

**AĞRI MERKEZ İLÇEYE BAĞLI KÖYLERDEKİ
SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN
YAPISAL SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Murat KÖSEOĞLU

**Yüksek Lisans Tezi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı
Prof. Dr. Sırrı ŞAHİN
2013
Her Hakkı Saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**AĞRI MERKEZ İLÇEYE BAĞLI KÖYLERDEKİ SÜT
SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN YAPISAL SORUNLARI VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

Murat KÖSEOĞLU

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2013**

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

AĞRI MERKEZ İLÇEYE BAĞLI KÖYLERDEKİ SÜT SIĞIRCILIĞI
İŞLETMELERİNİN YAPISAL SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Prof. Dr. Sırrı ŞAHİN danışmanlığında, Murat KÖSEOĞLU tarafından hazırlanan bu çalışma 07/05/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu (3./3)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Sırrı ŞAHİN

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR

İmza : 

Üye : Doç. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU

İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum



Prof. Dr. İhsan EFOĞLU
Enstitü Müdürü

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AĞRI MERKEZ İLÇEYE BAĞLI KÖYLERDEKİ SÜT SIĞIRCILIĞI İŞLETMELERİNİN YAPISAL SORUNLARI VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Murat KÖSEOĞLU

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sırrı ŞAHİN

Bu çalışma merkez ilçe Ağrı'ya bağlı 18 köyde yürütülmüştür. Araştırma merkez ilçeye bağlı Aşkale, Yakınca, Aşağıküpüran, Eskiharman, Boztoprak, Yukarıküpüran, Ballıbostan, Tezeren, Eliaçık, Karasu, Cumaçay, Uzunveli, Taştekné, Balıksu, Yoncalı, Murathan, Yazılı, Gümüşyazı, köylerinde 96 süt sığırı işletmesi temel alınarak ahırlarının yapısal durumunu ve barınak içi çevre koşullarını belirlemek, geliştirme olanaklarını saptamak ve yörede uygulanabilecek ahır planlarını hazırlamak amacıyla yürütülmüştür.

İncelenen ahırların kurulduğu arazi yapısı 57 köyde düz, 34 köyde engebeli, 5 köyde ise arazi meyillidir. Bölgede hâkim olan tarımsal faaliyetler 17 köyde besi ve süt sığırcılığı, 70 köyde bitkisel üretim- besi ve süt sığırcılığı, 9 köyde süt sığırcılığı ve bitkisel üretimdir. İşletmelerdeki 54 ahır gelecekte gelişmeye açık 42 tanesi ise gelişmeye açık değildir.

İncelenen 96 ahırın tümü bağlı duraklı ahır olup ahırların tamamı kapalı tipte ve iki sıralıdır. Yapı malzemesi olarak 70 ahırda taş, 22 ahırda briket, 1 ahırda taş ve tuğla, 3 ahır ise taş ve briketten yapılmıştır. 89 ahırda taban malzemesi olarak beton, 7 ahırda ise sıkıştırılmış toprak kullanılmıştır. Ahırların 63'ünde duvarlarda iç sıva, 40 tanesinin de dış sıva yapılmış olup, 33 ahırda ise duvarlar sıvasızdır. İncelenen ahırların tamamı beşik çatıya sahiptir.

Araştırmaya konu olan ahırların 86'sında hava giriş ve çıkış açıklığı yer almakta, diğerlerinde ise bulunmamaktadır. Havalandırma amacıyla genellikle pencereler kullanılmaktadır. Ahırların hepsinde ise doğal ve yapay ışıklandırma bulunmaktadır.

2013, 73 sayfa

Anahtar Kelimeler: Bağlı duraklı ahır, Süt sığırı işletmesi, Servis yolu, İdrar kanalı, Durak yeri

ABSTRACT

MS Thesis

STRUCTURAL PROBLEMS AND THEIR SOLUTIONS OF ORGANIC DAIRY FARMING OF BUSINESS BELONGING TO THE VILLAGE AĞRI CENTRAL DISTRICT

Murat KÖSEOĞLU

Atatürk University
Natural Sciences Institute
Department of Agricultural Structures And Irrigation

Advisor: Prof.Dr. Sırrı ŞAHİN

This study was carried out in 18 villages belonging to central district of Ağrı. The study was carried out with the aim of preparation of barn plans which might be applied in the region and detection of improving possibilities and determine environmental conditions in shelter and structural situation of the barns based on 96 organic dairy farming in the villages of Aşkale, Yakınca, Aşağıküpüran, Eskiherman, Boztoprak, Yukarıküpüran, Ballıbostan, Tezeren, Eliaçık, Karasu, Cumaçay, Uzunveli, Taşteke, Balıksu, Yoncalı, Murathan, Yazılı, and Gümüşyazı belonging to central district of Ağrı.

The structure of the land where the barns examined were settled is flat for 57 villages, rough for 34 villages, and sloping in 5 villages.

Agricultural activities dominated in the region are these: stoch farming in 17 villages, organic dairy farming in 17 villages, and herbal production-stoch farming and organic dairy farming in 70 villages and organic dairy farming and herbal production in 9 villages, 54 barns in business are open for development future but 42 barns are not.

All the 92 barns examined are fastened-flopones and all of the barns are closed and two-rowed. As construction materials, stone was used in 70 barns, and briquet was used in 92 92 barns, stone and bricks were used in one barn, and stone and briquets were used in 3 barns construction. Concrete was used as flor material in 86 barns, and stone and soil pressing were used in 7 barns. There was innerlaying 63 of the barns, and 40 of them had outer laying. But 33 barns didnt have any laying. All the barns examined had craddle roof

There was input and output of the air of 86 barns examined, but the others had no air condution system. With the air of aspiration, the windows are usually used. There was both natural and unnatural illumination in all of the barns.

2013, 73 pages

Keywords: Free stall bar, Dairy cattle housing, Service path, Urine duct, Stall base

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın yüksek lisans tezi olarak planlanıp, yürütülmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Sırrı Şahin'e, çalışmalarım esnasında bana destek olan Sayın Hocam Doç. Dr. Fatih Mehmet KIZILOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca tez çalışmam esnasında bana yardımcı olan Sayın Arş. Gör. Ünal ŞİRİN'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet Semih UZUNDUMLU'ya ve Ziraat Müh. Serkan TERCAN'a teşekkür ederim.

Benden maddi manavi desteklerini esirgemeyen sevgili aileme tez çalışmam esnasında gösterdikleri sabır ve ilgiden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Murat KÖSEOĞLU

Mayıs, 2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURUMSAL TEMELLER.....	3
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.2. Yöntem.....	27
3.2.1. Arazi çalışması.....	27
3.2.2. Büro çalışmaları.....	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	32
4.1. Süt Sığırı İşletmelerinin Özellikleri ve İşletme Avlusunun Düzeni.....	32
4.2. Ahır Tabanının Düzenlenmesi.....	33
4.3. Özel Bölme ve Ekipmanlar.....	36
4.4. Ahır Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları.....	37
4.5. Barınak İçi Çevre Koşulları.....	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
5.1. İşletme Avlusularının Düzenlenmesi ve Yerleşim.....	43
5.2. Ahırlarda Kapasite Kullanımı ile Yapısal ve Teknik Özellikleri.....	45
5.2.1. Barınak tabanı ve temeli.....	46
5.2.2. Duvar, kapı ve pencereler.....	47
5.2.3. Çatı ve çatı yalıtımı.....	48
5.2.4. Barınak tabanının düzenlenmesi ve özel bölmeler.....	49
5.3. Yem Depoları, Gübre ve Altlık Yönetimi.....	51
5.4. Sağım ve Sürü Yönetimi.....	53
5.5. Barınak İçi İklimi ve Buna Etkili Unsurlar.....	54
5.6. Önerilen Ahır Planları.....	55

KAYNAKLAR	59
EKLER.....	63
EK 1.....	63
EK 2.....	71
EK 3.....	72
EK 4.....	73
ÖZGEÇMİŞ	74

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

BHB	Büyükbaş hayvan birimi
N	Kuzey
NE	Kuzey-Doğu
SW	Güney-Batı
Ppm	Milyonda bir parçacık
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Ağrı merkez ilçeye bağlı köy haritası.....	26
Şekil 4.1. Uzun duvara bitişik, briketten havuz şeklinde yemlikler	34
Şekil 4.2. Duvarları briketten yapılmış bir ahırın dış görünüşü.....	38
Şekil 4.3. Çatı makasının ahır içerisinden görünüşü.....	39
Şekil 4.4. İki sıralı bir ahırda uzun duvarlara açılmış pencereler	40
Şekil 4.5. Ahır uzun duvarına yerleştirilmiş bir ahşap kapı.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Hayvan barınaklarında izin verilebilen maksimum gaz konsantrasyonları ...	6
Çizelge 3.1. Ağrı iline ait bazı meteorolojik değerler (1970-2011).....	24
Çizelge 3.2. 18 Köyde 96 işletmede yapılan anket çalışması	25
Çizelge 3.3. Anket çalışmasının yapılması sırasında hesaplanan veriler	26
Çizelge 4.1. Ahırların boyutları ve hayvan varlığı	33
Çizelge 4.2. Ahırların yemlik platformu boyutlarına göre dağılımı	34
Çizelge 4.3. Bağlama aracının uzunluğuna ve bağlama yüksekliğine ait değerler.....	35
Çizelge 4.4. Ahırların dikilme platformu uzunluğuna ilişkin dağılımları	35
Çizelge 4.5 İdrar kanalına ilişkin değerler	36
Çizelge 5.1. Önerilen ahırlarda özel bölmelere ait hayvan başına ayrılan alanlar.....	57

1. GİRİŞ

Ülkemizde kırsal alanda ve kentlerde yaşayan nüfusun beslenme ihtiyaçları tarım işletmeleri tarafından karşılanmaktadır. Tarım işletmeleri, tarımsal uğraşların bir bütün halinde yürütüldüğü, bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretildiği birimlerdir.

Artan nüfusla birlikte gıda ihtiyacını karşılamada önemli rol oynayan hayvansal ürünlere olan ihtiyaç da artmakta, eldeki kaynaklarla bu ihtiyaçlara cevap vermek mümkün olmamaktadır. Gün geçtikçe artan gıda ihtiyacını karşılama ve gerekse hayvansal üretimde maliyeti azaltıp üretimi artırmaya yönelik faaliyetler kapsamında ileri tarım teknikleri uygulamaya konulmasına rağmen yeterli bir seviyeye ulaşmamıştır. Bundan dolayı hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı yerlerde iklim ve topoğrafik faktörler gözetilerek işletmenin daha kolay ve hayvansal ürünlerin daha temiz koşullarda üretilebilmesi, bakım ve beslenme koşullarının iyileştirilmesi için uygun barınakların yapımına hız verilmesi gerekir.

Bu işletmelerin planlanmasın da birinci öncelik çevre ve iklim koşulları yönünden hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerin belirlenerek bertaraf edilmesidir. İklim koşullarının değişiklik gösterdiği bölgelerde, hayvanların gereksinim duyduğu optimum çevre koşullarının sağlanabilmesi için barınak planlamasında farklılıkların olması doğaldır. Çevre koşulları denilince; canlıların içinde yaşadığı büyüyüp geliştiği ve verimlerine etki eden tüm etmenler anlaşılır. Çevre koşulları bakım ve beslenmenin yanında ortam havasının sıcaklığı ve nemi, kimyasal bileşimi, yapı elemanlarının yalıtım değeri, yapay ve doğal aydınlatma ile havalandırma olarak sıralanabilir. Bu durum da ahır planlanırken yapılacak yerin iklim değişimleri sırasın da ortaya çıkacak sıcaklık değişimleri, planlanacak ahırdaki hayvan sayısının yaşam alanı genç hayvan sayısı, bakıcı yeri, bağlı durak unsurları, ahır boyutlandırılmasına dahil edilip hayvanları strese sokmayacak ve verimlerinde de düşüşlerin olmasına engel olabilecek işletmeler planlanmasıdır. Böylece İşletmelerde veteriner ve sağlık girdilerinin azalması buna paralel olarak hayvan kayıpları ile ortaya çıkacak işletme giderlerinin azalması, hayvanın kapasitesine bağlı olarak optimum faydanın sağlanarak üretimde artış, elde

edilen ürünlerde sterilizasyonda sağlanmış olur. Yaşanılan bu olumlu etkenler artan nüfusla birlikte ortaya çıkacak hayvansal ürünlere olan ihtiyaca cevap verilmesinde etkindir.

Süt sığırı barınaklarının yapısal yönden sorunlarını incelemek ve çözüm önerileri getirebilmek amacıyla bu çalışmaya gereksinim duyulmuştur. Bu amaçla bölgede yaygın olan bağlı duraklı ahırlar çalışma materyali olarak alınmıştır.

Araştırma 2011-2012 yıllarında planlanmış ve uygulanmıştır. Yöreyi temsil edebilecek şekilde seçilen bağlı duraklı süt sığırı barınaklarının mevcut durumlarının, özellikleri ve sorunları belirlenerek eksikliklerin ortaya çıkarılması araştırmanın amacını oluşturmuştur.

2. KURUMSAL TEMELLER

Hayvansal ürünlere talep yaşam standardına göre değişmektedir. Bir ülkedeki hayvansal ürünlerin üretim ve tüketim düzeyi; o ülkedeki gelişmişlik ölçüleri arasında önemli bir yere sahiptir.

Gelişmiş ülkelerde tekniğine uygun olarak yapılan hayvancılık işletmeleri hem istihdam olanağı sağlamakta hem de insan beslenmesine uygun olmayan kalitesiz yem kaynaklarını kullanarak kaliteli insan gıdasına dönüştürmektedirler (Kutlu vd 2003; Bakır ve Han 2009).

Gelişmiş ülkelerde tarım sektörü içindeki hayvancılık faaliyet kolunun önemi giderek artarken, ülkemiz hayvancılığında son 30 yılda önemli ölçüde gerileme gözlenmiş olup tarım ürünleri içindeki üretim değeri de %20'lere düşmüştür. Süt sığırcılığının uzun vadeli bir faaliyet kolu oluşu nedeniyle yapılan yatırımlarında başka bir faaliyet koluna çevrilmesinde görülen zorluklar ve süt ürünlerinin pazar fiyatının düşük olması da göz önüne alındığında üretimde sürekliliğin sağlanması için devlet desteğinin daha fazla verilmesi gerekmektedir (Kara 2006).

Ülkemiz koşullarında barınakların kendilerinden beklenen fonksiyonları yerine getirebilmesi için tarımsal bölgelerde barınakların farklı iklim koşullarına göre yerinde etüd edilip bu bölge koşullarına uygun planların hazırlanması gerekir (Bayraktar 2005).

Türkiye de süt sığırcılığı ile uğraşan işletmelerde hayvan barınaklarının belirli bir plan ve projeye uymadığı ve barınak içerisinde iklim koşulları göz önüne alınmadan geleneksel yöntemlerle ahırların yapıldığı ve benzer uygulamaların yaygın olduğu görülmüştür (Bingöl 1992).

Tarım işletmeleri planlanırken, çoğunlukla yapıların sağlam ve ekonomik olması üzerinde durulmakta, çevre koşullarının kontrol ve düzenlenmesine gerektiği gibi

özen gösterilmemektedir (Okuroğlu ve Delibaş 1986). Çevre koşulları yönünden yapılan bu hata, işletmede bulunan hayvanlar üzerine olumsuz etkiye neden olmaktadır. Hayvan barınaklarındaki çevre koşulları: iklimsel, yapısal, sosyal ve diğer etmenler olarak gruplandırılabilir. Sıcaklık, bağıl nem, hava hareketi, radyasyon, ışık ve havanın kimyasal bileşimi iklimsel; barınağın havalandırma ve yalıtım durumu ile ekipmanlar yapısal; barındaki hayvan sayısı, her bir hayvan için ayrılan alan, hayvanların davranışları, hayvan bakıcı ilişkileri sosyal; ses, koku, toz, hastalık ve mikroorganizmaların varlığı ise diğer etmenleri oluşturur (Ekmekyapar 1993a).

Son yıllarda yaygınlaşan soğuk ahırlarda uygun planlama ve projelendirilme yapıldığında hayvanlar doğal davranışlarını sergileyebildikleri için sağlıklı olmakta, hemde barınakların yapım maliyeti ucuzlamaktadır. Mekanizasyon ve teknoloji kullanımı olası olduğundan işçilik azalmaktadır. Işletmedeki işçilik azaldığı için üretim maliyeti de düşmektedir (Arıcı vd 2001).

Süt sığırları için uygun sıcaklıklar 0-20°C gibi geniş sınırlar arasında değişmekle birlikte, süt sığırlarının verimi ve optimum yaşam standartları için en uygun çevre sıcaklığı 10°C olarak önerilmektedir (Yağanoğlu 1981). Ekmekyapar (1993 a)'a göre sığırlar için optimum sıcaklık 10-15°C arasında olup, optimum sıcaklık değerinin alt sınırı 7°C'dir. Danalar için uygun sıcaklık 10-20°C arasında önerilmekte, optimum sıcaklığın birkaç haftalık danalar için 20°C ve daha büyükler için ise 15°C olabileceği belirtilmektedir. Okuroğlu ve Delibaş (1986)'a göre süt sığırları için uygun sıcaklık 4-24°C arasında değişmektedir. Sıcaklıkta birden bire ve tekrarlı değişmeler olmadıkça -18°C ve daha düşük sıcaklıklar sığırların sağlığı, verimi ve yemden yararlanmaları üzerinde önemli bir değişiklik yapmaz. Genellikle süt sığırlarında süt veriminin düşmeye başladığı düşük sıcaklık, Jersey ırkı sığırlarda -1.1°C, Holstain ve Brawn Swiss ırkı sığırlarda ise -12°C civarındadır.

Bağıl nemin fazla yüksek olmaması koşuluyla -16°C kadar olan düşük sıcaklıklar, Holstain ırkı sığırlarda süt verimi üzerine pek etkili olmamaktadır. Sığırlar için en düşük

kritik sıcaklık -30°C olarak kabul edilir. Daha düşük sıcaklıklar sığırların üretim ve verimlerini önemli ölçüde etkilemektedirler (Okuroğlu ve Delibaş 1986).

Yüksek sıcaklıklar hayvanları strese sokarak sığırların verimini düşürmekte ve onları rahatsız etmektedir. Genellikle 24°C 'nin üzerindeki sıcaklıklarda süt sığırlarında süt verimi düşmeye başlamaktadır. Sıcaklığın 35°C 'a yükselmesi, süt verimini %50 düşürmektedir. Süt sığırlarında üretim kaybının en fazla olduğu yüksek sıcaklık bağıl nemin %50'nin altında olması koşuluyla 30°C olarak kabul edilebilir (Ekmekyapar 1993a).

Bağıl nemin hayvanlar üzerindeki etkisi ortam sıcaklığıyla yakından ilişkili olduğundan, hayvan barınaklarında optimum nem oranının saptanmasında ortam sıcaklığının da göz önüne alınması gerekir. Yüksek bağıl nem, yüksek sıcaklıklarda hayvanları olumsuz yönde etkilemekte ve verimi düşürmektedir. Hayvanlar soğuk ve düşük nemli ortamlara daha kolay uyum sağlayabilmelerine karşın, nemli sıcak ortamlarda rahatsız olurlar. Yüksek sıcaklıklarda, yüksek bağıl nem hayvanları olumsuz yönde etkilemekte, hayvanlar daha hızlı solunum yaparak üretilen ısıyı vücut dışına atmaya çalışılmaktadır. Düşük sıcaklıklarda ise yüksek bağıl nem hayvan vücudundan hızlı ısı kaybına neden olur ve yoğunlaşan nem yapı elemanları ve metal kısımlar üzerinde deformasyon etkisinde bulunur (Okuroğlu ve Delibaş 1986).

Sığırlar için uygun bağıl nem %60-75 arasında olması ve ahırlarda bağıl nemin %80'i geçmemesi önerilir. Çok soğuk bölgelerdeki kapalı barınaklarda barınak içi sıcaklığın havalandırma sonucu çok fazla düşmemesi için, havalandırma miktarının kısıtlanması zorunluluğu bulunduğu bağıl nemin %85'e kadar yükselmesine izin verilebilir. Yüksek bağıl nemden sığırların ve yapı elemanlarının zarar görmemesi için bağıl nemi optimum düzeyde tutabilecek yeterli bir havalandırma ile yapı elemanlarında ısı ve nem yalıtımı yapılmalıdır (Okuroğlu ve Delibaş 1986). Balaban ve Şen (1988), Ekmekyapar (1993b) ve Kızıloğlu (1996)'na göre ahır içi sıcaklıklarının 7°C , 9°C , 12°C , 14°C ve 16°C olması durumunda, bağıl nem değerlerinin %60, %70, %80 ve %85 olmasını önermektedirler.

Mutaf ve Sönmez (1984)'e göre barınak havasındaki O₂ oranı %11'in altına düştüğünde hayvanlarda solunum güçlüğü görülür ve %7'nin altına düştüğünde ise ölümler başlar. Sığırların her 1 kg canlı ağırlığı için saatte 328 cm³ O₂'e gereksinim duyarlar. Barınaklarda hayvanlar tarafından ve barınaktaki çeşitli mikroorganizma faaliyeti sonucu ortama CO₂, NH₃, H₂S ve CO gazları yayılmaktadır. Bu gazlar hayvan hastalıklarının görülmesine neden olmaktadır. Öztürk (2003)'e göre hayvan barınaklarında izin verilebilecek maksimum gaz konsantrasyonları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Hayvan barınaklarında izin verilebilen maksimum gaz konsantrasyonları

Gaz	Maksimum Konsantrasyon (ppm)
Karbondiyoksit CO ₂	3000
Amonyak (NH ₃)	20
Hidrojen Sülfür (H ₂ S)	0,5
Karbon Monoksit (CO)	10

Hayvanların ortama yaydıkları ısı ve nem miktarları hayvanın vücut büyüklüğü, ağırlığı, yaşı, ırkı, beslenme durumu, günlük bakım işleri, ortam sıcaklığı, bağıl nemi, hava hareketi, vücut örtüsü ve diğer etmenlere bağlı olarak değişir (Yaslıoğlu 2004).

Hayvan barınaklarında havalandırma yapmanın amacı, barınak içi çevre koşullarını optimum sınırlarda tutmak, barınakta kullanılmış havayı dışarı atmak ve hayvanlar için gerekli olan temiz havayı sağlamaktır. Soğuk mevsimlerde hayvan barınaklarında ısıdan çok nem birikimi sorun olduğundan nemin dışarı atılmasını sağlayacak bir havalandırma kapasitesi yeterlidir. Kış aylarında nem dengesi için yapılan havalandırma miktarına minimum havalandırma kapasitesi ve yaz mevsiminde ise barınaklarda ısı sorun olduğundan biriken ıyıyı dışarı atmak için gerekli havalandırma da maksimum havalandırma kapasitesini oluşturup bu da minimum havalandırma kapasitesinden yaklaşık 10 kat daha fazladır (Memiş vd 2012).

Geçiş mevsimlerinde barınağın yapım durumuna göre dış hava sıcaklığına bağlı olarak barınak içinde ısı veya nem birikimi sorunu olabilir. Bu nedenle geçiş mevsimlerinde havalandırma kapasitesi hayvanların ortama yaydığı ısı ve nem miktarları ayrı ayrı göz önüne alınarak hesaplanmalı, bunlardan büyük olanına göre havalandırma yapılmalıdır (Okuroğlu ve Delibaş 1986; Ekmekyapar 1993a).

Havalandırma sistemlerinden beklenen yararın sağlanabilmesi için, gereksinim duyulan hava değişiminin sağlanması, hayvanları rahatsız edici hava cereyanlarının olmaması, barınağa giren havanın homojen olarak dağıtılması ve mekanik havalandırmada hayvanları rahatsız edici gürültünün önlenmesi gerekir (Mutaf ve Sönmez 1984). Barınaklarda içeri alınması gereken hava miktarı, barındırılan hayvanların sayısına ve ağırlığına, hayvanların yaydığı ısı, su buharı ve CO₂ miktarına, iç ve dış havanın sıcaklık ve nemi ile yapı özelliklerine göre değişir (Yağanoğlu 1981).

Barınaklarda havalandırma yapılırken hava akımlarının düşük, hava akım hızının hayvanın cinsine bağlı olarak hava cereyanı yapmayacak şekilde 0,15 -0,40 m/s arasında olması yeterlidir. Yüksek sıcaklıklarda bu değer 1,50 m/s'ye çıkarılması yararlı olabilir. Ancak 2,50 m/s'den yüksek hızlar her zaman sakıncalıdır (Ekmekyapar 1993a). Okuroğlu ve Delibaş (1986)'a göre sığırların barınak içindeki uygun hava hızı 0,20-0,50 m/s arasında olması yeterli olup yaz mevsimlerinde hava hızının 1,52 m/s'ye çıkması deriden suyun buharlaşması ve konveksiyonla ısı kaybını artırma yönünde yararlı, ancak sürekli 2,54 m/s'den yüksek hava hızlarının da zararlı etkileri olabilir.

Havalandırma sistemleri hava hareketini sağlayan kuvvetlere göre doğal ve mekanik havalandırma olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır (Mutaf ve Sönmez 1984). Doğal havalandırma, barınak içi ve barınak dışı havasının farklı yoğunluklara sahip olması nedeniyle hava kitlesinin yer değiştirmesi esasına dayanır. Rüzgâr hız ve yönü havalandırma açıklıklarının boyutu ve konumu, barınağın yapım şekli, yörenin iklim koşulları, yapının rüzgâra karşı konumu, yapı yüksekliği, yapının yerleşim düzeni ve çatı eğimi doğal havalandırmayı önemli ölçüde etkilemektedir (Yağanoğlu 1988).

Barınak içindeki sıcaklık dış hava sıcaklığından farklı olduğunda, hava yoğunluğundaki fark nedeniyle basınç farkı oluşur. Barınak içi sıcaklığı daha yüksekse, ısınan iç hava barınak içerisinde genleşme sonucu, dış havanın ağırlığına eşit bir kuvvetle barınağın üst kısımlarına doğru hareket eder ve bu kısımlardan dışarı çıkar. Buna karşılık barınağın alt kısımlarındaki açıklıklardan giren soğuk hava ısınarak dışarı çıkan havanın yerini alır. Buna baca veya gravite etkisi denir. Bu yöntemle doğal konveksiyonun olabilmesi için, yapı içi dışarıdan en az 4-5°C daha yüksek sıcaklığa sahip olmalıdır. Bu fark 11-17°C olursa daha iyi bir hava akımı sağlar (Okuroğlu vd 1999).

Gravite ve rüzgâr etkisinin birlikte sağladıkları havalandırma kapasitesi, bu iki kuvvetin, ayrı ayrı oluşturdukları kapasitelerin toplamına eşit değildir. Havalandırma kapasitesi her iki kuvvetin kapasitelerinin karelerinin toplamının kareköküne eşittir. Doğal havalandırma sisteminin etkin olabilmesi için yapı içinde hava değişimini sağlayabilen ve aralarında belirli bir yükseklik farkı bulunan hava giriş ve çıkış açıklıklarının bulunması gerekir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993).

Mekanik havalandırma sisteminde, doğal havalandırmada olduğu gibi rüzgarın olumsuz etkisi görülmez, iç ve dış havanın sıcaklıkları arasındaki fark ne olursa olsun sürekli bir hava akımı sağlanabilir. Barınak içi ile dış ortamı arasında hava akımının oluşması için ortamlar arasındaki basınç farkı mekanik sistemlerle sağlanmaktadır (İpek ve Ertek 1994). Mekanik havalandırma sistemleri emici, basıcı ve kombine sistemler olmak üzere üç turludur. Emici sistemde bir veya birden fazla fan yardımıyla içerdeki hava dışarı atılır. Böylece yapı içinde oluşan alçak basınç nedeniyle taze hava, hava giriş deliklerinden içeri girer. Basıcı sistemde ise fanlar yardımıyla taze hava bina içine basılır, bunun sonucunda yapı içinde oluşan yüksek basınç nedeniyle içerdeki hava çıkış açıklıklardan dışarı atılır. Kombine sistemde, her iki tip havalandırıcı birlikte kullanılır; taze hava basıcı fanlarla yapı içine verilirken, aynı anda emici fanlar içerdeki havayı dışarı atar (Balaban ve Şen 1988).

Basıcı sistemde barınak içinde her tarafa hava dağılımının kolay olmasına karşın, emici sisteme göre daha fazla hava ceryanı oluşturur. Hayvan barınaklarında uygulamada daha çok emici sistemler kullanılır (Okuroğlu vd 1997).

Sığırların sağlığı ve verimi ile ahır içi işlerinin yapılabilmesi için ahırlarda aydınlatma yapılması gerekir. Ahırlar doğal veya yapay ışıktan yararlanılarak aydınlatılmalıdır. Doğal ışıktan yararlanmak için barınak duvarlarına eşit aralıklarla yeterli pencereler yerleştirilir. Pencere alanı 500 kg canlı ağırlıktaki her bir hayvan için; ılık bölgelerde 0,40 m² soğuk bölgelerde de 0,30 m² olmalıdır (Kızıloğlu 1996).

Süt sığırı barınakları planlanırken yeterli bir aydınlatma sağlanmalıdır. Çünkü hayvan sağlığı açısından doğal ışık hayvan verimi ve gelişimi açısından önemli bir yer tutar. Ayrıca sağlık koşullarının oluşturulması ve barınak içinde çalışan işçilerin günlük işlerini yapabilmesi içinde ışık gereklidir (Chastain 1994). Işıklandırma amacıyla normal elektrik ampulleri kullanılıyorsa 4-6 W/m² flörsan lambalar kullanılıyorsa 1,5 - 2 W/m² ışık şiddeti önermektedirler. Ahırda ampuller 2-2,5 m yükseklikte ve 3-4 m aralıkla yerleştirilmelidir (Yağanoğlu, 1981; Okuroğlu ve Delibaş 1986; Ekmekyapar 1993b). Yapay aydınlatmanın ise ahırlarda 20 lüks veya 4 W/m² olmalıdır (Kızıloğlu 1996).

İşletme avlusunda bulunan yapılar içerisinde ahırların önemli bir yeri bulunmaktadır. Özellikle ana uğraşısı süt sığırcılığı olan tarım işletmelerinde ahırların önemi daha büyüktür. Ahırların projelenmesinde yörenin iklim koşulları önemli rol oynar. Üretim artışı ve niteliğin yükseltilmesi, ahırların; sığırların çevre isteklerini sağlayabilecek bir şekilde projelenmesiyle gerçekleştirilebilir (Balaban ve Şen 1988).

Hayvanlar üretim işlemlerini en iyi şekilde yapabileceği ve rahat edebileceği sıcaklık aralığı “Konfor Bölge” veya “Rahatlık bölgesi” olarak tanımlanır ve dar bir sıcaklık aralığını kapsar. Konfor bölge sınırları içerisindeki sıcaklıklar hayvanlar için optimum sıcaklıklardır. Bu bölgede hayvanlar yem tüketimiyle en yüksek üretimde bulunurlar. Konfor bölgeden daha geniş bir sıcaklık aralığını kapsayan bölge uygun sıcaklık bölgesi

olarak tanımlanır. Hayvanlar uygun sıcaklık bölgesinde üretim işlevlerini konfor bölgesindeki yakın bir düzeyde gerçekleştirebilir (Soysal vd 2000).Yapılan araştırmalar, genotipin hayvan verimine %30, çevre koşullarının ise %70 oranında etkili olduğunu göstermiştir (Ekmekyapar 1993a).

Ülkemizde süt sığırcılığı yapan aile tarım işletmelerinde hayvan barınaklarının belirli bir plan ve projeye göre yapılmadığı gözlenmektedir. Ahırlar yörenin iklimi ve çevre koşulları göz önüne alınmadan komşu ahırlara benzer şekilde yapılmaktadır (Bingöl 1992).

Sığır yetiştiriciliğinde yapılan yatırımın büyük bir kısmını ahır yapımındaki yatırım oluşturmaktadır. Bu nedenle; ahırların amaca uygun, pratik, kullanışlı, etkili ve ekonomik olması büyük önem taşımaktadır. Ahırların planlanması ve yapımında yapılan hataların daha sonra giderilmesi güç olduğundan ve ek yatırım gerektirdiğinden, yanlış yatırımdan kaçınmak amacıyla, ahır yapımından önce iklimsel, yapısal ve üretim tekniği ile ilgili planlama kriterlerinin özenli bir şekilde göz önüne alınması, mevcut ve gelecekteki olanakların da belirlenmesi gerekir (Olgun 1989).

Ahırların; hayvan sağlığı ve yüksek verim için uygun olmasına, sağım sırasında ve sütün korunması için hijyenik koşullara sahip olmasına, ahırda çalışanlar için sağlık ve güvenlik koşullarının sağlanmasına ve yapı niteliği azaltılmadan daha az masrafla yapılmasına özen gösterilmelidir (Şirin 2010).

Süt sığırı ahırları, taban alanının düzenleme şekline göre genel olarak; duraklı (bağlı) ahırlar, serbest ahırlar, serbest duraklı ahırlar ve ızgara tabanlı ahırlar şeklinde planlanırlar. İklim özelliği farklı olan bölgelerde ahır taban alanının düzenlenmesinde, kapalı veya açık ahır şeklinden birisinin uygulanması olasıdır (Tekinel vd 1988).

Duraklı (bağlı) ahırlarda sığırlar genellikle kış aylarında, bazı işletmelerde, günün birkaç saati dışında kendileri için ayrılmış duraklarda bağlı olarak tutulurlar (Kızıloğlu 1996). Bu sistemde ineklerin, yemleme, dinlenme, sulanma ve süt sağım işleri ayrılmış

duraklarda yapılır. Gübre ve idrar, idrar kanalı çevresinde toplanır ve günde bir kez taşınır. Yemleme ve süt sağımı ayrı bir bölümde de yapılabilir (Tekinel vd 1988; Demirci vd 1991).

Duraklı ahırlar tek veya iki katlı, bir ya da iki sıralı planlanırlar. Dört sıralı planlananlar da bulunmaktadır. Çift sıralı ahırlarda ikinci kat yataklık sap veya kaba yemin korunması için kullanılır. Kaba yem yağışı fazla olan bölgelerde yapılar içinde, az yağışlı ve kurak bölgelerde açık alanlarda tutulduğundan çift katlı ahırların yapımı yağışı fazla olan bölgeler için uygundur. İki katlı ahır bir kış boyunca tüketilen kaba yemi ve yataklığı, rüzgâr ve kar yükünü çekebilecek sağlamlıkta planlanır (Kızıloğlu 1996).

Kapalı ahırların tek veya iki sıralı olarak düzenlenmesinde, ahırda barındırılacak sığır sayısı etkili olmaktadır. En fazla 10 sığırın barındırılacağı ahırlar tek sıralı olarak düzenlenir. Sığır sayısının artmasına paralel olarak ahırlar iki veya daha fazla sıralı olarak yapılabilir. Başlangıçtaki sığır sayısının az olmasına karşın gelecekte bu sayının artırılması düşünülüyorsa ahır iki sıralı olarak planlanmalıdır (Balaban ve Şen 1988).

Duraklı ahırın tek veya çift sıralı oluşu, diğer bir anlatımla dar veya geniş olarak planlanması, ahırın maliyeti ile ilgili ekonomik bir özelliktir. Aynı taban alanına sahip dar uzun yapıların maliyeti, geniş kısa yapıların maliyetinden yüksek olur (Kızıloğlu 1996).

Tek sıralı ahırlarda çalışma alanının güneş ışığıyla aydınlatılması için ahır uzun ekseninin doğu-batı doğrultusunda olması ve pencerelerin güney duvarlarına yerleştirilmesi, sığırların yüzlerinin de kuzey duvarlarına getirilmesi istenir. Çift sıralı ahırlar ise uzun eksenini kuzey-güney yönünde olacak şekilde yönlendirilir. Bağlı duraklı süt sığır ahırlarının en iyi düzenleme şekli iki sıralı olanlarıdır. İki sıralı ahırların genişlikleri en fazla 10-12 m olmalıdır (Okuroğlu vd 1997).

Duraklı (bağlı) ahırlarda dinlenme kısmında bir durağı oluşturan kısımlar; yemlik yolu, yemlik, dikilme platformu, idrar kanalı ve servis yoludur. Yemlik yolu, yemliklere yemin dağıtılmasında ve yemliklerin temizlenmesinde kullanılan kısım olup, genişliği yem taşıma yöntemine göre 80-100 cm arasında değişir. Yemlikler ise genellikle 60-80 cm genişliğindedir. Yemlik tabanı hayvan durma yeriyle aynı düzeyde ya da 5-7,5 cm yüksekte veya alçakta olabilir. Yemlikle dikilme platformu arasında bulunan eşik, dikilme platformundan 17,5-20 cm yüksekte olmalıdır. Dikilme platformu, hayvanların ahırda bulunduğu zamanlarda, yatarak veya ayakta dinlendiği bölümdür. Dikilme platformu uzunluğu hayvanın cins ve ırkına göre değişik ölçülerde planlanabilir. Dikilme platformu uzunluğu 135-150 cm olan kısa duraklarda, hayvan gübresi doğrudan idrar çukuruna düşer, hayvan vücudu temiz kalır ve altlık az kullanılır. Bu durum hayvan hastalıklarının ve veteriner giderlerinin azalmasını sağlar. Kısa dikilme platformu sığırlarda stres ve diz zedelenmelerine yol açar. Uzun dikilme platformunda uzunluk 180-215 cm arasında olup, fazla altlık kullanılır ve ahır maliyeti artar, Kısa ve uzun dikilme platformlarının sakıncalarını ortadan kaldırmak için 150-170 cm uzunluğunda, orta uzunluktaki dikilme platformları planlanır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993).

Dinlenme yerinde biriktirilen altlık ve gübre yüksekliği hayvanların ahırda tutuldukları süreyle orantılı artar. Biriken bu gübre soğuk bölgelerde 60-80 cm, ılık bölgelerde 35-50 cm arasında olabilir. Hayvanın ahırda kalma süresi uzun ise yükseklik 120 cm'ye kadar çıkabilir (Okuroğlu vd 1997).

İdrar kanalı, idrar ve gübrenin temizleninceye kadar toplandığı yerdir. Genişliği 30-40 cm olabilir, daha dar olması temizliği güçleştirir. Derinliği dikilme platformu tarafından 25 cm, servis yolu tarafından 20 cm olmalıdır. Ahır uzunluğu boyunca bir uç kısma veya ortaya doğru %1-2 eğimli olmalıdır. Üzerinin mafsallı bir ızgara ile örtülmesi hayvanların pisliğe batmasını ve ayaklarıyla hayvan gübresini taşımasını azaltır (Balaban ve Şen 1988).

Servis yolu ortada olan çift sıralı ahırlar temizlik ve sağım açısından birçok üstünlüğe sahiptir. Servis yolu ahır temizliğinin yapıldığı ve sağım hayvanları, buzağı ve danaların ahıra ve duraklara giriş ve çıkışlarını sağlayan kısımdır. Tek sıralı ahırlarda servis yolu 120-150 cm, çift sıralılarda ise 150-250 cm aralığında olmalıdır. Soğuk bölgelerde bu değerlerin sırasıyla 100 ve 120 cm olması yeterli olabilir (Kızıloğlu 1996).

Duraklı ahırlarda sığırların barındırıldığı duraklardan başka; dana, düve, hasta hayvan, gebe hayvan ve boğalar için ayrı bölmeler yapılır. Özel bölmelerin boyutları; sığır ırkına, cinsiyet ve yaş grubuna göre değişir. Özel bölmelerde her bir buzağı için 1,5-2 m² ve her bir dana için 2,5-3 m²'lik alan yeterlidir. Gebe hayvan ve boğalar için 3,5x4 m² veya 4x4 m²'lik bir alan uygundur (Ekmekyapar 1991).

Her bir sığır için ayrılan durak genişliği ülkemiz koşulları için 110 cm önerilmektedir. Durak bölmeleri, yuvarlak demir boru veya ahşaptan yapıp dikilme platformu boyunca 90-105 cm uzatılmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993).

Gerek tek sıralı, gerek iki sıralı ahırlarda, bir durağı oluşturan unsurların uzunluklarının toplamı, ahır genişliğini oluşturur. Bu genişlik yetiştirilen sığırın ırkına ve ahırın yapıldığı bölgenin iklim özelliğine göre değişir. Tek sıralı ahırlar için, yemlik yolu genişliği, yemlik genişliği, dikilme platformu uzunluğu, idrar kanalı genişliği ve servis yolu genişliği toplamı ahır genişliğini vermekte ve bu genişlik; soğuk bölgelerde 4,50 m ılık bölgelerde 4,75 m ve sıcak bölgelerde 5,00 m olmalıdır (Kızıloğlu 1996).

Tek sıralı ahırların genişliğini sıcak bölgelerde 5,30 m olarak belirtmektedir. Çift sıralı ahırların genişliği soğuk bölgelerde 8,00 -8,20 m, ılık bölgelerde 8,30-8,50 m, sıcak bölgelerde ise 10 m'ye kadar artırılabilir (Ekmekyapar 1991). Yemlik yolu olan çift sıralı ahırlarda bu değer 10,00 m, yemlik yolu olmayanlarda ise 8,23 m'dir. Hem tek hem de çift sıralı ahırlarda, sığırların duraklarda tutulduğu dinlenme kısmının uzunluğu; aynı sıradaki durak sayısı ile durak genişliğinin çarpımına eşittir. Bu değere servis yolu ile yemlik yolunu birbirine bağlayan geçit yollarının genişliği de eklenmelidir. Geçit

yollarının genişliği 80-110 cm arasında olup ortalama 90 cm'dir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993).

Duraklarda barındırılan sığırlardan başka; gebe hayvanlar, dana, buzağı, düve ve boğaların da aynı çatı altında bulundurulması söz konusu olduğunda özel bölmelerin uzunluğu da ahır uzunluğu hesaplanırken eklenmelidir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993).

Genellikle ahırda barındırılacak sürü büyüklüğünün saptanmasında, toplam sürünün %50'sini sağmal hayvanların, %50'sini ise genç hayvanların ve boğaların oluşturduğu kabul edilebilir (Kızıloğlu 1996).

Ahır yüksekliği servis yolu ile tavan veya çatı makası alt kirişi arasında kalan açıklıktır. Ahır yüksekliğinin soğuk bölgelerde 2,40-2,50 m, ılık bölgelerde 2,50-2,75 m ve sıcak bölgelerde 2,75-3,00 m arasında olması uygundur (Ekmekyapar 1991). Ahır yüksekliğinin saptanmasında sığır başına gerekli olan ahır içi hacminden hareket etmek en doğru yöntemdir. Canlı ağırlığı 500 kg olan her bir sığır için ahır içi hacim 18-20 m³ arasında olmalıdır (Balaban ve Şen 1988).

Duraklı ahırlarda ahır yüksekliğini belirleyen etmenler, içerde tutulan hayvanlar için gerekli olan barınak içi hacmiyle, ahır içinde uygulanması istenen sağlık koşullarına uygun ortam ve hareket serbestliğinin sağlanmasıdır (Okuroğlu vd 1997).

Serbest ahır sistemi olarak tanımlanan ahırlar üç yönü kapalı, özellikle güney veya doğu yönü açık, üstü uygun bir çatıyla örtülü yapılardır. Bu yapılarda süt sığırları ahırda veya ahıra bitişik gezinme yerinde dolaşırlar (Balaban ve Şen, 1988). Serbest ahır sistemi yapım maliyeti ve iş ekonomisi yönünden kapalı sisteme oranla daha ekonomik olmakla birlikte ayrı bir sağım yeri gerektirdiğinden barındırılan sığır sayısının 15-20'den fazla olması gerekir (Tekinel vd 1988).

İşgücünün az oluşu, sığırların temizlik ve konforu ile sağım sistemlerinin daha kullanışlı olması nedeniyle serbest ahırlar süt sığırıcılığı için uygun barınaklardır. Sığır sayısındaki

değişmelere kolayca uyulabilir, gerekli olduğu zaman taban düzenlemesi diğer tür hayvanların barınabileceği şekle sokulabilir (Ekmekyapar 1999).

Serbest ahırlar aynı veya ayrı çatı altında planlanan dinlenme alanı; gezinti alanı, yem deposu ve yemleme alanı ile sağım yeri ve süt odası kısımlarından oluşur (Demirci vd 1991). Dinlenme yeri, tabanına yataklık serilmiş üstü kapalı bir yerdir. Hayvanları yağışlardan korumak amacıyla üç tarafı kapalı, güney veya doğu yönü açık olarak planlanan yapılardır. Ahırların açık olan yönü soğuk bölgelerde 100-120 cm yüksekliğinde perde duvarla kapatılır. Yağışlı bölgelerde drenajı kolaylaştırmak amacıyla dinlenme alanı gezinti alanından 20-25 cm yüksekte yapılır. Gebe ve hasta hayvanın tutulduğu alan sürü büyüklüğüne göre, dinlenme yeri taban alanının %5 ve %10'u kadardır. Dana bölmelerini ayıran perde duvar yüksekliği en az 120 cm, daha büyük sığırlar için ise en az 135 cm olmalıdır (Balaban ve Şen 1988). Sıcak bölgelerde yapılan ahırlarda dinlenme yerinde hayvan başına 5-6 m²'lik alan hesaplanır. Buzağı bölmelerinden hayvan başına 2-3 m²'lik alan yeterlidir. Sığır başına günde 6-10 kg yataklık kullanılır. Boğa bölmesinde dinlenme alanı gereksinimi 12 m², gezinti alanı gereksinimi ise bunun 2-3 katı kadardır (Tekinel vd 1988).

Buzağılar ilk günlerinde soğuktan ve hava akımlarından korunmaları için özel bölmeleri ahırın korunmuş yerinde olması gerekir. Çünkü buzağılar doğumdan sonra ilk üç gün 13°C sıcaklıkta üç haftalık olduklarında ise 8°C sıcaklıkta barındırılabilir. Aksi takdirde hayvanlar soğukta hasta olabilirler. Buzağılar için yapılan bölmelerin ortalama sıcaklığının 10-15°C tutulması hayvanların sağlık ve gelişimi yönünden önemlidir (Ekmekyapar 1999).

Buzağılar hem süt içme hem de süttten kesildikten sonra grup bölmelerinde barındırılabilir. Bu gruplar oluşturulurken hayvanların aynı ağırlık ve yaşta buzağılardan oluşturulması gerekir. Bu ortamın sağlanması halinde güçsüz buzağuların yem yemeleri güçlü buzağularca engellenecek ve gelişimin gerilemesine neden olacaktır. Bir grup bölmesinde, bölme taban alanına ve hayvan başına yemlik uzunluğuna bağlı olarak 10-12 başa kadar hayvan barındırılabilir. Canlı ağırlık ve cinsiyet esas alınarak gruplanan

buzağular 5-20 başlı serbest bölmelere alınarak bir arada bakılıp beslenir. Hayvan refahı ve hayvan hakları ile ilgili yapılan son düzenlemeyle 8 haftadan büyük buzağuların sürdürülen tedavi ve sağlık önlemleri haricinde serbest bölmelerde barındırılması gerekir. Özetlemek gerekirse genç hayvanlar hiçbir şekilde bağlanmamalıdır (Akman 2012).

Gezinme yeri, dinlenme alanının açık yönünün önünde, hayvanların temiz hava almaları ve dolaşmaları için ayrılmış alandır. Gezinme alanında hayvan başına 5,5-6,5 m², yerin uygun olması durumunda 9-10 m² alan ayrılır. Tabanın betondan ve %2 eğimle yapılması istenir. Soğuk bölgelerde gezinti yerinin etrafına ağaç, çit veya binalar yapılması gezinti alanlarının kış rüzgârlarına karşı korunumunu sağlar (Balaban ve Şen 1988).

Serbest ahır sisteminde yemleme, hayvanların meraya götürülmediği mevsimlerde gezinme veya dinlenme yerine yerleştirilmiş yemliklerde yapılır. Gezinme yeri olarak kullanılan açık avluya yerleştirilen sabit yemliklerin üstleri bir çatı ya da sundurmayla örtülerek kötü hava koşullarında ve yemleme sırasında hayvanların soğuk iklimin zararlı etkilerinden korunmasını sağlar. Temizliği kolaylaştırmak için açık avludaki yemlikler tercih edilir. Yemliğin tabanı yerden 30 cm, üst kısmı ise 60 cm yükseklikte yapılır. İki tarafı da kullanılan yemliklerin genişliği 90-100 cm olmalıdır. Her bir sığır için 60-75 cm genişlikte yemleme uzunluğu hesaplanır (Kızıloğlu 1996).

Barınak içinde yemliklerin süt sığırlarının beslenmesinde önemi büyüktür. Bu nedenle sığırların rahat yem yiyebilmesi ve boyun bölgesinde oluşan travmaların en aza indirilmesi açısından yemlik derinliğinin 15 cm, genişliğinin ise 60 cm olması önerilmektedir (Munksgaard and Krohn 1990).

Serbest ahır sisteminde birkaç sığırın aynı anda sağılabileceği bir yer yapılmalıdır. Sağım yeri, ahırın temiz ve drenajı iyi olan bir yerinde olmalı, yeterli aydınlatma, havalandırma ve su sağlanabilmeli; pencere alanı taban alanının %10'u kadar olmalıdır (Balaban ve Şen 1988).

Sağım yerinin düzenlenmesi paralel sağım yeri veya sıraya sağım yeri şeklinde olabilir. Paralel sağım yeri, bağlı sığır ahırlarındaki duraklara benzer şekilde bölmelerin yan yana sıralanması ile olur, Sığırların önüne kesif yem konur ve hayvanlar yem yerken sağılırlar. Sığırlar sağım yerini ileri veya geri giderek terk ederler. Geri çıkmaları durumunda durak önünde bir çıkış yolu yapılmaz (Ekmekyapar 1991).

Sıraya sağım yeri de sağım duraklarının arka arkaya dizilmesiyle oluşturulur. Bu bölmeler bir sıralı veya iki sıralı ve U tipinde olabilir. Sağım bölmeleri hayvanın baş ve ense kısmında daralarak memenin sağımcıya yakın olmasını ve sığırların hareketsiz durmalarını sağlar (Balaban ve Şen 1988).

Tek sıralı sağım yerinde bir sağımcı saatte 20 U tipinde ise 30-35 hayvan sağabilir. Elle sağımda, sağımcı yeri ile sığırların durduğu taban aynı yükseklikte olmasına karşın makine ile sağımda sağım durağı sağımcı yerinden 75-90 cm yükseklikte yapılır. Sağımcı platformunun genişliği tek sıralıda 160 cm, çift sıralı ve U tipi sağım yerlerinde ise 200 cm olmalıdır (Ekmekyapar 1993; Şimşek ve Arıcı 1997; Yashloğlu 2004).

Makineli sağım ise sürü büyüklüğü fazla olan modern süt sığırcılığı işletmelerinde önemli bir yere sahiptir. Daha kaliteli süt elde edilmesi iş gücünün ekonomik kullanımı, otomasyon ve birim zamanda daha fazla süt sağılmasına imkân sağlayıp iş gücü ve zamandan tasarruf edilir (Philpot and Nickerson 1991).

Sağım işinin özellikle büyük sürülerde makine ile yapılması ve sütün bir boru sistemi ile doğrudan doğruya süt odasına taşınması göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sistem sütün süt odasına taşınma işlemini ortadan kaldırırsa da oldukça yüksek bir yatırım masrafı gerektirir. Günlük süt üretimi 100 litreye kadar olan işletmelerde 4x3 m², 200 litreye kadar olan işletmelerde ise 4x4 m²'lik bir süt odası yapılabilir (Kızıloğlu 1996).

Serbest duraklı ahırlarda sığırlar yemliksiz özel duraklarda bağısız olarak barındırılırlar. Yemleme ve sulama ahır içinde özel bir bölmede veya gezinme yerlerinde yapılır (Tekinel vd 1988).

Geniş bir alanı kaplayan pencere ve kapılar, fazla soğuk olmayan dönemlerde bütünüyle açılarak sığırların temiz havadan yeterince yararlanabilme olanağı sağlanır. Ahırlarda duraklar tek sıralı olabileceği gibi iki veya daha fazla sıralı da olabilir. Bir veya iki sıralı ahırlarda, duraklar genelde ahırın uzun ekseni boyunca, ikiden fazla sıralı ahırlarda ise kısa veya uzun eksene paralel olarak planlanırlar (Balaban ve Şen 1988; Olgun 1989).

Tek sıralı ahırların açık yönü güneye gelecek şekilde projelendirilirler. İki veya daha çok sıralı ahırlar kuzey-güney yönünde yönlendirilip ahırların kuzey tarafına sürgülü bir kapı konulmalıdır. Hayvan ırkıyla ilgili olarak duraklar, büyük yapılı hayvanlardan küçük yapılı olanlara doğru değişmek koşuluyla 1,2 x 2,25 m², 1,1 x 2,1 m² veya 1x2,1 m² boyutunda olmalıdır (Tekinel vd 1988).

Ahır planlanmasında bir sığır için gerekli alan sığırların cinsine, yaşına ve ağırlığına göre değişir. Bu sebeple ahır tabanı düzenlenirken hayvanların cinsi, sayısı (inek, düve, dana, buzağı ve boğa) iyi bilinmeli boyutlandırmaya bu değerlerde eklenmelidir (Ekmekyapar 2001).

Duraklar, gübrenin temizleneceği yönde hafif eğimlendirilmiş, 2,7-3,0 m genişlikte betonla kaplanmış servis yolunun iki tarafına yerleştirilir ve üzerine yataklık serilir. Duraklarda sığır başına kullanılan yataklık günde 1,0-2,5 kg arasında değişir. Durak ile servis yolu arasında, altlığın servis yoluna dökülmesini önleyici ve gübrenin durak dışında kalmasını sağlayan 20 cm yükseklikte ve 15 cm genişlikte kenar betonu yapılmalıdır (Tekinel vd 1988; Olgun 1989).

Durak tabanı; sıkıştırılmış toprak, kireç taşı, beton kaplama, tuğla veya yalıtımlı lastik yüzeylerden oluşturulabilir. Ekonomik olanı ve en yaygın olarak kullanılanı sıkıştırılmış toprak üzerine yataklık malzemenin serilmesiyle yapılmış duraklardır. İyi sıkıştırılmış kil, stabil olması nedeniyle tercih edilir. Durak tabanının kum ve çakıldan oluşturulması önerilmez. Beton kaplama yapım giderlerini artırır. Drenaj kolaylığı açısından duraklar en az %2, genellikle %3-4 eğimle yapılır. Topraktan oluşan durak tabanlarında ise bu

eğim %6'dır. Yataklık malzeme olarak kısa kesilmiş sap, ot, kereste talaşı, ahşap yongalar, sap-kum veya talaş-kum karışımları kullanılabilir (Olgun 1989).

Durakları birbirinden ayıran bölmeler yuvarlak demir boru veya ahşaptan yapılabilir. Bölmeler, durak önüyle 90° derece açı yapacak şekilde birbirlerinden ayrılırlar. Dar yapılarda ise en az 20° derece en çok 35°'lik açı ile çapraz yerleştirilebilirler. Bölme yüksekliği sığırların yaş ve cinsine bağlı olarak tasarım şekline göre 0,90 -1,25 m arasında değişir. Ön kısımdaki bölme yüksekliği yan tarafından 20 cm yüksek olması şartıyla genellikle 1,50 m yükseklikte yapılır. Durak bölmeleri, sığırların duraklardan çıkmaları sırasında oldukça kısa sürede geri dönmelerine olanak vermelidir. Bu amaçla bölme uzunluğunun durak uzunluğundan 30 cm kısa olabileceği saptanmıştır. Bu uzunluk da mekanik temizliği kolaylaştırır (Olgun 1989).

Ülkemiz koşullarında ahşap durak bölmesi yapımı daha ucuz ve ekonomik olabilir. Durak bölmesi yapımında kullanılan ahşap, hayvanların sürtünmesiyle kırılamayacak dayanıklılıkta ve boyutta olmalıdır (Kızıloğlu 1996).

Olgun (1989)'a göre ahşap bölmelerde alt çubuk aralıkları 30-35 cm arasında değişir. Hayvan barınaklarında yapı zemini, temel aracılığıyla kendi üzerine iletilen yükü emniyet sınırları içerisinde taşıyabilmeli ve bütün yapı zemini homojen bir konstrüksiyona sahip olmalıdır. Temel genişliği, temel duvarının genişliğine bağlı olup derinliği 80-120 cm arasında değişir. Taş temel duvarları soğuk bölgelerde 60 cm, diğer bölgelerde 50 cm genişlikte olmalıdır (Kızıloğlu 1996).

Ahır tabanının betondan yapılması önerilir. Betondan yapılan taban döşemesi ince pürüzlü olmalı, kaygan olmamalıdır. Yemlik ve idrar kanalı betondan yapılmalıdır. Dana, düve ve gebe hayvanlar için ayrılan bölmelerin tabanları sıkıştırılmış topraktan oluşturulabilir ve üzerine yataklık serilir (Kızıloğlu 1996; Balaban ve Şen 1984; Demirci vd 1991).

Tabanın sağlam, su geçirmez, idrar ve diğer kimyasal maddelere karşı dayanıklı, kaymaz ve kolay temizlenebilir olması önerilir (Sainsbury and Sainsbury, 1979). Ahırlarda duvarlar boşluklu veya sıkı malzemeden yapılabilir. Sıkı malzemelerin kullanılması çoğunlukla istenilen bir durumdur. Duvarların tuğla, briket ya da prefabrik yapı malzemeleriyle örülmesi önerilebilir (Sainsbury and Sainsbury 1979).

Gübre, idrar ve suya karşı duyarlı olan duvarların iç yüzeyleri su ve hava geçirmez bir malzemeyle kaplanmalıdır. Bu amaçla duvar iç yüzeyleri ahır tabandan 135 cm yüksekliğe kadar asbestli çimento ile kaplanır. Ahır içi temizliğini kolaylaştırmak için duvarların tabanla veya diğer bir duvarla birleştiği kısımlar iç bükey yapılmalıdır. Yarık ve çatlak oluşumunu engellemek için duvarlar plastik boyalarla boyanmalıdır (Sainsbury and Sainsbury 1979).

Ahırlarda pencerelerin toplam alanı, soğuk bölgelerde taban yararlı alanın %3,5'i, ılık bölgelerde %5'i ve sıcak bölgelerde %10'u kadar olabilir (Ekmekyapar, 1993b). Pencereler yemlik yoluna yakın kısımlarda tabandan 1,20 m, sığırların yaklaşabileceği alanlarda ise 1,35-1,60 m yükseklikte yapılmalıdır. Soğuk bölgelerde çift, diğer bölgelerde ise tek kat camla kaplanmalıdır (Kızıloğlu 1996).

Barınaklarda yeterli ve havalandırma sağlayabilmek amacıyla projelenecek havalandırma bacaları kesit alanları en az 40x40 cm² den fazla 100x100 cm² olmalıdır. Her 100 m² taban alanı için bir baca hesaplanmalı, baca etkili yüksekliği 1-1,5 m, baca çıkış ağızları da mahyadan en az 50 cm yükseklikte planlamalıdır. Baca iç yüzeyleri yapım aşamasında pürüzsüz yapılmalı ve nem yoğunlaşmasına olanak vermemelidir (Ekmekyapar 1993b).

Kapılar; yem, gübre ve sütun taşınmasında, sığırların giriş ve çıkışında etkili bir işlev sağlamalıdır. Kapıların iyi konumlandırılması iş ve zamandan tasarruf sağlayabilir. Kapılar raylı ve menteşeli olabilir. Çift sıralı ahırlarda, ahır kapı genişliği servis yolu genişliğine bağlı olup genelde 2,74-3,05 m olarak planlanmalıdır (Sainsbury and Sainsbury 1979).

Tek kanatlı kapılarda kapı genişliğini 0,90 -1,00 m, yüksekliğini de 1,80-2,00 m olarak önerilmektedir (Ekmekyapar 1993a). Çift kanatlı kapı genişliği en az 1,80 m, temizliğin traktörle yapılması durumunda da en az 2,50 m olmalıdır. Genişliği 7 m'den az olan ahırlarda tek eğimli çatı, fazla olan ahırlarda da beşik çatı yapılmalıdır. Çatı yükü duvarlarla veya duvarlar arasına yerleştirilen düşey taşıyıcı elemanlarla taşınmalıdır. Ahır içinde kolon yapılması durumunda çatı yükünün zemine iletilmesi, barınak içi yararlı alanını azaldığı gibi ahırın gelecekte başka amaçlarla kullanımını ve ahır içi trafiğini engeller (Kızıloğlu 1996).

Çatı örtü malzemesi olarak sac, kiremit ve eternit kullanılabilir. Nem yoğunlaşmasını önlemek ve ısı dengesini sağlamak için soğuk bölgelerde çatı yalıtılmalı ya da tavan yapılmalıdır (Okuroğlu 1988).

Açık ahırların yapı elemanları ve konstrüksiyonu yönünden kapalı ahırlardan farkı yapım kolaylığı ve ucuzluğudur. Açık ahır yapımında en önemli özellik çatı iskeletinin planlanması ve barınağın açık kısmından gelecek kuvvetli rüzgârlara karşı yapıyı korumaktır. Soğuk bölgelerde duvarlarda pencere açmaya gerek yoktur. Açık kısımdan giren hava ve güneş ışığı ahır için yeterlidir. Sıcak bölgelerde kapalı uzun duvarlara açılıp kapanabilen pencereler yapılabilir. Serbestçe çalışabilme kolaylığı sağlayabilmek amacıyla ahırlarda dinlenme alanında yığılmış gübre ile çatı alt kirişi arasındaki yükseklik farkı en az 200 cm olmalıdır. Bu yüksekliğin sıcak bölgelerde 300 cm, ılık bölgelerde 285 cm, soğuk bölgelerde ise 225 ile 250 cm arasında olması daha uygundur. Genişliği 7 m'nin altında olan ahırlarda sundurma tipi çatı yapılması önerilir ve çatı eğimi gezinti alanına bakmamalıdır. Çift tarafa eğimli olan çatılarda ise gezinti avlusu tarafında kalan kısma fazla eğim verilerek eşlenik olmayan beşik çatı yapılmalıdır (Kızıloğlu 1996). Yaz döneminde ısı sorun olduğundan, özellikle sıcak bölgelerde çatı aracılığıyla yapının ısınması istenmez. Bu amaçla çatı eğimini düşürerek gelen ışığın yansıtılması amaçlanır. Çatı eğim değerlerini Tekinel vd (1988) 20°, Yıldız vd (1985) 10°, Olgun (1989) 18° önermektedirler.

Bu araştırma; Ağrı merkez ilçeye bağlı Ařkale, Yakınca, Aşağıküpkıran, Eskiharma, Boztoprak, Yukarıküpkıran, Ballıbostan, Tezeren, Eliaçık, Karasu, Cumaçay, Uzunveli, Tařtekne, Balıksu, Yoncalı, Murathan, Yazılı, Gümüşyazı köylerinde süť sığırcılığı yapılan işletmelerde yapısal ve çevreyle ilgili sorunların belirlenerek çözüm önerileri sunulması; yöre koşullarına uygun süť sığırcılığı işletmelerinin ahır planlarının kriterleri belirlenerek uygulanabilecek süť sığır ahır planlarının hazırlanması amacıyla yürütülmüştür.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu bölümde araştırmaya konu olan materyal ve uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

3.1. Materyal

Ağrı ili Merkez (Şekil 3.1) ilçede süt sığırcılığı işletmelerindeki ahırların yapısal sorunlarının belirlenmesi amacıyla merkez ilçeye bağlı 106 köyde basit örnekleme yöntemi esas alınarak 18 köyde süt sığırcılığı yapan 96 işletme materyal olarak alınmıştır. Bu köyler Aşkale, Yakınca, Aşağıküpüran, Eskiharman, Boztoprak, Yukarıküpüran, Ballıbostan, Tezeren, Eliaçık, Karasu, Cumaçay, Uzunveli, Taştekné, Balıksu, Yoncalı, Murathan, Yazılı, Gümüşyazı köyleridir. İncelenen barınaklarda barındırılan sığır ırklarının çoğunluğu Doğu Anadolu Kırmızısı olmakla birlikte Brawn Swiss ve Simental ırkları da mevcuttur. Ağrı'nın merkez köylerinde yapılan bu çalışmada köylerin yerleşim merkezine ve çevre köylere bağlantı sağlayan yolları stabilize ve asfalt olup ulaşım iyi durumdadır. Köyde yaygın olarak hububat ve yem bitkisi üretimi yapılmaktadır. Hayvancılık yapan işletmelerin çoğunluğu başta süt sığırcılığı olmakla birlikte et sığırcılığıyla da uğraşmaktadırlar.

Ağrı 39°.05' ve 40°.07 kuzey enlemleri ile 42°.20' ve 44°.30' doğu boylamları arasında olup deniz seviyesinden yüksekliği 1640 m'dir. Anadolu'nun İran' la bağlantısını sağlayan E-80 karayolunun üzerinde bulunması ile önemi artan ilin; doğusunda İran, batısında Muş ve Erzurum, kuzeyinde Kars, güneyinde Van - Bitlis ve kuzeydoğusunda Iğdır ili bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Murat-Van Bölümü içinde kalan Yüksek Anadolu yaylasının devamı üzerinde yer almaktadır. Yüzölçümü 11376 km² olup topraklarının %46'sını dağlık alanlar, %29'unu ovalar, %18'ini platolar ve %7'sini yaylalar oluşturmaktadır (Anonymous 2005).

Ağrı ili sert karasal iklim etkisi altındadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları çok soğuk geçer. Yıllık ortalama yağış miktarı 528,5 mm'dir. En yağışlı ay 66,8 mm ile Nisan ve

en kurak ay da 12,3 mm ile Ağustos'tur. Ağrının yıllık ortalama Sıcaklığı 6,1 °C, en soğuk ay ortalaması -16,3°C'dir. Çizelge 3.1'de Ağrı iline ait meteorolojik veriler verilmiştir (Anonymous 2011).

Çizelge 3.1. Ağrı iline ait bazı meteorolojik değerler (1970-2011)

Ağrı	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1970 -2011)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-11	-9,3	-2,9	6,3	11,8	16,7	21,2	21,3	16,3	9,2	1,2	-6,6
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	-5,6	-3,4	2,4	12	18,3	24,1	29,3	29,9	25,4	17,2	7,4	-1,7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-16,3	-14,9	-7,8	1	5,2	8,3	12,3	12,1	7,1	2,2	-3,8	-11
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,1	2,5	4,2	5,4	7,5	10	10,2	10,1	9,1	6,3	4	2,6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11,1	11,6	12,1	15,4	16,5	10,6	6,3	4,4	4,5	9	8,9	11
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m ²)	36	48,8	48,5	76,1	75,7	46,2	19,2	11,9	14,3	55,7	47,9	40,4
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler(1970-2011)												
En Yüksek Sıcaklık (°C)	7,8	10,2	21,5	27,2	28	32,6	37,6	38,2	35	28,2	18,9	16
En Düşük Sıcaklık (°C)	-45,6	-42,8	-39,6	-17,2	-4,3	-1	1,7	4,6	-2	-9,2	-31,6	-39,8

Çalışmaların yürütüldüğü Ağrı merkez ilçeye bağlı köyler: Aşkale, Yakınca, Aşağıküpüran, Eskiharman, Boztoprak, Yukarıküpüran, Ballıbostan, Tezeren, Eliaçık, Karasu, Cumaçay, Uzunveli, Taştekné, Balıksu, Yoncalı, Murathan, Yazılı, Gümüsyazı köyleridir. Hayvancılığın yoğun olduğu bu köylerden 18 köy seçilerek basit örnekleme yöntemiyle bu işletmelerde toplam 96 anket yapılacağı belirlenmiştir.

Anket çalışması için yapılan hesaplamalarda güven aralığı %95, hata payı %10 olacak şekilde hesaplanmıştır. Hem zaman, hem de ekonomik şartlardan dolayı bölgeyi en iyi şekilde temsil etme amacıyla 18 köyde çalışma yürütülmüştür. Çalışılan köyler ile bu köylerde süt sığırcılığı yapan işletmeler olup anket sayıları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Örnek sayısı aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (Newbold 1995; Uzundumlu vd 2011).

$$n = (t)^2 [[1 + (0,02) * (b - 1)] * (p * q)] / (e)^2$$

ve b=1 için formül aşağıdaki şekle dönüşecektir.

$$n = (t)^2 / (e)^2 * (p * q)$$

Eşitlikte; n: örnek hacmini, t: % 95 önem düzeyine karşılık gelen t tablo (1,96), b: örnekleme aşaması (b=1), p: söz konusu olayın olma olasılığı, q: söz konusu olayın olmama olasılığı, e: örnekleme kabul edilen hata (0,1) sınırını ifade etmektedir.

Çizelge 3.2. 18 Köyde 96 işletmede yapılan anket çalışması

Köyler	İşletme Sayısı	Yapılan Anket Sayısı
Aşkale	238	9
Yakınca	191	7
Aşağıküpkıran	180	7
Eskiharman	165	6
Boztoprak	163	6
Yukarıküpkıran	155	6
Ballibostan	153	6
Tezeren	142	5
Eliaçık	132	5
Karasu	130	5
Cumaçay	124	5
Uzunveli	123	5
Taştekne	116	4
Balıksu	113	4
Yoncalı	109	4
Murathan	107	4
Yazılı	100	4
Gümüşyazı	97	4

Ağrı'daki işletme sayısı 6527, anket yapılacak köylerdeki toplam işletme sayısı 2538 olup örneklenen köy sayısı 18, %95 güven aralığı ve %10 hata payı ile örnek sayısı 96

olarak bulunmuş olup bu işletmeler toplam işletme varlığının %3'dür (Newbold 1995; Uzundumlu vd 2011).

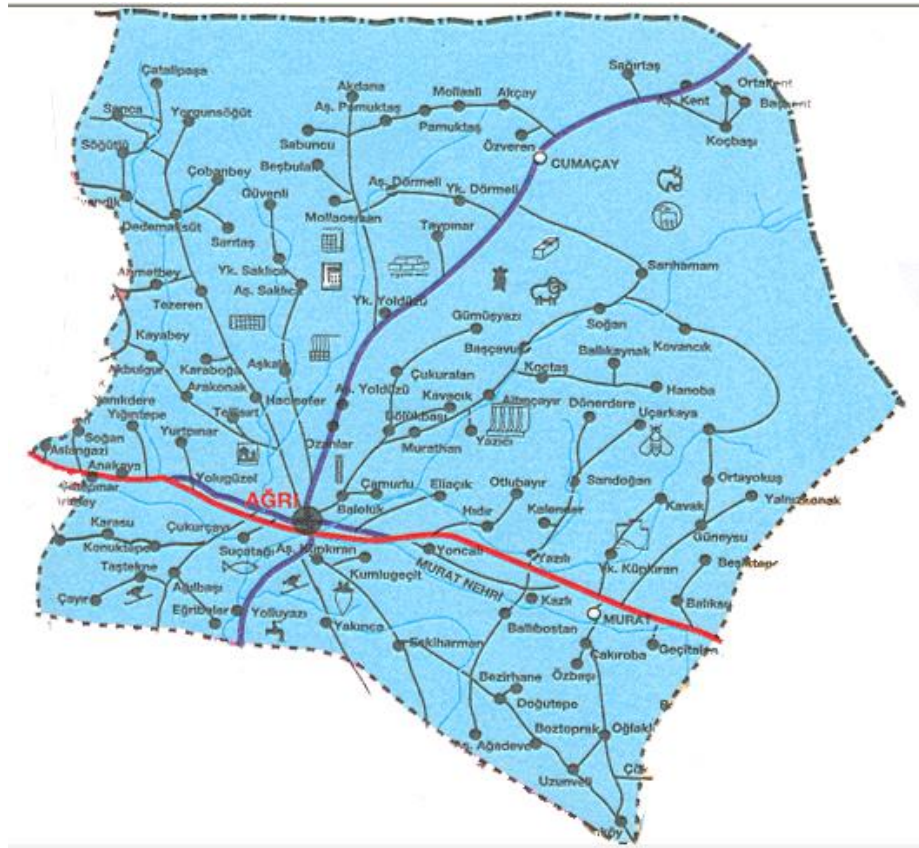
Anket çalışmasının yürütülmesinde hesaplamaya konu olan ve hesaplanan örnek sayısı Çizelge 3.3'te verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı ilçenin köylerine ait harita Şekil 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Anket çalışmasının yapılması sırasında hesaplanan veriler

p	N	T	H(ALFA)	Örnekleme Sayısı
0,5	6527	1,96	0,1	96

N: Ağrı geneli köylerdeki işletme sayısı

P: Popülasyon oranı



Şekil 3.1. Ağrı merkez ilçeye bağlı köy haritası

3.2. Yöntem

3.2.1. Arazi çalışması

Araştırma materyali olarak alınan ahırlara ilişkin gerekli veriler ve ahırların teknik özellikleri Şubat-Haziran 2012 dönemleri arasında yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Ahırların mevcut durumları, iç düzenlemeleri, ahırların yapımında kullanılan malzemeler, çatı şekilleri, taban durumları ile fiziki koşulları ele alınmış olup ölçümler yapılarak boyutlar saptanmıştır. İncelenen işletme ve işletme sahibine ilişkin bilgilerle işletme avlusu ve ahırlara ilişkin bilgiler hazırlanan anket (EK-1) formuna işlenmiştir. Anketteki soruların bir kısmı ölçüm, kroki, gözlem ve fotoğraflarla bir kısmı da işletme sahipleri ile doğrudan görüşmelerden alınan cevaplar ve mevcut ahırların planları büro çalışmalarında değerlendirilmiştir.

3.2.2. Büro çalışmaları

Anket verileri, büroda yapılan planlar ve işletmelerde çalışma yapılırken çekilen fotoğraflardan yararlanılarak ahırlara ilişkin tüm unsurların boyutları, alanları ve kesitleri hesaplanmıştır. Bu değerlerin aritmetik ortalaması ve yüzde değerleri kullanılarak elde edilen sonuçlar literatürle karşılaştırılmıştır.

Barınaklarda ısı dengesi hesaplamalarında Yağanoğlu (1981) ile Yağanoğlu ve Okuroğlu (1989)'nun önerdiği

$$q_d = q_h + q_b$$

eşitliği kullanılmıştır.

Eşitlikte;

qd: hayvanlar tarafından ortama verilen duyulur ısıyı (kcal/h), qh: havalandırmayla kaybolan duyulur ısıyı (kcal/h), qb: yapı elemanları yoluyla kaybolan ısıyı (kcal/h) göstermektedir.

Hayvanların ortama verdiği ısı ve su buharının belirlenmesinde hayvanların vücut yüzey alanı göz önüne alınmış, yüze alanı hesabında Ekmekyapar (1993b) 'ın önerdiği;

$$Ah = 0,15 W^{0,56}$$

eşitlikten yararlanılmıştır.

Eşitlikte;

Ah: hayvanın vücut yüzey alanı (m²), W: hayvan canlı ağırlığı (kg)'dir.

Sığırların canlı ağırlığının belirlenmesinde Tüzemen (1990) 'ın önerdiği değerlerden yararlanılmıştır. Hayvanların her bir m² vücut yüzey alanından ortama verilen ısı ve su buharı miktarı Ekmekyapar (1993a)'dan yararlanılarak 7°C sıcaklıkta sırasıyla 135 kcal/h ve 95 g/h, 10°C'ta 125 kcal/h ve 103 g/h, 15°C'ta 107 kcal/h ve 125 g/h alınmıştır.

Kış aylarında ahır yapı elemanlarının iç yüzeylerinde nem yoğunlaşmasının önlenmesi için yapı elemanlarının sahip olacağı maksimum ısı geçirgenliği ve ahır yapı elemanlarının iç yüzeyinde nem yoğunlaşmasının olup olmayacağı Okuroğlu (1993) 'nın önerdiği

$$U_{maks} = f_i [(t_i - t_{id}) / (t_i - t_d)]$$

Eşitlikte; U_{maks}: maksimum ısı geçirme katsayısı (kcal/m²°Ch), f_i; yapı elemanının iç yüzey iletkenliği (kcal/m²°Ch), t_{id}; ahır içi havasının çiğlenme noktası sıcaklığı (°C), t_i; ahır içi sıcaklığı (°C), t_d; dış havanın sıcaklığı (°C)'dir.

Yapı elemanları ve havalandırma yoluyla kaybolan ısının hesaplanmasında Balaban ve Şen (1988), Okuroğlu (1989) ve Ekmekyapar (1991)'in önerdiği

$$q_b = U A (t_i - t_d) \text{ ve } q_h = 0,29 Q (t_i - t_d)$$

eşitlikleri kullanılmıştır.

Eşitliklerdeki; q_b : yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı (kcal/h), U : yapı elemanlarının toplam ısı geçirgenliği (kcal/m²°Ch), A : yapı elemanları toplam yüzey alanı (m²), q_h : havalandırma yoluyla kaybolan ısı (kcal/h), Q : havalandırma miktarı (m³/h), t_i : barınak içi sıcaklığı (°C), t_d : dış hava sıcaklığı (°C)'dir.

Yapı elemanlarının toplam ısı geçirme katsayıları, Okuroğlu (1991), Balaban ve Şen (1988) ve Ekmekyapar (1993b) 'in önerdiği

$$U = 1 / (1/f_i + d_1/k_1 + \dots + d_n/k_n + 1/f_d)$$

eşitlik kullanılmıştır.

Eşitlikte; U : yapı elemanının ısı geçirme katsayısı (kcal /m²°Ch), f_i : yapı elemanının iç yüzey iletkenliği (kcal /m²°Ch), f_d : yapı elemanının dış yüzey iletkenliği (kcal /m²°Ch), d_1 ve d_n : yapı elemanını oluşturan malzemelerin kalınlıkları (m), k_1 ... k_n : yapı elemanını oluşturan malzemelerin ısı iletkenlikleri (kcal/m²°Ch)'dir.

Isı ve nem dengesi için havalandırma miktarlarının hesaplanmasında Ekmekyapar (1991) ve Yağanoğlu (1981)'nin önerdiği

$$Q_{nem} = n / (n_i - n_d)$$

$$Q_{ısı} = (q_d - q_b) / 0,29 (t_i - t_d)$$

eşitlikler kullanılmıştır.

Eşitliklerde; Q_{nem} : nem dengesine göre havalandırma miktarı (m^3/h), $Q_{ısı}$: ısı dengesine göre havalandırma miktarı (m^3/h), n : hayvanlar tarafından ortama verilen su buharı miktarı (g/h), n_i : barınak içi havasının mutlak nemi (g/m^3), n_d : dış havanın mutlak nemi (g/m^3)'dir.

Havalandırma havasına eş değer hacimdeki kullanılmış barınak içi havasını yapı dışına atabilecek havalandırma açıklıklarının toplam alanlarının hesaplanmasında Kızıloğlu (1996)'nin önerdiği

$$A_{\text{ç}}=Q/V.60$$

Eşitlik kullanılmıştır.

Eşitlikte; $A_{\text{ç}}$: hava çıkış açıklıkları toplam kesit alanı (m^2), Q : havalandırma miktarı (m^3/h), V : hava çıkış açıklıklarındaki hava akım hızı (m/dak)'dir.

Barınaklarda yapay havalandırma sisteminin uygulanmasında hava hızı 3 m/s alınmıştır (Ekmekyapar 1993b).

$$V=110[h(t_i-t_d)/(t_d+273)]^{0.5}$$

eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır.

Eşitlikte; V : hava çıkış açıklığındaki hava hızı (m/dak), h : hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkı (m), t_i : ahır içi sıcaklığı ($^{\circ}C$) t_d : dış hava sıcaklığı ($^{\circ}C$)'dir.

Havalandırma sistemlerinde barınak için gerekli temiz havayı sağlayabilecek hava giriş açıklıklarının toplam alanı Yağanoğlu (1981)'nin önerdiği;

$$A_g = 0,75 A_{\text{ç}} - 0,003 A_p$$

eşitliği ile belirlenmiştir.

Eşitlikte; A_g : hava giriş açıklıkları toplamı alanı (m^2), $A_{\text{ç}}$: hava çıkış açıklıkları toplam alanı (m^2), A_p : barınaktaki pencerelerin toplam alanı (m^2)'dir.

İncelenen ahırların yapısal durumlarının değerlendirilmesinde, yörenin iklim koşullarına uygun süt sığırı ahırlarının planlarının hazırlanmasında: Sainsbury and Sainsbury (1979), Ekmekyapar (1991), Yağanoğlu (1981), Balaban ve Şen (1984), Yıldız vd (1985), Okuroğlu (1988), Yağanoğlu (1988), Tekinel vd (1988), Balaban ve Şen (1988), Graves *et al.* (1988), Olgun (1989), Yağanoğlu ve Okuroğlu (1989), Şekerden ve Özkütük (1990), Demirci vd (1991), Dobly *et al.* (1994), Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993), İpek ve Ertek (1994), Bucklin (1994), Kızıloğlu (1996), Şimşek ve arıcı (1997), Ekmekyapar (1999), Yüksel ve Kocaman (2000), Öztürk (2003), Tugay ve Bakır (2004), Kara (2006)'dan yararlanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde incelenen süt sığırcılığı işletmelerinde işletme avlusu ve avluda ahırların düzenlenmesi, ahır yapımında kullanılan malzeme ve bunların ahır yapı elemanlarında kullanılma şekli, ahır yapı elemanları ve ekipmanları ile çevre koşullarına ilişkin sonuçlar açıklanmıştır.

4.1. Süt Sığırı İşletmelerinin Özellikleri ve İşletme Avlusunun Düzeni

Ağrı Merkez ilçeye bağlı köylerdeki süt sığırcılığı yapan işletmelerdeki sağılan sığır sayısı 2-50 arasındadır. İşletmelerde barındırılan sığırların %20'si kültür ırkı olmasına karşın %80'i yerli ırklardan oluşmaktadır. Hayvan ırkına göre günlük süt verimi 2-5 kg/gün arasındadır.

İşletme avlularının topoğrafik durumları incelendiğinde, zeminin düz olduğu ya da sonradan kazı veya dolgu yapılarak düzeltildiği gözlenmiştir. İşletme avlularının çevresi taş veya briket ile çevrilmiş olup alanları 100-1000 m² arasındadır. İşletmelerden 34'ünde avlu komşu işletme avlularına bitişik olup gelecekte genişleyebilme olanağı bulunmazken 62 ahır da ise gelecekte gelişmeye açıktır. İşletme avlularının tamamının da büyük araçların girip çıkabileceği geniş avlu kapıları planlanmamış olmasına rağmen elektrik ve basınçlı su mevcuttur.

İşletme avlularının tabanı, ince taş blokajlı olup konutların ön kısmı 96 işletmede de beton blokajlıdır. Konut, hayvan barınakları, tarım makinelerinin bulunduğu yapılar, kesif yem depoları işletmelerin tümünde avlu içinde kapalı olmasına karşın kaba yem ve gübre depoları avlu içerisinde açık alanda depolanmaktadır. İşletmelerin 21'inde konutlarla ahırların kısa duvarları bitişik, 18'inde konutlarla ahırlar aynı çatı altında ve bu işletmelerde konutlarla ahırlar arasında geçitler bulunmaktadır. İncelenen işletme avlularının 57'sinde konutlarla ahırlar arasında belirli bir uzaklık bırakılmış olmasına rağmen işletme avlularının tamamında yüzey drenaj sorununun olduğu gözlenmiştir.

Avluların 34'ü toplu yerleşim şeklinde planlanmış olup bu avlularda yoğun olarak kullanılan yapılar; yem depoları, hangar, hayvan barınakları gibi en çok kullanılan yapılardır. İşletmelerin 62'sinde yapılar arasındaki uyum ve işletme yapılarının konutla bağlantısı iyi değildir. 96 İşletmenin tamamında yeterli miktarda gölgelik bulunmayışı, gübrenin avlu içinde açık alanda, insan ve hayvan sağlığına zarar verebilecek şekilde biriktirilmesi, 18 işletmede ise yangına karşı önlem alınması amacıyla yapıların aralıklı yapılmayışı, 96 işletmenin tamamında ise ağaçlandırmanın az oluşu avlularda görülen en önemli eksikliklerdir.

İşletmedeki ahırların 78'i tek katlı olup ahırlar kapalı ahır tarzında planlanmıştır. Kapalı ahırların 62'sinin uzun eksenleri kuzey-güney doğrultusunda 34'ü de doğu-batı doğrultusundadır. Konutlarla ahırlar arası uzaklık 1 - 400 m arasında değişmektedir. Ahır yapımında işletme sahipleri yörede yaygın olan ahır tiplerini örnek alıp kendi becerilerini de kullanarak ahırlarını geleneksel tipte yaptıkları ve sadece 1 işletme ise projesini mühendise yaptırarak Ziraat bankasından işletme kredisi kullanmıştır.

4.2. Ahır Tabanının Düzenlenmesi

Ahırların planlanmasında ahırda barındırılacak sığır sayısı, sürüdeki genç ve yaşlı hayvanların oranları, her bir hayvan için ayrılması gerekli alan ve ahır hacmi göz önüne alınmadan ahırların planlandığı saptanmıştır. Ahırların 95'inde barındırılan sığır sayısı planlanan sayıda olmayıp barındırılması gereken sayıdan daha azdır. İki sıralı ahırların genişlikleri 4-11 m, uzunlukları ise 5-50 m arasında değişmektedir. Çizelge 4.1'de ahırların boyutları ve hayvan varlığı verilmektedir.

Çizelge 4.1. Ahırların boyutları ve hayvan varlığı

Ahır Sayısı	Ahırın			Toplam Hayvan Sayısı
	Genişliği (m)	Uzunluğu	Alanı (m ²)	
4	≤ 4	5-10	24-50	5-10
90	4-10	10-25	50-250	10-50
2	10-16	25-50	250-500	50-100

İncelenen ahırlarda gezinti avlusu bulunmakta olup sığırlar yaz aylarında gündüzleri zaman zaman işletme avlusuna çıkarılmaktadır. Ahırların tümü bağlı-duraklı olmasına rağmen uzun duvarlara bitişiktir. Ahırların tamamında boşluklar şeklinde yemlikler yapılmış olup genişlikleri, yükseklikleri ve derinlikleri 30-60 cm, 50-80 cm, 10-40 cm ortalama genişlikleri 35 cm, yükseklikleri 59 cm, derinlikleri 19 cm'dir. 96 Ahırda uzun duvarlara bitişik, dikilme platformu ile arasına briketten yapılmış ve betonla sıvalı yemlikler bulunup yemlik boyutları Çizelge 4.2'de ve Şekil 4.1'de ise uzun duvarlara bitişik, briketten havuz şeklinde yemlikler verilmiştir.



Şekil 4.1. Uzun duvara bitişik, briketten havuz şeklinde yemlikler

Çizelge 4.2. Ahırların yemlik platformu boyutlarına göre dağılımı

Ahır Sayısı	Yemlik		
	Genişlikleri (cm)	Yükseklikleri (cm)	Derinlikleri (cm)
89	20-45	40-70	5-25
7	45-70	70-100	25-45

Bağlama aracı olarak tüm işletmelerde zincir kullanılmıştır. Bağlama zincirlerinin yemliklere bağlantı noktalarının, dikilme platformu ön kısmında yerden yüksekliği 30-60 cm arasında değişmekte olup ortalama 34 cm'dir. Bağlama zinciri uzunluğu ise ortalama 109 cm olup uzunluk değerleri ise 70-140 cm arasında değişmektedir. Yapılan çalışmalar sırasında bağlama aracının uzunluğuna ve bağlama yüksekliğine ait değerler Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bağlama aracının uzunluğuna ve bağlama yüksekliğine ait değerler.

Ahır Sayısı	Bağlama Aracı Uzunluğu (cm)	Hayvan Bağlama Yüksekliği (cm)
91	70-140	20-45
5	140-220	45-70

Ahırların tamamının ahır tabanı düz, tek parça şeklinde yapılmış olup idrar kanalı, servis yolu ile durakları birbirinden ayırt edilmemiştir. Ahırların tabanında sonradan oluşmuş çukurlar, drenaj sorununa sebep olmuştur. Ahırların 89'unun tabanı beton ve 7'sinin ise sıkıştırılmış topraktır. Ahırların tamamında ahır tabanı, dikilme platformu ön kısmından idrar kanalına doğru eğimli yapılmıştır. Duraklarda hayvanları birbirinden ayırmak için ayırma aracı olarak zincir kullanılmış durak ayırıcı yapılmamıştır. Bu nedenle sığırlar birbirlerinin yerinde yatmakta ve durakları kirletmektedirler. Dikilme platformu uzunlukları 140-320 cm arasında değişmekte olup ortalama 201 cm'dir. Sığır başına ayrılan durak genişlikleri de 100 cm'dir. Çizelge 4.4'te ahırların, dikilme platformu uzunluğuna ilişkin dağılımları verilmiştir.

Çizelge 4.4. Ahırların dikilme platformu uzunluğuna ilişkin dağılımları

Ahır Sayısı	Dikilme Platformu Uzunluğu (cm)
1	≤140
9	140-170
16	170-200
57	200-230
8	230-260
4	260-290
1	290-320

İncelenen 96 ahırda idrar kanalı bulunup genişliği ortalama 33 cm ve derinliği ise 19 cm arasında değişmektedir. Çizelge 4.5’de idrar kanalına ilişkin değerler verilmiştir.

Çizelge 4.5 İdrar kanalına ilişkin değerler

Ahır Sayısı	İdrar Kanalı Genişliği (cm)	İdrar Kanalı Derinliği (cm)
90	20-45	5-30
6	45-70	30-55

Ahırlarda planlanan servis yolu genişliği ortalama 162 cm genişliğinde olup sığır sıraları arasındaki boşluklardan da servis yolu olarak yararlanılmaktadır.

4.3. Özel Bölme ve Ekipmanlar

İncelenen ahırlarda gebe hayvan, hasta hayvan ve boğaları barındırmak amacıyla özel bölme yapılmamıştır. Ahırların 15’inde buzağı ve danalar için özel bölmeler bulunmaktadır. Özel bölme olmayan ahırlarda genç hayvanlar, dana ve buzağılar bağlı duraklarda barındırılmaktadırlar. Buzağı ve dana bölmeleri olmayan diğer işletmelerdeki ahırlarda özel amaçlı bölmeler yapılmamış olmasına karşın ahırların özel bölme oluşturmaya uygun yapılar olduğu saptanmıştır. İşletme sahipleri ahırlara bölme yapmamakla birlikte sığır sayısı barındırılması gerekenden az olan ahırlarda gereksinim duyulan alandan fazlası kaba yemin bir kısmını depolamak amacıyla kullanmaktadır.

İşletmelerin tamamında kaba yem, işletme avlusundaki açık alanda depolanmakta, yemin çok az kısmı ahır içinde tutulmaktadır. Dışarıda kaba yem depolayan işletmelerde, yem depoları düzenli bir şekilde yığılarak üst tarafı polietilen örtü ile kapatılmaktadır. Yem depoları, işletmelerde hem avlu içinde hem de avlu dışında yapılmıştır. İşletmelere 4-5 ay yetecek kadar kaba yem depolanmaktadır.

İncelenen işletmelerde kesif yem, işletmelerin hayvan varlığı ve ekonomik durumuna göre 90-105 gün süreyle depolanmaktadır. Bu amaçla barınak içinde veya bitişiğindeki

küçük kapalı depolar, ahırların kullanılmayan kısımları, yakacak depolama alanları, terk edilmiş eski konutlar ile diğer alanlardan yararlanılmaktadır.

İncelenen ahırlar da bakıcı bölmesi yapılmamış olup işçi evleri düzenlenmemiştir. Ahırlarda yabancı işgücü kullanılmamaktadır. İşletmelerde işgücü aileden karşılanmakta olup konutla hayvan barınakları arası çok yakın, bitişik veya aynı çatı altında olduğundan ahır içinde ayrıca bir bakıcı bölmesi oluşturulmamıştır. Ahırlarda sağım, duraklarda yapılmakta olup sağım bölmesi planlanmamıştır. İşletmelerin tamamında elle sağım yapılmakta, süt odası olmayıp sağılan süt konuta alınıp burada değerlendirilmekte veya işlenerek pazara gönderilmektedir. Ayrıca bu ahırlarda gübre çukuru da bulunmamaktadır.

Araştırmaya konu olan ahırlarda kesilmiş fiçı, plastik kaplar, tenekeler ve alüminyum kovalar ahır içinde ve işletme avlusunda sığırlara su vermek amacıyla kullanılmakta ve otomatik suluklarla yapıldığı ahır bulunmamaktadır. İncelenen işletmelerin 22'sinin avlusuna ağaçlandırma yapılarak ağaçların olduğu kısma betondan veya kesilmiş fiçılardan yapılmış yemlik ve suluklar yerleştirilmiştir. Günün sıcak saatlerinde sığırlar ahırlardan çıkarılarak bu kısımda tutulmaktadır.

4.4. Ahır Yapı Malzemesi ve Yapı Elemanları

İncelenen ahırların 22'si briket, 70'i taş, 1'i taş ve tuğla, 3'ü ise taş ve briketten çevrili basit yapılardır. Ahır yapımında işletme sahiplerinin maddi olanaksızlıkları ve önceden farklı amaçlarla yapılmış basit yapılarını sonradan ahıra dönüştürülmüş olmaları gibi nedenlerle 44 ahırda taşıyıcı görevi yapabilecek temel duvarları bulunmamaktadır. Duvarların düzgün olmasını sağlamak amacıyla 52 ahırda ortalama derinliği 80 cm olan duvar altı temeller yapılarak duvarlar bu derinlikten örülmeye başlanmıştır. Toplam 52 işletmede hatıl kullanılmış, 44 işletme de ise hatıl kullanılmamıştır.

Temel duvarlarının genişlikleri 40-60 cm arasında değişmektedir. Temel duvarları taştan yapılmış olup bağlama malzemesi olarak 52 ahırda çimento harcı kullanılmıştır.

Temeller, taşıyacağı yük göz önüne alınmadan işletme sahibinin bireysel becerilerine göre oluşturulmuştur.

Tüm işletmelerde ahırlarda ahır tabanı işletme avlusu zemin düzeyinden daha düşük olup drenaj sorunu görülmektedir. Tabanı sıkıştırılmış topraktan oluşan 7 ahırda ve betondan oluşan 89 ahırda sonradan oluşmuş çukurlarda idrar birikmektedir. Ahırlarda taban beton kalınlığı yetersiz olduğundan kırılmakta ve bozulan ahır tabanı özellikle genç hayvanlarda tırnak kırılmasına yol açmaktadır. Duvarlar 40 ahırda dışarıdan, 63 ahırda içeriden sıvalıdır. Bu ahırlarda sıva, çimento takviyeli kireç harcı ile yapılmıştır. Ahırların 33'ünde ise iç ve dış sıva yapılmamıştır. Ortalama iç sıva kalınlığı 2,2 cm, dış sıva kalınlığı ise 3,6 cm'dir. Duvar kalınlığı kullanılan malzemeye bağlı olarak 30-60 cm, duvar yüksekliği ise 200-400 cm arasında değişmektedir. Duvarlar ahşap veya betonarme hatıllarla desteklenmemiştir. Şekil 4.2'de duvarları briketten yapılmış bir ahırın dış görünüşü verilmiştir.



Şekil 4.2. Duvarları briketten yapılmış bir ahırın dış görünüşü

Araştırma yapılan kapalı ahırların tamamında beşik çatı kullanılmış olup çatı eğimi beşik çatılı ahırlarda 8,5°- 27° arasında değişmektedir. Çatı örtü malzemesi olarak oluklu sac tercih edilmiştir. Çatı makaslarında ahşap malzeme olarak ikinci sınıf kavak

ve çam kerestelerinden yararlanılmıştır. Ahırlarda tavan olmayıp havalandırma için çatılarda bulunan açıklıklardan yararlanılmaktadır. Şekil 4.3'te çatı makasının ahır içerisinden görünümü yer almaktadır.



Şekil 4.3. Çatı makasının ahır içerisinden görünüşü

İncelenen ahırların 91'inde pencere var iken 5'inde pencere bulunmamaktadır. Pencere olan ahırlar da pencereler tek katlı camla yapılmıştır. Çift sıralı ahırlarda ahır uzun duvarların da pencere yer almasına karşın, pencereler karşılıklı duvarlara eşit dağıtılmamıştır. Tek sıralı ahırlarda ise pencereler sığırların yüzünün baktığı duvarlara ve kısa duvarlara açılmıştır. Pencere aralıkları ve pencere alanları farklılık göstermektedir. Ahırlarda pencere alanının ahır taban alanına oranı %0,24-1,92 arasında değişmekte olup Şekil 4.4'te iki sıralı bir ahırda ahırın uzun duvarına açılmış pencereler görülmektedir. Şekil 4.5'de ise ahırın uzun duvarına yerleştirilmiş kapı görülmektedir.



Şekil 4.4. İki sıralı bir ahırda uzun duvarlara açılmış pencereler



Şekil 4.5. Ahır uzun duvarına yerleştirilmiş bir ahşap kapı

Ahırların 3'ünde kapılar demir profil ve sacdan yapılmış olup 93'ünde kapılar ahşaptır. Ahşap kapı kalınlığı 3-5 cm, demir profilden yapılan kapılarda ise sac kalınlığı 2-4 mm'dir. Kapıların genişlikleri 100 -160 cm, yükseklikleri de 160-200 cm arasında değişmektedir.

4.5. Barınak İçi Çevre Koşulları

İncelenen ahırlarda çevre koşullarının belirlenmesi amacıyla doğrudan ölçüm yapma olanağı olmamıştır. Ahırların tamamında doğal havalandırma uygulanmakta olup dış hava, pencere ve kapılardan alınmaktadır. Barınak içindeki kullanılmış hava 86 ahırda mahyaya yerleştirilen 0,15-1,80 m² toplam kesit alanına sahip hava çıkış bacalarından dışarı atılmakta, diğer barınaklarda ise pencere ve kapılardan dışarıya atılmaktadır. Kapalı ahırlarda havalandırmayı sağlayan pencerelerin toplam kesit alanları 6-12,5 m² arasında değişmektedir. Özellikle yaz aylarında bütünüyle açılan kapı ve pencereler, duvarlardaki yarık ve çatlaklar, kapı ve pencere çevresindeki iyi kapatılmayan boşluklar hava değişimini sağlamaktadırlar. Bazı işletme sahipleri kış aylarında barınak içini sıcak tutmak amacıyla kapı kenarındaki boşlukları ile kapı ve pencereleri sıkıca kapattıklarını belirtmişlerdir. Bu işletmelerdeki hayvan sayısı, olması gerekenin çok altındadır. Kapalı ahırların 5'inde pencereler bulunmadığından yapay ışıklandırma yapılamamaktadır. Diğer ahırlarda ise hem doğal hem de yapay ışıklandırma uygulanmaktadır. Yapay ışıklandırma amacıyla ahırların tamamında normal elektrik ampulü kullanılmaktadır.

Kış mevsiminde yapılması gereken minimum havalandırma miktarı ve ahırların yapı elemanlarına ilişkin ısı geçirme katsayıları göz önüne alınıp havalandırma ve yapı elemanları ısı geçirme katsayıları duvarlarda 1,302-2,546 kcal/m²°Ch arasında ve ortalama 1,668 kcal/m²°Ch'dir. Çatı ve duvarlarda olan ısı kayıpları 1,866-3,11 kcal/m⁰Ch arasında olup ortalama 2,233 kcal/m⁰Ch'dir. Ahırlardaki hayvanların toplam yüzey alanları toplamı 9,2-141,8 m² arasında değişmekte olup ortalama 37,68 m² 'dir. Hayvanların ahır içi ortamına verdiği toplam ısı miktarları 1702-54275 kcal/h arasında değişip ahır başına ortalama 7156,9 kcal/m⁰Ch'dir. Hayvanların ortama vermiş olduğu nem 920-29700 g/h arasında değişmekte olup ortalama 3912,3 g/h'dir. İncelenen ahırlardaki hava giriş açıklıkları 0,052-0,63 m² arasında değişip ortalama 0,17 m² 'dir. Hava çıkış açıklıklarındaki toplam kesit alanı 0,083-0,32 m² arasında değişip ortalama 0,06 m² olup hava çıkış açıklığındaki havanın hızı ortalama rüzgar hızı değerlerine

bakıldığında 42,58-53,86 (m/dak) arasında değişip ortalama 48,52 (m/dak)'dir. Isı dengesine göre işletmelerde havalandırma miktarı 162-1039 m³/h arasındadır.

İşletmelerde, ahırlardaki pencere alanlarının ahır taban alanına oranı %1,78 ile %0,19 arasında olup ortalama %0,66'dır. Yine yapay aydınlatmadan da yararlanan işletmeler normal ampül kullanımı tercih etmişlerdir. Ahırlardaki yapay aydınlatma miktarı 0,95 w/m² ile 31,43 w/m² arasında olup ortalama 2,55 w/m²'dir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde, incelenen süt sığırcılığı işletmelerinde avlu düzeni, ahır tabanının düzenlenmesi, ahır ekipmanları, yapı malzemesi, yapı elemanları, iklimsel, yapısal, sosyal vb. sorunlar tartışılmış, önerilerde bulunulmuştur.

5.1. İşletme Avlusularının Düzenlenmesi ve Yerleşim

İncelenen işletmelerde avlu alanı 100-10000 m² arasında değişmektedir. İşletmelerin geneli küçük ölçekli işletme olduğundan avlu alanı büyüklüğünün yeterli olduğu söylenebilir. Okuroğlu vd (1994) işletmelerin arazi varlığı ve maddi olanaklarına göre işletme avlusu için ayrılacak alanın önceden planlanmayan işletmelerde 1000 m² olması önerilmektedirler. İncelenen işletme avlularının çevresi taş veya briket duvarla çevrilmiştir. İşletme avlularında yapıların genişlemesi ve büyütülmesi için gerekli alan bırakılmamıştır. Mevcut durumda 62 ahır gelecekte gelişmeye açık olup 34 tanesi gelişmeye uygun değildir. Tarımsal yapılar gelecekteki gelişme ve büyümelere uygun olabilmeli ve gerekirse başka amaçlarla da kullanılabilir. Yörede yeni kurulacak işletmelerde, işletme avlusu alanı tarımsal yapıların gelecekteki gelişme ve büyümelerine uygunluk gösterebilmelidir.

İncelenen işletmelerden 57'sinde avlu tabanı düz, 34'ünde engebeli, 5'inde ise meyilli olup avluların tamamında yüzey drenaj sorunu mevcuttur. İşletmelerde de ahır tabanının avlu tabanı düzeyinden daha düşük yapıldığı belirlenmiştir. Bu nedenle yağışlar sonrası oluşacak yüzey akışının yem depoları, hayvan barınakları ve diğer yapılara zarar vermesini engelleyecek şekilde drenaj sistemleri oluşturulmalıdır.

İşletmelerde en çok kullanılan yapılar konuta yakın yapılmış olup 18'inde ahırlarla konutlar aynı çatı altında, 21'inde konutların kısa duvarları bitişik 65 işletmede ise 15-400 m arasındadır. Ekmekyapar (1991)'a göre koku, sinek ve gürültünün önlenmesi için hayvan barınaklarının konuttan en az 10-30 m uzaklıkta inşa edilmesini ve hakim

rüzgarların hayvan barınaklarında oluşan istenmeyen kokuları konuta taşımayacak biçimde avlu planlamasının yapılmasını önermektedir.

İncelenen işletmelerde büyük araçların girip çıkabileceği avlu kapıları planlanmış olup avlu kapıları, büyük araçların giriş çıkışını sağlayabilecek genişlikte değildir. İşletme avlularında geçici olarak açık alanda biriktirilen gübre ve çöp yığınları avluyu kirletmekte, çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Sığırlar avlu alanında gündüzleri serbest dolaşmakta ve çöp birikintilerini dağıtmaktadırlar. Avlulardaki çöp birikintilerini yapı gruplarından uzak kısımlara taşıyıp sığırların avludaki gezinti alanlarını çitle çevirmek, avlu içinde yeni bir yönetim anlayışı ortaya koymak gerekir.

İşletme avlusunda hareketli veya sabit gölgeliklerin yapılması, rüzgâr siperlerinin oluşturulması, ağaçlandırma yapılması ve tabanı toprak olan alanlarda sığırların gezinmesi için ayrılan alanlara çim ekilmesi, özellikle sıcak yaz aylarında bu hayvanların serinlemesi açısından olumlu sonuçlar verebilir (Mutaf ve Sönmez 1984).

Güneşten yeterli şekilde yararlanabilmek için tek sıralı kapalı ahırların uzun ekseninin doğu-batı, çift sıralıların ise kuzey-güney doğrultusunda planlanması açık ahırların ise güney veya doğuya bakan yönünün açık yapılması uygundur (Demirci vd 1991). İncelenen işletmelerdeki kapalı ahırların 34'ü kısa ekseni kuzey-güney doğrultusunda 62'si doğu-batı doğrultusundadır.

İşletmelerin tamamında basınçlı su ve elektrik bulunmaktadır. Ahırlara, basınçlı şebeke suyunun bulunması sığırların sulanmasında kullanılan işgücünü azaltacak ve hayvanların daha temiz su içmelerini sağlayacaktır. Ancak ahırlarda yaz aylarında sulama amacıyla insan gücüyle işletme avlularına su taşınarak sulama yapılmakta; bu amaçla kesilmiş fiç, plastik kaplar, alüminyum tenekeler ve kovalardan yararlanılmaktadır. Kullanılan bu araçlar işletme avlusuna alınmaktadır. Ahırlara basınçlı şebeke suyuna bağlı suluk yapılması işgücü ve zamandan tasarruf sağlayacaktır.

Okuroğlu vd (1997) evre sıcaklığına bağlı olarak değişmekle birlikte canlı ağırlığı 500 kg olan bir sığırın günlük su ihtiyaının 50-60 litre olduğunu ve yaz aylarında 100 litreye çıkabileceğini belirtmektedirler. Bu suyun insan gücüyle ahırlara ve işletme avlularına yerleştirilen suluklara taşınması, fazla zaman ve insan gcu kullanılmasını gerektirecektir. Yemlemede mekanizasyona giden ahırlarda basınçlı şebekeye bağlı otomatik suluklardan, şamandıralı sabit düzeyli otomatik suluklardan, kendi kendine dolan ağırlık sistemli suluklardan yararlanılabilir (Sainsbury and Sainsbury 1979; Ayık 1985).

İşletme avlusuna veya ahır gezinti avlusuna yapılacak glgeliklerden yararlanılarak sığırları yüksek yaz sıcaklıklarından korumak olasıdır. Yüksek tarafı güneşin ters yönünde ve çatı eğimi 20,5° olan sundurma şeklinde hareketli gölgeliklerin yapılmasıyla güneş radyasyonunun olumsuz etkisinin %30 oranında azalacağını gölgeleme oranının da %18,2 artırılacağını vurgulayarak hareketli ve sabit gölgeliklerin uzun ekseninin doğu-batı doğrultusunda olması gerekir. Güneş radyasyonunun olumsuz etkisini azaltmak için barınaklarda ve glgeliklerde yansıtma özelliği fazla olan örtü malzemelerinin kullanılmasını veya örtü malzemesinin açık renge boyanmalıdır (Mutaf ve Sönmez 1984). Oluşturulan gölgeliklerin vresinin ağaçlandırılması, imlendirilmesi ve örtü yüzeylerine su püskürtülmesi serinletmeye yardımcı olacaktır.

5.2. Ahırlarda Kapasite Kullanımı ile Yapısal ve Teknik zellikleri

İncelenen işletmelerin 95'inde sağılan süt sığır sayısı ahır kapasitesinden azdır. olak (1991)'a göre süt sığırcılığı yapan işletmelerde 5 veya üzeri süt sığır barındıran işletmeleri ticari işletme olarak değerlendirmektedir. İncelenen işletmelerden 37 sinde süt sığır sayısı 5'in altındadır genç sığırlar satılarak elden çıkarılmakta bu ise süt sığırcılığı işletmelerinde, işletmelerin geleceği açısından istenmeyen bir durumdur. Ekmekyapar (1999)'a göre ekonomik bir süt sığır yetiştiriciliği yapılabilmesi için işletmelerde sağılan sığır sayısı en az 5, sürü büyüklüğü de 10 olmalıdır. Barınak içi evre koşullarının gereği gibi sağlanabilmesi için ahırlarda barındırılan sığır sayısının planlanan sayıda olması gerekir.

Ahır içi çevre koşullarının uygun bir şekilde sağlanmasında ahırlarda BHB'na düşen (454 kg) hacim ile taban ve yapı yüzey alanının da etkisi bulunmaktadır. Ahırların 1'inde barındırılan sığır sayısı planlanan sayıda olup 95 tanesinde ise planlanan sayıdan azdır kapalı çift sıralı ahırların genişliği 4-11 ve uzunluğu 5-50 m arasındadır (Yağanoğlu 1981). Ahır genişliğinin yetersiz oluşunun nedeni ahırlarda genişliği oluşturan unsurlardan yemlik yolunun çoğu ahırda bulunmayışı ve yemliklere, idrar kanalına, servis yolu genişliğine ilişkin değerlerin olması gerekenden az olmasıdır. Kızıloğlu (1996)'na göre canlı ağırlıkları 250 kg, 300 kg, 350 kg ve 400 kg olan sığırlar için sırasıyla 12 m³, 13,5 m³, 15,7 m³ ve 17 m³ ahır hacmine gereksinim duyulmaktadır. Sığır başına düşen ahır hacminin fazla olmasının nedeni, ahırlarda barındırılan sığır sayısının barındırılması gerekenden düşük olmasındandır. Bu ahırlarda barındırılan sığır sayısı artırılmalıdır. Ahırların yapımında, ahır planlama kriterlerine uyulmamıştır.

5.2.1. Barınak tabanı ve temeli

Ahırların 89'unda ahır tabanına serilen ince taş malzeme üzerine beton yapılmış olup 7 ahırda ahır tabanı sıkıştırılmış topraktan oluşturulmuştur. Ekmekyapar (1991) ve Demirci vd (1991) ahır tabanına serilen 10-15 cm kalınlığındaki taş blokaj üzerine 10-15 cm kalınlığında grobeton yapılmasını önermektedirler. Buna göre ahırların 89'unun tabanının uygun malzemedan yapıldığı söylenebilir. Tabanı topraktan oluşan ahırların 7'sinde, tabanı beton olan ahırların 89'unda tabanda oluşan çukurlar idrar birikintilerinin oluşmasına ve özellikle genç hayvanlarda tırnak kırılmasına neden olmaktadır. Ahır tabanında çukurların oluşumu; temizliği güçleştirmesine, drenaj sorununa ve sığırların yaralanmalarına neden olmaktadır. Bu çukurlukların uygun malzeme ile doldurularak kapatılması ve tabanın grebeton kaplamasının kalınlaştırılması ahır temizliği açısından uygundur. Demir (1990) tabanı betondan yapılan duraklarda sığırların kaymasını önleyecek şekilde pürüzlü beton yapılmasını önermektedir.

Ahırların 44'ünde taşıyıcı görevi yapan temel duvarları yapılmamış olup 52 ahırda temel bulunmakta ve temel duvarlarının genişlikleri 30-60 cm, derinlikleri de 20-200

cm arasında değişmektedir. Ahırlarda, temel duvarları taştan örülmüş olup bağlayıcı malzeme olarak çimento harcı kullanılmıştır.

Temeller yapıların ölü yüklerini ve canlı yüklerini taşıyıp zemine ileten yapı elemanlarıdır. Temel, üzerine gelen yapı yükünü emniyetle taşıyıp zemine iletebilecek sağlamlıkta olmalıdır. Temel tabanı taşıdığı yüklere dik, yapı yükünün oluşturacağı çökmelere karşı güvenli olmalı ve yapı elemanlarının stabilitesi açısından bir tehlike oluşturmamalıdır (Ekmekyapar 1993a). Temel derinliğinin sıcak ve ılık bölgelerde 50-60 cm, soğuk bölgelerde de 80-120 cm olabileceğini, temel tabanı altında yapılacak sömelin ve temel duvarları üzerine konacak su basmanı hatıllarının yapı stabilitesine olumlu etki etmektedir (Demirci vd 1991).

5.2.2. Duvar, kapı ve pencereler

Ahırların 22'sinde duvar yapı malzemesi olarak briket, 70'inde taş, 1'inde taş ve tuğla, 3'ünde taş ve briket karışık olarak kullanılmıştır. Duvarların örülmesinde çimento harcı bağlayıcı malzeme olarak kullanılmıştır. Duvar yükseklikleri 2-3,5 m, kalınlıkları da 30-60 cm arasındadır. 56 ahırda duvarlar dışarıdan, 63 ahırda içeriden çimento harcı kullanılarak sıvanmıştır. Duvarlar, içerden ve dışarıdan çimento takviyeli kireç harcıyla sıvanmalı ve çift kat beyaz badana yapılmalıdır.

Sainsbury and Sainsbury (1979) duvar iç yüzeylerinin tabandan itibaren 13,5 cm, koşullar uygunsa saçak düzeyine kadar asbestli çimento ile sıvanmasını önermektedir. Duvar iç yüzeylerinin hava ve su geçirmez malzeme ile sıvanması gübre, çamur ve su sıçramasına karşı duyarlı olan duvar yüzeylerinin dayanımını artıracaktır.

Ahırların 91'inde pencere yer almakta, 5'inde ise bulunmamaktadır. Pencere olan ahırlarda malzeme olarak ahşap kullanılmıştır. Pencereler doğal ışıktan yararlanma ve havalandırma amacıyla kullanılır. Araştırılan işletmelerde pencere alanının ahır tabanı alanına oranı % 0,24 ile 1,92 arasında değişmektedir. Ekmekyapar (2001)'a göre soğuk bölgelerde pencere alanının ahır taban alanına oranı % 3,5'un olmalıdır.

Kapalı ahırlarda pencereler ahırın uzun duvarlarına eşit dağıtılarak ahırın her kısmında eşit aydınlatma yapılması sağlanmalıdır. Balaban ve Şen (1988)'e göre pencerenin alt kısmının yemlik tarafında ahır tabanından 120 cm, sığırların yaklaşabildiği kısımlarda ise 135 cm-160 cm yükseklikte yapılması gerekir. Işıklandırma alanlarının yetersiz olduğu ahırlarda pencere boyutlarının artırılması, boşluk şeklinde olan pencerelerin de çerçeve yapılarak tek katlı camla kapatılması ve pencerelerin vasistaslı yapılması uygundur.

Kapılar, kapalı ahırlarda uzun duvarın baş kısmına ahşaptan yapılmış olup genişlikleri 90-100 cm, yükseklikleri de 190-200 cm arasındadır. Sac ve demir profilden yapılan kapıların kalınlıkları 2 mm, 3mm ve 4 mm, ahşap kapı kalınlıkları 3 cm- 4 cm arasında değişmektedir. Tarımsal yapılarda kapı 4 - 4,5 cm kalınlığında rendelenmiş keresteden yapılır. Ekmekyapar (1993a) temizlikte mekanizasyondan yararlanılacak ahırlarda kapı genişliğinin 240 cm'den az olmamasını, Sainsbury and Sainsbury (1979) ise 274-305 cm arasında olması gerektiğini ifade etmektedirler. Kapılar ahırlara yem, gübre ve süt taşınmasında, sığırların giriş çıkışında kolaylık sağlayacak şekilde planlanıp yerleştirilmelidir.

5.2.3. Çatı ve çatı yalıtımı

Kapalı ahırların tamamı beşik çatı şeklinde yapılmış olup örtü malzemesi olarak oluklu sac kullanılmıştır. Ahırlardan çoğunda çatı, ahırın uzun eksenini boyunca ahır ortasındaki idrar kanalından yükselen kolonlarla desteklenmektedir. Ahır içinde çatıyı desteklemek amacıyla kolonların kullanılması ahır içi trafiğini güçleştirmektedir. Balaban ve Şen (1988) çatı makasının ve kirişlerinin taşıyıcı duvarlar üzerine yapılan hatıllara bağlanmasını önermektedir. Çatı örtü malzemesi olarak ısı geçirgenliği düşük olan malzemelerin seçilip beyaza boyanması güneş radyasyonunun etkisini azaltıp sıcak yaz günlerinde ahır içinin ısınmasını engelleyecektir. Ekmekyapar (1993a) genişliği 6 m'ye kadar olan yapılarda sundurma, daha geniş olan yapılarda da beşik çatı yapılmasının uygun olduğunu vurgulamaktadır. Buna göre çatı şekillerinin uygun olduğu söylenebilir. Çatılarda yalıtım malzemesi kullanan işletmeye rastlanılmamıştır.

5.2.4. Barınak tabanının düzenlenmesi ve özel bölmeler

Ahır planlamasında en önemli özellik ahır tabanının düzenlenmesidir. Taban alanının büyüklüğü, ahırların planlanma şekline göre barındırılacak sığırların ırkına ve sayısına bağlı olarak kararlaştırılmalıdır.

İncelenen ahırların tamamında yemlik bulunup bu yemlikler uzun duvarlara bitişik konan betondan yapılan yapılar olup bunların temizlenmesi daha kolaydır. Yemliklerin yerden yükseklikleri de sığırların rahat yem yemesine uygun değildir. 96 ahırda da briketten havuz şeklinde yemlik yapılmıştır. Yemliklerin yem konan kısmı bir yemlemede sığırlara verilmesi gereken yemi depolayacak büyüklükten azdır. Ahırlarda uzun duvarlara bitişik yemlik yolu ile dikilme platformu arasında briketten yapılmış yemlikler yer almakta ve bunların genişlikleri 56 tanesinde 38 cm'den az, 40 ahırda ise 39 ile 61 cm arasında değişmektedir. Yemlik derinliği 3 ahırda 14 cm'den az, 83 ahırda 15-22 cm arasında, 9 ahırda 23-30 cm arasında, 1 ahırda ise 40 cm'dir. (Ekmekyapar 1991) yemlik genişliğinin 60-80 cm arasında ve yemlik tabanının dikilme platformu ile aynı düzeyde ya da 5-7,5 cm alçakta veya yüksekte olabileceğini, yemlik derinliğinin ise 15 cm olmasını önermektedir. Buna göre ahırların 32'sinde yemlik derinliği uygun, diğer 61 ahırda fazla, 3 ahırda ise azdır. Yemlik genişliği ahırların 1'inde yeterlidir. Ancak yemlikler hayvanlara sindirim rahatlığı sağlayabilecek tarzda, durak planlama kriterlerine uygun yapılmamıştır.

Ahırlarda, uzun duvarlar önünde yemlik yolu bulunmalıdır. Demirci vd (1991), sığırları rahatsız etmeden, iş gücü ve zamandan tasarruf sağlayarak yemin yemliklere dağıtılmasında ve yemliklerin temizlenmesi amacıyla yemlik yolları planlanmasını, yemlik yolu genişliğinin de 80-100 cm arasında olmasını önermektedir.

İncelenen ahırlarda her bir sığırın dinlenmesi için oluşturulan dikilme platformu uzunlukları ortalama 201 cm, genişlikleri de 100 cm'dir. Durakları birbirinden ayırmak için ahırların tamamında sığırlar zincirle bağlanmış olup bağlama uzunluğu 70-140 cm'dir. Durak bölmesi olmadığından sığırlar duraklara çapraz yatabilmektedir. Balaban

ve Şen (1988) canlı ağırlığı 350 kg, 450 kg, 500 kg ve 550 kg olan sığırlar için planlanacak durakların genişliğini sırasıyla 105 cm, 115 cm, 120 cm ve 130 cm, orta boy dikilme platformu uzunluğunun ise 170 cm olmasını önermektedirler. Durakları birbirinden ayırmak için demir boru ve ahşap bölme kullanılarak sığırların birbirinin yerini almalarını ve çapraz yatarak durakları kirletmelerini önlemek gerekir. Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993)'na göre orta boy dikilme platformu uzunluğunun 170 cm olmasını önermektedirler. Durak boyunun uzun tutulması ahır maliyetini ve kullanılan altlık miktarını artırır. Kısa dikilme platformları da sığırlarda diz zedelenmesine neden olur. Buna göre ahırlardaki dikilme platformları uzunluğunun 7 ahırda az, 89 ahırda fazla olduğu söylenebilir. Ahırların tamamında ahır tabanı düz ve tek parça olup idrar kanalı ve servis yolu ayrı ayrı oluşturulmamıştır. Bu nedenle ahırlarda da idrar kanallarının boyutları yetersizdir. Demir (1990)'e göre ahırlarda uzun olan dikilme platformlarının boyları kısaltılıp, idrar kanalları yapılmalı ve düz olan durak tabanına, idrar kanalına doğru eğim verilmelidir. Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993)'na göre idrar kanalı derinliğinin servis yolu tarafında 20 cm, dikilme platformu tarafında 25 cm, genişliğin de sıcak bölgeler için 40 cm olmalıdır. Genişliği fazla olan ahırlarda idrar kanalı oluşumundan sonra kalacak alan, servis yolu olarak değerlendirilmelidir. Genişliği az olan, servis yolu oluşturulamayan ve idrar kanalının servis yolu olarak da kullanıldığı ahırlarda, idrar kanallarının üstü ızgara ile kapatılmalıdır.

Araştırmaya konu olan ahırlarda servis yolu ile yemlik yolunu birbirine bağlayan geçit yolları planlanmamıştır. (Ekmekyapar 1991)'a göre ahırlarda servis yerleri ile yemlik yollarını bağlayan geçit yolları genişliğinin 90 cm olmalı, geçit yollarının idrar kanalı ile birleştiği kısımda, idrar kanalının üstü ızgara ile örtülmelidir.

İncelenen ahırlarda gebe hayvan, hasta hayvan ve boğaları barındırmak amacıyla özel bölme yapılmamıştır. Ahırların 15'inde her bir buzağı ve dana için 1 m²'lik bir alan ayrılarak özel bölmeler yapılmış, özel bölme olmayan diğer ahırlarda ise genç hayvanlar, danalar ve buzağılar duraklara bağlanmıştır. Kızıloğlu (1996) ahır planlaması yapılırken, ahırda barındırılacak hayvanların %50'sinin sağmal hayvanlardan, %50'sinin de genç hayvanlardan oluşacağını kabul ederek genç hayvanlar için özel

bölme oluşturulmasının gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca her bir buzağı ve dana için 1,5-2,0 m², düve için 2,5-3,0 m², hasta hayvan ve boğalar için 3,5x4,0 veya 4x4 m²'lik alan ayrılmasını vurgulamıştır.

Ahırlar konutla aynı çatı altında bitişik veya çok yakın yapılmış olduklarından işletme sahipleri sürekli olarak ahırlarını kontrolleri altında tutabilmektedirler. Sığır sayısı fazla olmayan ahırlarda bakıcı bölmesi oluşturulmasına gerek duyulmayabilir. Ancak büyük işletmelerde bakım bölmelerinin planlanması, sürü yönetimi, güvenliği ve denetimi açısından kolaylık sağlayabilir.

5.3. Yem Depoları, Gübre ve Altık Yönetimi

İncelenen işletmelerde kaba yem, işletme avlusunda açık alanda yığınlar halinde toplanarak polietilen örtü ile örtülmüştür. Kaba yemin depolanması için dört tarafı açık, üstü beşik çatı bir sundurma ile kapalı yapılar uygundur. Altık ve kaba yem depolanması için yapılan bu tip yapılar altında gerek duyulan hacim aşağı da verilen değerler alınarak kullanılabilir. Bu değerlerle kaba yemin cinsine, nem içeriğine göre en büyük ve en küçük değerler arasında depolanabilir yemin hacmini vermektedir.

Altık ve kaba yemlerin depolama şekline göre birim hacimleri: Alçak yığılmış ot/yonca/korunga (12.7-16.5 m³/ton), yüksek yığılmış ot (11.3-12.7 m³/ton), gevşek balyalanmış ot (7.0-8.5 m³/ton), sıkı balyalanmış ot (3.8-5.7 m³/ton), uzun kesilmiş ot (7.1-10.2 m³/ton), kısa kesilmiş sap (5.7-7.1 m³/ton)'dur (Kızıldağ 2012).

Hayvanlar beslenmesi açısından yeşil yem olarak kullanılan her çeşit bitkinin, doğal ve taze olarak bulunmadığı mevsimlerde aynı tazeliğe yakın ve kuru haline göre daha yüksek bir besin değerine sahip olacak şekilde korunması gerekir. Bu bakımdan slaj deposu yapımındaki en önemli amaç yeşil yem fermantasyonunu tüketimde en yüksek faydayı sağlayabilecek düzeyde tutmak ve hayvanlar tarafından iştahla yenilebilecek şekilde koruyabilmektir (Tugay ve Bakır 2004).

İncelenen işletmelerde slaj deposu bulunmamasına karşın kesif yem, işletmenin, hayvan varlığı ve ekonomik durumuna göre 2-3 aylık süreyle depolanmaktadır. İşletmelerde avluda kesif yem deposu bulunmaktadır. Diğer işletmeler kesif yemi barınak içinde veya bitişiğindeki kapalı depolarda, ahırların kullanılmayan kısımlarında, yakacak depolama alanlarında, terk edilmiş konutlarda ve kilerlerde saklamaktadırlar. Depolama alanının büyüklüğü ve depolama miktarının belirlenebilmesi için besleme süresi ile sürüdeki her hayvanın bu sürede tüketeceği yem miktarının bilinmesi gerekir.

Duraklı ahırlarda, her bir sığırın günlük yataklık gereksinimi 3 kg olup serbest ahırlarda bu miktar iki katına çıkar. Süt sığırlarının günlük kaba yem gereksinimi her bir sığır için günde 10-12 kg arasındadır. İşletmelerde slaj yemi kullanılıyorsa kaba yem tüketimi yarıya düşer. Slaj yemi rasyonun 1/3'ünü oluşturmakta olup sığırların günlük kesif yem tüketimlerinin, günlük süt verimlerinin 1/3'ü kadar olmaktadır (Tekinel vd 1988). Slaj depoları ahıra yakın yerde planlanmalı ve süt sığırına başına günlük slaj yemi tüketimi 6-15 kg arasında olmalıdır (Kızıloğlu 1996). Araştırma alanına düşen yıllık yağış miktarı az olduğundan kaba yem açıkta depolanabilir. Deponun üstü özellikle yağışlı dönemlerde su geçirmez plastik bir örtüyle örtülmelidir. Ekonomik durumu iyi olan işletmelerin kaba yem depolamak amacıyla üstü çatıyla örtülü depolar yapmaları uygundur. Düz çatıya sahip ahırların üstüne kaba yemin depolanması soğuk kış aylarında yalıtıcı özelliği nedeniyle bazı yararlar sağlayabilirse de yapı elemanlarına ek bir yük getireceği de unutulmamalıdır. Kesif yem ahırla aynı çatı altında veya ahır bitişiğindeki kapalı bir alanda depolanabilir (Ekmekyapar 1999).

İşletmelerde gübre çukuru bulunmamaktadır. Yakacak olarak yararlanmak amacıyla gübre açık alanda ince olarak serilip kurutulmakta ve depolanmaktadır. Oksidasyonla önemli kayıplar veren gübrenin tarla tarımı açısından değeri kalmamaktadır. Ahırların günlük temizliği sırasında, dışarıya çıkarılan gübrenin depolanıp saklanabileceği bir gübre çukurunun yapılması gerekir. Gübre çukurunun hacmi belirlenirken, her bir sığırın günlük gübre verimi ve gübre çukurunun kaç ayda bir temizleneceği göz önüne alınarak hesaplama yapılmalıdır. (Kızıloğlu 1996)'na göre gübre çukurunun 3 veya 6 ayda bir temizlenebileceğini, canlı ağırlıkları 800 kg, 500 kg, 200 kg ve 100 kg olan

boğa, süt sığırı, dana ve buzağuların aylık gübre verimlerinin sırasıyla 1,00 m³, 0,75 m³, 0,40 m³, 0,15 m³ olduğunu ve 500 kg canlı ağırlığa sahip bir sığırın idrar veriminin 0,3 m³ olmaktadır.

Balaban ve Şen (1988) gübrelik yüksekliğinin temizlenmesi sırasında çeşitli sorunların ortaya çıkmaması için 1,50-2,0 m arasında olmasını önermişlerdir. Ahır temizliğinde kullanılan suyun ahır dışında yapılacak bir septik tankta depolanabileceğini, ayrıca bir şerbet çukuru yapılırsa her 500 kg canlı ağırlık için 0,50 m³'lük bir hacim gerekmektedir (Demirci vd 1991).

5.4. Sağım ve Sürü Yönetimi

Ahırlarda sağım bölmesi planlanmamış olup duraklarda elle yapılmaktadır. Sürü yönetim sistemlerinin bulunduğu ileri yetiştiricilik yapan işletmeye rastlanılmamıştır. Sürü yönetimi, sağım ve süt depolama konularında işletmelerin son derece yetersiz olduğu söylenebilir. Diggins *et al.* (1979) serbest ahır sisteminde sağım yeri planlamanın gerekli, bağlı duraklı ahırlarda sağım yeri yapmanın gereksiz olduğunu, Anonymous (1985) ise günümüzde ticari anlamda süt sığırcılığı yapan ve büyük sürüye sahip işletmelerdeki bağlı ahırlarda da sağım yeri yapılmasının uygunluğunu belirtmektedirler. Armstrong *et al.* (1994) sağım yeri maliyetinin, ahır ilk yapım giderleri için de 1/2 ve 1/3'lük paya sahip olduğunu ve pahalı olan bu yapıların büyük sürülerde ve özellikle serbest ahır sistemlerinde yapılması düşünülmesi gerektiğini vurgulamıştır. Sayce (1966) ile Balaban ve Şen (1988) sağılan sığır sayısı 15-20 olan ahırlarda paralel sağım yerinin, Anonymous (1985) sığır sayısı 250'ye kadar olan işletmelerde sıraya sağım yerinin, Şekerden ve Özkütük (1990) sığır sayısı çok fazla olan ahırlarda balık kılçığı sağım yerinin yapılmasını ifade etmektedir. Bu verilere göre incelenen işletmelerde sağım yeri yapılmasına gerek yoktur. Tekinel vd (1988) günlük süt üretimi 100 litreye kadar olan işletmelerde 12 m², 200 litreye kadar olan işletmelerde 16 m²'lik bir süt odasının yapılmasını, Dobby *et al.* (1994) ise sığır sayısı fazla olan işletmelerde 4 m² taban alanına sahip bir süt odasının yeterli olacağını belirtmişlerdir.

5.5. Barınak İçi İklimi ve Buna Etkili Unsurlar

Araştırma ahırlarının boyutları ve yapı elemanlarının durumuna göre ahır içinde optimum çevre koşullarının oluşup oluşmayacağı incelenmiştir. Kış mevsiminde yapılması gereken minimum havalandırma miktarı ve ahırların yapı elemanlarına ilişkin ısı geçirme katsayıları göz önüne alınıp havalandırma ve yapı elemanları ısı geçirme katsayıları duvarlarda 1,302-2,546 kcal/m²°Ch arasında ve ortalama 1,668 kcal/m²°Ch'dir. Çatı ve duvarlarda olan ısı kayıpları 1,866-3,11 kcal/m⁰Ch arasında olup ortalama 2,233 kcal/m⁰Ch'dir. Ahırlardaki hayvanların toplam yüzey alanları toplamı 9,2-141,8 m² arasında değişmekte olup ortalama 37,68 m²'dir. Hayvanların ahır içi ortamına verdiği toplam ısı miktarları 1702-54275 kcal/h arasında değişip ahır başına ortalama 7156,9 kcal/m⁰Ch'dir. Hayvanların ortama vermiş olduğu nem 920-29700 g/h arasında değişmekte olup ortalama 3912,3 g/h'dir. Ahırlarda ek ısı kaynağı kullanılmaktadır. Isı kayıp ve kazanç kaynakları karşılaştırılmalı ahır içinde minimum havalandırma koşullarında ısı ve nem dengesi sağlanmalıdır. Isı dengesinin sağlanmadığı ahırlarda yapı elemanlarının yalıtımının yetersiz ve bazı ahırlarda da barındırılan sığır sayısının gerekenden az olduğu saptanmıştır. Isı dengesinin sağlanabilmesi için ahır boyutlarına uygun olarak ahırlarda yeter sayıda sığır barındırılmalı ve yapı elemanları yalıtılmalıdır.

Geçiş mevsimlerinde yeterli havalandırmanın yapılabilmesi için hesaplanan havalandırma açıklıkları alanları, kış mevsimi için hesaplanan alandan büyüktür. Geçiş mevsimleri için belirlenen havalandırma açıklıklarına yerleştirilecek kapakların ayarlanmasıyla kış mevsiminde de gerekli havalandırma sağlanır.

Kapalı ahırlarda, yüksek yaz sıcaklıklarından korunmak için yeterli bir havalandırma yapmak gerekir. Tüm kapı ve pencerelerin açılarak ahır içerisinde optimum koşulların sağlanmaya çalışılması alışılmış bir yöntemdir. Barınağın iki uzun duvarında pencere ve havalandırma açıklıkları oluşturulsa bile yaz aylarında kapalı ahırlarda yeterli hava akımının sağlanabilmesi çok zordur. Hava çıkış açıklıklarındaki toplam kesit alanı 0,083-0,32 m² arasında değişip ortalama 0,06 m² olup hava çıkış açıklığındaki havanın

hızı ortalama rüzgar hızı değerlerine bakıldığında 42,58-53,86 (m/dak) arasında değişip ortalama 48,52 (m/dak)'dir.

Isı dengesine göre işletmelerde havalandırma miktarı 162-1039 m³/h arasındadır. Yaz aylarında ve geçiş mevsimlerinde havalandırmanın yetersiz olması durumunda ahırın yapısına bağlı olarak 1 ile 4 arasında emici fan kullanılarak barınak havasının değiştirilmesi gerekir. İncelenen işletmelerde yaz aylarında gerekli havalandırma olanakları sağlanamıyorsa kapalı ahırlarda yemleme, sulama ve gübre temizliği sabahın erken veya akşamın geç saatlerinde yapılmalı ve sığırlar gündüzleri avluda yapılacak gölgeliklere ve dinlenme alanlarına alınmalıdır. Sığırların dışarıda tutulduğu dinlenme alanları ağaçlandırılmalıdır.

Yeşil bitkiler ekilip sıcak zamanlarda ahırlarda yapay serinletme amacıyla hava debisinin artırılması, buharlaşma ile soğutma, ıslak yastıklardan yararlanma, içme suyunu soğutma ve su püskürtülmesi yapılabilir. Yapay serinletme amacıyla Graves *et al.* (1988) durak ve yemlik tabanına su püskürtülerek buharlaşma ile soğutma yapılmasını önermektedir.

İşletmelerde, ahırlardaki pencere alanlarının ahır taban alanına oranı %0,19 ile %1,78 arasında olup ortalama %0,66'dır. Yine yapay aydınlatmadan da yararlanan işletmeler normal ampül kullanımı tercih etmişlerdir. Ahırlardaki yapay aydınlatma miktarı 0,95 w/m² ile 31,43 w/m² arasında olup ortalama 2,55 w/m²dir. Ekmekyapar (1993b) soğuk bölgelerde yapılacak kapalı ahırlarda pencere alanının ahır taban alanına oranının %3,5 olması, yapay ışıklandırmanın flouresan lambalarla yapıldığı ahırlarda yapay ışık yoğunluğunun 1,5-2 W/m², normal ampulle ışıklandırma yapılan ahırlarda ise 4-6 W/m² olması gerektiğini vurgulamıştır.

5.6. Önerilen Ahır Planları

Kapalı ahırlarda sığırların hareketi ve ahırın genişleme olanağı kısıtlı olmakla birlikte hijyenik koşullar bazı işletmelerde sorun olmaktadır (Dobly *et al.* 1994). Bu tip

ahırlarda ayrıca özellikle sıcak bölgelerde, ahır içi optimum çevre koşullarının sağlanması güç olup ek bir ekonomik yatırım ve işletme gideri gerektirmektedir (Mutaf ve Sönmez 1984). Serbest ahırlarda çevre koşullarının denetimi ve optimum yetiştiricilik koşullarının sağlanması daha kolaydır. Serbest ahırlar, kapalı ahırlara oranla maliyeti düşük olan bir seçenek olup farklı yaş gruplarını oluşturan sığırlar ayrı ayrı alanlarda barındırılabilir (Dobly *et al.* 1994). Serbest duraklı açık ahırlar ise duraklı ve serbest ahır sisteminin yararlı yönlerine de sahip olan bir barınak tipidir (Olgun 1989; Tekinel vd 1988). Sığırlar terlemeyen hayvanlar grubundadır ve sıcağa karşı olan duyarlılıkları soğuk havaya karşı olan duyarlılıklarına göre daha fazladır (Ekmekyapar 1993b). Yapılan araştırmalar -15°C ile $+15^{\circ}\text{C}$ arasındaki sıcaklıklarda, sığırların süt veriminde önemli bir farklılığın olmadığını göstermiştir (Tekinel vd 1988). Açık ahır sistemlerinde, barınaktaki oksijen miktarı kapalı ahırlardaki gibi sınırlı değildir ve gereksinim duyulan işçilik miktarları %35 daha azdır. Açık ahırların ilk yapım masrafları da düşüktür. Bununla birlikte yataklık gereksinimi %60 daha fazladır.

Bölgede ortalama sıcaklığın 0°C 'nin altında olduğu gün sayısı fazladır. En soğuk ayın ortalama düşük sıcaklığı $-16,3^{\circ}\text{C}$, yıllık ortalama sıcaklık $6,1^{\circ}\text{C}$ olup, yaz aylarında $29,9^{\circ}\text{C}$ 'ye varan sıcaklıklar görülmektedir (Anonymous 2011). Araştırma alanında, sıcağın çok soğuğa karşı sığırların korunması gereği söz konusudur. Ekmekyapar (1991)'a göre ahır yeri seçilirken hakim rüzgar yönü, ahırın konuta göre konumu, topoğrafik durumu, su sağlanması gibi koşullar göz önüne alınır. Yörede hakim rüzgarlar Karayel, (NNE) Yıldız ve Poyraz yönündedir. Bu durumda ahırın açık kısmı güneye gelmelidir.

Ahır boyutlandırılırken sürüdeki hayvanların sayısı, yaşı, ağırlığı, ergin ve genç oluşu gibi durumlar göz önüne alınır (Olgun 1989; Kızıloğlu 1996). Araştırmadan elde edilen sonuçlar, yörenin iklim durumu ve işletmelerdeki sığır sayıları göz önüne alınarak araştırma bölgesinde uygulanabilecek 30 başlık (EK-2), 50 başlık (EK-3) ve 100 başlık (EK-4) ahır planları hazırlanmış ve ekler kısmında verilmiştir. Sürü büyüklüğü düşünülürken sağılan sığır sayısının sürünün yarısını oluşturacağı kabul edilmiştir. 30 başlıklı süt sığırının barınabileceği iki sıralı duraklı, serbest duraklı ahır ve eklentileri

verilmektedir. Ahırın uzun eksenini doğu-batı doğrultusundadır. 50 başlıklı süt sığırının barınabileceği bağlı duraklı, çift sıralı ahır ile eklentileri görülmektedir. Yörenin yaz aylarında çok sıcak olması, kış aylarında da sıcaklığın fazla düşmesi nedeniyle ahırın güney yönü açık tutulmuştur. 100 başlıklı süt sığırının barınabileceği kapalı bağlı duraklı ahır ile eklentileri yer almaktadır. Ahırların uzun eksenini doğu-batı doğrultusunda yerleştirilmiş olup güney yönü açıktır. Güney yönündeki gezinti avlusuna yemliklerin ve sulukların konulması öngörülmüştür. Planlamada Holstain, Simental ve Doğu Anadolu Kırmızısı ırklarının barındırılacağı kabul edilmiş ve farklı yaşta hayvanlar için özel bölmeler oluşturulurken Çizelge 5.1’de verilen değerler göz önüne alınmıştır.

Çizelge 5.1. Önerilen ahırlarda özel bölmelere ait hayvan başına ayrılan alanlar (Kızıloğlu 1996)

Hayvanın Cinsi	Dinlenme Alanı (m ²)	Gezinti Alanı (m ²)
Boğa	8-10	15-20
Dana	3	5-6
Buzağı	1,2	3
Düve	3-4	6-8
Doğum Bölmesi	12	-

Planlamada sığırların bağlı duraklı bölmeden avluya çıkışında sorun olmamasına özen gösterilmiştir. Yemliklerde, yemini yiyen ve suluklardan suyunu içen sığırlar önce sağım yerine gelip sağılmaktadırlar. Daha sonra da bağlı duraklı bölmeye geçmektedirler. Temizlikte mekanizasyon olanaklarından yararlanma yollarına gidilmiştir. Sağımda sığırların kesif yem yiyeceği göz önüne alınmış; kesif yem depoları sağım yerlerine yakın planlanmıştır.

Önerilen ahır planlarında temellerin 50 cm genişliğinde ve 80 cm derinliğinde taşla yapılması ve çimento harcıyla örülmesi düşünülmüştür. Temel duvarlarının üzerinde 20 cm kalınlığında ve 50 cm genişliğinde hatıl planlanmıştır. Duvarların briketten

yapılması, iç ve dıştan 3 cm sıvayla kaplanması, açık renk boya ile boyanması veya badana yapılması uygundur. Açık ahırlardaki uzun duvarlarda tabandan itibaren 2,2 m yüksekte, 80x120 cm boyutunda çift kanatlı tek camlı pencereler planlanmıştır. Durak bölmelerini birbirinden ayırmak için içi boş 5 cm çapında ve 4 mm et kalınlığına sahip demir borular, özel bölmeleri birbirinden ayırmak için ahşap çit kullanılmıştır. Servis yollarında 15 cm taş blokaj üzerine 10 cm'lik grebeton dökülmesi, bunun üzerinin de 2 cm şapla kaplanması, durak tabanları ve bölme atıklarının da sıkıştırılmış topraktan oluşturulması düşünülmüştür. Çatı olarak beşik çatı planlanmış olup çatı eğimi 18° alınmıştır. Örtü malzemesi olarak, ısı geçirme katsayısı düşük olan Sandiwich panel kullanımı öngörülmüştür.

KAYNAKLAR

- Akman, N., 2012. Süt Sığırı Yetiştiriciliğinde Barınaklar, Damızlık Sığırı Yetiştiricileri Birliği Dergisi, Ocak 2012, s:36-40. ISSN:1302-3411, Ankara.
- Anonymus, 2005. Ağrı Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü www.csb.gov.tr
- Anonymous, 2011. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü İnternet Adresi, Ankara.
- Anonymous, 1985. Dairy "Housing and Equipment Handbook" Fourt Ed. 1985, Midwest Plan Service, Iowa Üniversitesi, Ames, Iowa.
- Armstrong, D.V., Smithof, W.R.I., Gamroth, M.J., 1994. Milking Parlar Performance in the United States. University of Arizona, Department of Animal Science, Tucson, Arizona.
- Arıcı İ., Şimşek, E., Yashoğlu, E., 2001. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması. SÜTAŞ Yetiştirici El Kitabı. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları. No:4. Bursa.
- Ayık, M., 1985. Hayvancılıkta Mekanizasyon, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 950, Ankara.
- Balaban, A., Şen, E., 1984. Tarımsal İnşaat, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 904, Ankara.
- Balaban. A., Şen, E., 1988. Tarımsal Yapılar Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1083, Ankara.
- Bakır, G., Han, Y., 2009. Özel Besi Sığırcılığı İşletmelerin Yapısal Durumu ve Etkileyen Faktörler. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 40(2),71-78.
- Bayraktar, H. 2005. Bitlis İli Ahlat ve Adilcevaz İlçeleri Süt Sığırı Barınaklarının Yapısal Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bingöl, H., 1992. Tekirdağ ve Yöresinde Süt İneği Barınaklarının Çevre Şartları ve Ahırların Mevcut Durumu Üzerine Bir Araştırma. (Basılmış Yüksek Lisans Tezi) Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Tekirdağ.
- Bucklin, R., 1994. Dairy System for the 21st. Century. Proceedings of The Third International Dairy Housing Conference, (Paper) Orlando-Florida.
- Chastain, J.P., 1994. On-Site Investigation of Indoor Lighting Systems for Dairy Facilities. ASAE Paper No.945507, ASAE, 2950 Niles Rd., St. Joseph, MI 49085-9659
- Çolak, A., 1991. İzmir İlinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerde Ahırların Mevcut Durumu ve Bu Ahırların Geliştirilmesi İmkânları Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi) Ege Üniv. Ziraat. Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bornova-İZMİR.
- Demir, Y., 1990. Orta Karadeniz Bölgesi Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Olarak Barınak Planlarının Geliştirilmesi, (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Demirci, M., Yüksel, A.N., Soysal, M.J., 1991. Memeden Mamul Maddeye Süt, Hasad Yayıncılık No: 1, İstanbul.
- Diggins, V.R., Bundy, C.E., Christensen, V.W., 1979. Paıry Production. Fourt Edition Prentice-Hall, ine, Englewood Cliffs, New Jersey.

- Dobly, C.M., Ekelund K, Jeppsson K-H., 1994. Low Cost Dairy Housing System With Transparent Coverings. (Paper) Proceedings of The Third International Dairy Housing Conference Orlando-Florida.
- Ekmekyapar T., 1991. Tarımsal İnşaat Ders Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Erzurum.
- Ekmekyapar T., 1993a. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:306. Erzurum
- Ekmekyapar T., 1993b. Tarımsal İnşaat, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 151, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 1999. Tarımsal Yapılar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:204, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 2001. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- Graves, RE., Myers, G.A.B., Wagner, P.E., 1988. Hot Weather Cow Management in Pennsylvania (Paper) ASAE (American Society of Agricultural Engineers) Press (1988-4052) St. Joseph, MI, 49085-9659.
- İpek, İ.Ş., Ertek, A., 1994. Hayvan Barınakları, 100. Yıl Üniversitesi, Hakkari M.Y.O. Yayınları No: 1, Van. Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Kara, M.D., 2006. Süt Sığırı Barınak Projelerinin Hazırlanmasına Yönelik Bir Uzman Sistemin Oluşturulması (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Van.
- Kızıloğlu, F.M., 1996. Şanlıurfa Merkez İlçeye Bağlı Büyük Akziyaret Köyünde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerdeki Ahırların Durumu Ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma Atatürk Üniversitesi
- Kızıldağ A., 2012. Van ili Muradiye İlçesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Sorunları ve Çözüm Önerileri Atatürk Üniv. (Yüksek Lisans Tezi)
- Kutlu, H., Gül, A., Görgülü, M., 2003. Türkiye Hayvancılığının Sorunları ve Çözüm Yolları. Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. Yem Magazin Derg., 34(1):40-46.
- Memiş, S., Ü. Şirin, İ. Örüng, M. Okuroğlu, 2012. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri Hayvan Barınaklarının İyileştirilmesinde Toplu Barınak Modeli, II. Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, 24-25 Mayıs 2012, Bornova, İzmir.
- Mutaf, S., Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 438, Bornova-İzmir.
- Munksgaard, L. and C.C. Krohn, 1990. Constructions of Tie-stalls for Dairy Cows. Behaviour and Pressure Recordings at Different Tie-systems and Constructions of the Manger. Beretning fra Land brugsministeriet Statens Husdyrbrugsfoorsog. No:682, 1990;31.
- Newbold, P., 1995. Statisticsfor Business andEconomics, Prentice-Hall International, New Jersey.
- Okuroğlu, M., 1988. Erzurum İli Merkez ilçede Kamu Kuruluşları Desteği ile Yapılan Süt Sığırı Ahırlarının Yapısal Durumu ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 25 (4) : 579-598 Erzurum.
- Okuroğlu, M., Delibaş, L., 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları Hayvancılık Sempozyumu, 43-52, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.

- Okuroğlu, M., Yağanoğlu A.V., 1993. Kültürteknik, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 157- Erzurum.
- Okuroğlu, M., Yağanoğlu A.V., rng , 1994. Kırsal Yerleşim Tekniği, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 165, Erzurum.
- Okuroğlu, M., Yağanoğlu,V., Kızıloğlu, M.F., 1997. şanlıurfa Merkez İlçeye Bağlı Büyük Akziyaret Köyünde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerdeki Ahırların Durumu ve Geliştirilme Olanakları zerine Bir Çalışma. 6. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri. 5-8 Haziran 1997, Kirazyaylalı-Bursa.675-686.
- Okuroğlu, M., A.V. Yağanoğlu, F.M. Kızıloğlu ve B.C. Kocaman, 1999. Hayvan Barınaklarını Kirletici Unsurlar ve Etkileri, VII. Kültürteknik Kongresi Bildirileri Kitabı, S.361-366.
- Olgun, M., 1989. Serbest Duraklı Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması ve Yapısal zellikleri. Tarım işletmeleri Genel Müdürlüğü, inşaat ve Kültürteknik Daire Başkanlığı Yayınları No: 10, Ankara.
- Öztürk, T., 2003. Tarımsal Yapılar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:49, Samsun.
- Philpot, W.N. and S.C. Nickerson.,1991. Mastitis Counter Attack, Babson Bros. Collinois, U.S.A.
- Sainsbury, D., Sainsbury, P., 1979. Livestock Health and Nousing Bailliere Tindall a Divisionof Casseli Ltd, London.
- Sayce, R.B., 1966. Farm Buildings, The estates Gazette Limited, London.
- Soysal, M.İ., Yüksel, A.N., Kocaman, İ., ve Soysal, S.İ., 2000. Süt Sığırı Ahırlarının Planlanması, Hasad Yayınları, İstanbul.
- şekerden, ., zktk, K., 1990. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 122, Adana.
- şirin, ., 2010. Erzurum ve Çevresinde Süt Sığırcılığı İşletme Binalarının Optimum Tasarımı, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- şimşek, E., Arıcı İ., 1997. Büyük Kapasiteli Damızlık Süt Sığırcılığı İşletmesi Planlanması ve Doğancı Çiftliği Uygulama rneği. 6. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri. 5-8 Haziran 1997, Kirazyaylalı-Bursa. 724-732.
- Tekinel O., Kumova, Y., Alagoz, T., Demir, Y., 1988. Hayvan Barınaklarının Planlanması. Çukurova Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı No: 10, Adana.
- Tugay, A., Bakır, G., 2004. Giresun Yöresindeki zel Süt Sığırcılığı İşletmelerinin İrk Tercihleri ve Barınakların Yapısal Durumu. 4. Zootekni bilim Kongresi,. 01-03 Eylül 2004, Isparta.
- Tüzemen, N., 1990. Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliği. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum.
- Uzundumlu, A.S., Aksoy A. ve Işık, H.B., 2011. Arıcılık İşletmelerinde Mevcut Yapı ve Temel Sorunlar; Bingöl İli rneği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 42(1):49-55.
- Yağanoğlu A.V., 1981. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırı Ahırının Sorunları ve Geliştirme Olanakları zerine Bir Araştırma (Doktora, Tezi), Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum.

- Yağanoğlu A.V.,1988. Hayvan Barınaklarının Doğal Havalandırma Sistemlerinin Planlanmasında Modellerden Yararlanma 3. Ulusal Kùltürteknik Kongresi, Cilt 2. 552-565 Ege Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi Bornova-İzmir.
- Yağanoğlu, A.V., Okuroğlu, M., 1989. Erzurum Koşullarında Yapılmış Bireysel ve Grup Bölmeli Buzağı Barınağının Planlama ve Çevre Koşulları Üzerine Bir Araştırma; Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi Dergisi, 20 (1) 80 - 101 Erzurum.
- Yaslıoğlu, E., 2004. Bursa Bölgesi Damızlık Süt Sığırı İşletmeciliğine Uygun Soğuk Ahır Tiplerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Bursa.
- Yıldız, T., Eryılmaz, A, Ayser, E., 1985. Tam Gelişmede 30 Baş inek Kapasiteli Süt Sığırcılığı Örnek Proje Çalışması. Tarım Orman ve Köy işleri Bakanlığı, Proje ve Uygulama Genel Müdürlüğü Yayınları No.:12 Ankara.
- Yüksel, A. N., Kocaman, İ., 2000. Süt Sığırcılığı Temel Kitabı. Hasad Yayınları, İstanbul.1-73.

ÖZGEÇMİŞ

Erzurum'da doğdu ilk, orta ve lise eğitimini Erzurum'da tamamladı. 2007 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nden mezun oldu. 2010 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı.

2010 yılında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Ziraat Mühendisi olarak göreve başladı ve halen ziraat mühendisi olarak çalışmaktadır.