T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONYA İLİ KULU İLÇESİ BESİ SIĞIRI BARINAKLARININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ

İsmail ERBATUR

Yüksek Lisans Tezi
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI
KONYA – 2010

ÖZET

Yüksek Lisans
Tezi

KONYA İLİ KULU İLÇESİ BESİ SIĞIRI
BARINAKLARININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ

İsmail ERBATUR
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve
Sulama

Danışman : Prof. Dr. Nuh UĞURLU
2010, Sayfa: 68
Jüri : Prof. Dr. Nuh UĞURLU
: Doç. Dr. Uğur ZÜLKADİR
: Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞAHİN

Bu araştırma Konya İli Kulu İlçesindeki 25 besi sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür. Çalışmada işletmelerin kapasiteleri ve genel yetiştiricilik özellikleri belirlenmiştir. İşletmelerde bulunan barınakların yapısal ve iklimsel özellikleri incelenerek hayvan yetiştiriciliğine uygunluğu araştırılmıştır.

Araştırma sonunda barınaklarda planlama hatalarının bulunduğu, buna bağlı olarak da fiziki yapının yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Barınakların % 76 'sında yapı genişliği 8 m'nin altında bulunmuştur. Barınak hacimlerinin işletmelerin çoğunda yetersiz olduğu görülmüştür. Yapıların tamamında havalandırmanın yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin değerlendirme sonuçlarından, meteorolojik kayıtlardan ve literatürden yararlanılarak araştırma alanı için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal yapılar, besi sığırı barınakları, havalandırma, barınak planlaması

ABSTRACT

Masters Thesis

THE CONSTRUCTION PROPPERTIES OF BEEF CATTLE BARNS IN KULU-KONYA

İsmail ERBATUR

Selçuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Farm Structures and Irrigation.

Supervisor : Prof. Dr. Nuh UĞURLU

2010, page: 68

Jury : Prof. Dr. Nuh UĞURLU
: Assoc. Prof. Dr. Uğur ZÜLKADİR
: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ŞAHİN

This research was carried out 25 beef houses that sleeted from beef cattle companies in Kulu-Konya. In this study, companies capacities and general breeding properties was determined. The suitability of barns for beef cattle breeding were researched by examining of the building constructions and climatic properties.

According to the results of the research were found planning mistake and insufficient physical structure in most of barns. In 76 % of shelters, the building wide was determined less than 8 meters. The housing volumes per animal were found to be inadequate in most of the beef cattle barns. Poor ventilation structures were found in all studied housing. The data obtained from the results of the evaluation, by using meteorological records and the literature and recommendations for research area were made.

Key Words: Livestock building, beef housing, ventilation, barn planning

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçimi ve çalışmalarımın yürütülmesi esnasında her türlü katkı ve desteği ile çalışmalarımı yönlendiren danışman hocam Prof. Dr. Nuh UĞURLU' ya, hocalarım Prof. Dr. Mehmet KARA' ya, Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ' ye, Doç. Dr. Ramazan TOPAK' a, Doç. Dr. Uğur ZÜLKADİR' e, Yrd. Doç. Dr. Mehmet ŞAHİN' e, Yrd. Doç. Dr. Ahmet Melih YILMAZ' a ve Yrd. Doç. Dr. Bilal ACAR' a ve Kulu ilçesi yetiştiricilerine teşekkür ederim. Ayrıca tez çalışmalarımın her aşamasındaki sonsuz desteklerinden dolayı değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

İsmail ERBATUR
KONYA, 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ÇİZELGE LİSTESİ vi
ŞEKİLLER LİSTESİ vii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 3
2.1 Besi Sığırı Barınaklarında İklimsel Çevre Koşulları 3
2.1.1 Sıcaklık 3
2.1.2 Bağıl nem 5
2.1.3 Aydınlatma 6
2.1.4. Barınak havasının bileşimi 7
2.1.5 Havalandırma 8
2.2 Besi Sığırı Barınaklarının Planlanması 12
2.2.1 Bağlı duraklı besi sığırı barınakları 13
2.2.2 Serbest besi sığırı barınakları 17
2.2.3 Serbest sistem ızgara tabanlı besi sığırı barınakları 19
2.3. Besi Sığırı Barınaklarında Ekipmanlar ve Yapı Elemanları 21
2.3.1. Yemlikler 21
2.3.2. Suluklar 22
2.3.3. Temeller 23
2.3.4. Barınak tabanı 24
2.3.5 Duvar 24
2.3.6. Çatı 25
2.3.7 Kapı ve pencereler 26
2.4. Yardımcı Tesislerin Planlanması 27
2.4.1 Yem depolama yapıları 27
2.4.2 Gübrelik 27
2.4.3 Hayvan idaresi ile ilgili tesisler 28

3. MATERYAL VE METOD 29
3.1 Materyal 29
3.2. Metod 32
3.2.1 İşletmelerin seçimi ve anket formunun hazırlanması 32
3.2.2 İşletmelerde yapılan çalışmalar 32
3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi.....33
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 34
4.1 İşletmelerin Genel Özellikleri 34
4.1.1. İşletmelerin yeri ve altyapı durumları.....34
4.1.2. İşletmelerin kapasiteleri, yapı tipleri ve inşaa tarihleri 35
4.1.3. İşletmelerdeki üretim tipleri, arazi varlıkları ve yardımcı tesislerin durumu 36
4.2. Barınakların Teknik Özellikleri.....41
4.2.1. Barınakların alan ve hacimleri.....41
4.2.2. Barınaklarda temel, duvar ve taban özellikleri.....45
4.2.3. Çatı malzeme düzenleri ve yalıtım.....47
4.2.4 Yemlikler, suluklar, idrar kanalları ve dikilme platformları 50
4.2.5. Kapı ve pencereler 53
4.2.6. Havalandırma ve aydınlatma 55
5. ÖNERİLER.....58
6. KAYNAKLAR 61

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 2.1 Sığırlarda uygun sıcaklık ve bağıl nem sınırları 6
Çizelge 2.2 Hayvan barınaklarında havanın içerdiği gaz ve tozların sınır değerleri. 8
Çizelge 2.3 Besi sığırlarının değişik mevsimlerdeki havalandırma ihtiyaçları.....11
Çizelge 3.1 Kulu ilçesi 2008-2009 yılları hayvan varlığı 31
Çizelge 4.1 Kapasitelerine göre işletmelerin sınıflandırması.....35
Çizelge 4.2 Barınakların yapım tarihlerine göre gruplandırması 36
Çizelge 4.3 Barınakların genel durumlarına göre dağılımı 37
Çizelge 4.4 İşletmelerin arazilerine göre sınıflandırması 38
Çizelge 4.5 Yem maddelerinin temini ve kullanımına göre işletmelerin sayıları. 39
Çizelge 4.6 İşletmelerin kesif yem üretim, satın alma ve kullanım durumları. 40
Çizelge 4.7 İşletmelerdeki depo varlıkları ve barınağa göre konumları.....41
Çizelge 4.8 Çift sıralı barınakların yapılarının iç boyutlarına göre sınıflandırmaları.42
Çizelge 4.9 Bağlı duraklı barınakların yapı yüksekliklerine göre dağılımı 43
Çizelge 4.10 İşletmelerin yerleşim sıklıklarına göre dağılımı 44
Çizelge 4.11 Hayvan başına düşen barınak hacimleri 45
Çizelge 4.12 Çatıların örtü malzeme tipleri 48
Çizelge 4.13 Barınakların mahya yükseklikleri 49
Çizelge 4.14 Kiremit, eternit ve toprak kaplı çatıların eğimleri.....49
Çizelge 4.15 Bağlı duraklı ahırların dikilme platformu uzunlukları 50
Çizelge 4.16 Bağlı duraklı ahırların dikilme platformu genişlikleri.....50
Çizelge 4.17 İşletmelerin durak elemanlarının boyutları ile ilgili ölçüm bilgileri 52
Çizelge 4.18 İşletmelerde suluk tipleri 53
Çizelge 4.19 Barınakların ortalama pencere boyutlarına göre dağılımı 55
Çizelge 4.20 Bacaların mahya yüksekliği ve kesit alanı bilgileri.....56
Çizelge 4.21 Barınakların pencere alanlarının taban alanına oranları 57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Bağlı duraklı barınak 16
Şekil 2.2 Tam açık serbest besi sığırı barınağı 19
Şekil 2.3 Izgara tabanlı barınak 20
Şekil 2.4 Kapalı barınakta yemlikler ve ortada yem yolunun görünümü 22
Şekil 2.5 Bağlı sistemler için tetikli suluk 23
Şekil 2.6 Ahşap konstrüksiyonlu beşik çatı 26
Şekil 3.1 Kulu ilçesi büyükbaş hayvan yetiştiren işletmelerin oranları 29
Şekil 3.2 Kulu ilçesi haritası 30
Şekil 3.3 Kulu ilçesi arazilerinin kullanım şekilleri 31
Şekil 4.1 İşletmelerin yol durumları 34
Şekil 4.2. İşletmelerin su temin durumları 35
Şekil 4.3. İşletmelerin kullandıkları yem maddelerinin oransal dağılımı 40
Şekil 4.4 Araştırma bölgesinde yerleşim sıklığı fazla bir işletmeden görünüm 43
Şekil 4.5 Barınakların iç zemin kotlarının dış zemine göre durumları 46
Şekil 4.6 Duvarların yapı malzeme tipleri 46
Şekil 4.7 Araştırma bölgesinde bir işletmede ahşap kaplama malzemesi ve samanlı çamurla yalıtım yapılmış bir çatı 48
Şekil 4.8 Araştırma bölgesinde bir işletmede yemlik, suluk ve dikilme platformu ... 51
Şekil 4.9 Bir barınakta demir sacdan yapılmış çift kanatlı giriş kapısı 54
Şekil 4.10 17 no lu işletmede aydınlatma ve havalandırma amacıyla çatıda kullanılan pencerenin görünümü 56

1. GİRİŞ

İnsanların sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürebilmesi için dengeli ve yeterli beslenmesi gerekmektedir. Besin maddelerinin en temel öğelerinden biri de proteinlerdir. En temel protein kaynakları ise sığır etleridir. Günümüzde hayvansal ürünlerin tüketim seviyesi o ülkenin gelişmişlik seviyesinin göstergesidir. Ülkemizde kişi başına yıllık et tüketimi gelişmiş ülkelere göre çok düşük düzeyde kalmaktadır. Hızla artan nüfusun hayvansal besin gereksiniminin yeterli düzeyde karşılanması ve aynı zamanda ihracat olanaklarının geliştirilmesi için, gelecekte hayvancılığa daha fazla önemin verilmesi ve hayvansal üretimin artırılmasına yönelik önlemlerin alınması kaçınılmazdır. 2009 yılı istatistiklerine göre ülkemizin sığır varlığı 10.723.958 baştır. Kulu ilçesinin sığır varlığı ise 10.650 baş olup bu sayının 5.620 baş ile % 53' ü besi sığırlarından oluşmaktadır (Anonymous, 2009 a).

Hayvan yetiştiriciliğinde amaç, en düşük maliyetle en yüksek verimi elde etmektir. Bu ise hayvan başına elde edilen verimin artırılması ile sağlanabilecektir. Hayvan veriminin artırılması için yüksek verim seviyesine sahip genotiplerin ve bu verim seviyesinin korunması için de yeterli ve dengeli beslenmesi ile birlikte optimum çevre şartlarına sahip olacak şekilde barındırılması gereklidir. Hayvan barınakları içinde ahırların planlanması, önem arzetmektedir. Çünkü, barınak planlamasındaki amaç, hayvanları uygun olmayan çevre şartlarından koruyarak en uygun üretim alanı ve onların bakımının en kolay yapılmasıdır. Projelendirmede ise üretim tekniği, iklimsel, yapısal ve ekonomik etmenler birlikte değerlendirilerek bir denge kurulması gerekmektedir.

Yapılan çalışmalarda, ülkemizdeki barınakların kendilerinden beklenilen fonksiyonları çok fazla yerine getirmedikleri tespit edilmiştir. Hatta çoğu barınakların planlanmasında iklimsel faktörlerin hiç göz önünde bulundurulmadığı belirtilmiştir.

Bu araştırmada Kulu ilçesindeki besi sığırı yetiştiriciliği yapan işletmelerde, barınakların yapısal özellikleri, yapıların alan ve iklimsel faktörleri kontrolü açısından hayvan yetiştiriciliğine uygunluğu araştırılmıştır. Ayrıca araştırma

sonucunda barınakların geliştirilme olanakları konusunda çözüm önerileri üretmek amaçlanmıştır.

Araştırma beş bölümde değerlendirilmiştir. Birinci bölüm olan giriş bölümünde konunun önemi ve araştırmacının amacı açıklanmıştır. İkinci bölümde, araştırmada yaralanılan konu ile ilgili yayınlara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde materyal ve metot açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, araştırmanın yürütüldüğü işletmelerin genel özellikleri, ilçelere göre dağılımları, barınakların yerleşim durumları, kapasiteleri, teknik özellikleri, yapı sistemleri, boyuttan, havalandırma ve aydınlatma düzeyleri, iç tasarım şekilleri ve özellikleri, işgücü kullanımı konularında elde edilen sonuçlar değerlendirilerek yeterlilikleri tartışılmıştır. Beşinci bölümde, araştırma sonuçları ve literatür bilgileri ışığında, araştırma bölgesinde daha etkili ve verimli besi sığırı yetiştiriciliği yapılabilmesi için öneriler sunulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Araştırma konusu ile ilgili kaynak araştırmaları, alt bölümler halinde aşağıda verilmiştir.

2.1 Besi Sığırı Barınaklarında İklimsel Çevre Koşulları

Hayvan barınaklarında kontrol edilmesi gereken en önemli barınak içi çevre koşulları sıcaklık, bağıl nem, havalandırma ve aydınlatma olup, barınak iklimi olarak adlandırılır (Ekmekyapar 1991).

2.1.1 Sıcaklık

Sıcaklık, hayvanların fizyolojik faaliyetlerini etkileyen en önemli çevre koşuludur. Aynı zamanda barınakta çalışan işçilerin rahatlığı, sağlığı, iş kalitesi ve başarısı yönünden de önemlidir. Çünkü sıcaklık, hayvanların sağlığının ve rahatının sağlanıp sağlanamadığının da bir ölçüsüdür. Sığır, koyun, keçi tavuk vb. çiftlik hayvanları insanlar gibi vücut sıcaklıklarını sabit sınırlar arasında tutabilme yeteneğine sahiptir. Sabit vücut sıcaklığı, metabolizma faaliyetleri sonucu hayvanın ürettiği ısı ile ortama yaydığı ısı arasındaki dengeye bağlıdır. Hayvanlarda vücut sıcaklığının belli noktalarda tutulabilmesi, hayvanın ürettiği ısının kimyasal ve fiziksel yollarla ayarlanmasıyla sağlanmaktadır. Genellikle çiftlik hayvanı ortalama olarak 10-20 C^0 arasında çevre sıcaklığına sahip ortalamalarda ısısal gerilim altında değildir. Hayvanların üretimsel işlevlerini en iyi şekilde yapabildiği ve en rahat edebildiği sıcaklık aralığı konfor bölge ya da rahatlık bölgesi olarak adlandırılır. Konfor bölge sınırlarında hayvanların en az yem tüketimiyle en yüksek üretimde bulundukları optimum sıcaklıklardır (Ekmekyapar 1991).

Çevre sıcaklığı uygun sıcaklık bölgesinin altına düştüğünde, hayvan ile çevre arasındaki sıcaklık farkının büyümesi nedeniyle ısı kaybı artar ve uygun sıcaklık bölgesinde ürettiği ısıdan daha fazla ısı üreterek sabit vücut sıcaklığını korumaya çalışır. Hayvan, ısı kaybını karşılamak için gerekli olan bu ek ısıyı ya fazla yem tüketerek ya da yemlerden aldığı enerjinin büyük bir bölümünü ısıya dönüştürerek

sağlar. Çevre sıcaklığının uygun sıcaklık bölgesinin üstünde olması durumunda ise solunum yollarından ve deri yüzeyinden suyun buharlaşması artar ve ısı üretimi yemin az alınmasıyla kısmen azaltılabilir. Yani uygun sıcaklık bölgesinin altındaki sıcaklıklarda yem tüketimi artacak, uygun sıcaklık bölgesinin üstündeki sıcaklıkta ise hayvanda iştahsızlık başlayacağından istenen verim alınamayacaktır. Optimum ve uygun sıcaklık sınırları iklimin, çevrenin, hava hareketinin, mevsimin, yemleme ve bakım koşullarının, hayvan ırkının, yaşının ve sağlık durumunun etkisi altındadır. (Ekmekyapar 1991).

Ekmekyapar (1991) besi sığırları için uygun sıcaklık aralığını 4-26 ^{o}C gibi oldukça geniş sınırlar arasında olduğunu genel olarak sığırlar için optimum sıcaklık olarak 10-15 ^{o}C olduğunu, optimum sıcaklığın alt sınırının +7 °C olduğunu bildirmektedir. Trampler (1989) verim yönünden uygun sıcaklığın canlı ağırlığı 150 kg. kadar olan sığırlar için 10-20 ^{o}C, 800 kg. kadar olan sığırlar için ise 0-20 ^{o}C olduğunu bildirmektedir. Webster (1994) ise besi sığırları için uygun sıcaklık sınırlarını 10 - 30 °C, kritik düşük sıcaklık değerini ise -18 °C olarak bildirmiştir.

Ekmekyapar (1991) sıcaklıkta ani ve tekrarlı düşmeler olmadıkça -18 ve hatta daha düşük sıcaklıklar sığırların sağlığı, verimi ve yemden yararlanmaları üzerinde değişiklik yapmayacağını bildirmiştir. Charles (1994) ise besi sığırlarında barındırma ortamının kuru ve durgun hava koşulları için kritik düşük sıcaklığı -9 ^{o}C olarak vermektedir. Mutaf ve Sönmez (1984), besi sığırlarında verimin azalmaya başladığı en düşük çevre sıcaklığının -7 ^{o}C olduğunu, bu noktadan sonra ani ve tekrarlı düşmeler olmadıkça besi sığırlarının -20 ^{o}C' ye kadar biraz fazla yem tüketerek vücut sıcaklıklarını sabit tutabildiklerini bildirmektedirler. Okuroğlu ve Delibaş (1986) soğuk bölgelerde besi sığırları düşük sıcaklıklara alışık olduklarından açık barınaklarda sıcaklığın -15 ^{o}C ile -20 ^{o}C olmasının sığır sağlığına zararlı olmayacağını bildirmektedirler.

Ekmekyapar (1991) sıcaklığın 26 ^{o}C nin üzerinde olmasının besi sığırlarında vücut ağırlık artışlarının azalmasına neden olduğunu bildirmektedir. Şenel (1986) çevre sıcaklığının 21 ^{o}C nin üzerindeki her 2 ^{o}C lik sıcaklık artışının günlük canlı ağırlık artışında ortalama 70 gr azalma olduğunu, besi sığırlarında üretim ve verim kaybının en fazla olduğu sıcaklığın, bağıl nemin % 50 nin altında olması koşuluyla

+32 ^{o}C olduğunu bildirmiştir. Ayrıca açık barınaklarda 38 ^{o}C yi geçen sıcaklıkların hayvanlarda gelişmeyi durdurduğunu ve hatta ölümlere neden olabileceği belirtilmektedir (Yücelyiğit ve ark. 1993).

2.1.2 Bağıl nem

Barınak içi çevre koşullarının en önemlilerinden birisi de bağıl nemdir. Genellikle yüksek bağıl nem, yüksek sıcaklıklarda hayvanları olumsuz yönde etkilemektedir. Çünkü hayvanlar, soğuk ve düşük nemli ortamlara iyi bir şekilde uyum sağlayabilmelerine karşın, nemli ve sıcak ortamlarda önemli bir şekilde rahatsız olurlar. Barınaklarda bağıl nemin sürekli olarak % 80 in üzerinde olması, barınak içerisinde her şeyin mükemmel olmadığının bir göstergesidir (Ekmekyapar 1991). Bağıl nem çiftlik hayvanları üzerinde daha çok dolaylı yoldan zararlı olup, sıcaklığın olumsuz etkisini artırır (Bıyıkoğlu 1973).

Ortam havasının nem içeriğinin yüksek olması hayvanın bu yolla vücuttan ısı kaybetmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Besi sığırları için uygun sıcaklık aralığında bağıl nemin Yörük (1989)' a göre % 67-70, Eckerd (1989) ve Yavuzcan (1994)' e göre % 60-80 arasında olması gerektiğini, Balaban ve Şen (1988) ise optimum bağıl nem sınırlarının % 70-80 arasında olması gerektiğini bildirmişlerdir. Ekmekyapar (1991) ise sığır ahırlarında bağıl nemin % 80' i geçmemesi gerektiğini, çok soğuk bölgelerde % 85 e kadar artırılabileceğini, optimum sınırların ise % 60-75 arasında olduğunu bildirmiştir.

Yüksek bağıl nemin olumsuz etkisi yüksek sıcaklıkta artmakta, bunun sonucunda hayvanların yem yeme istekleri ve yem tüketimleri azalmaktadır. Yücelyiğit ve Ark.(1993) yüksek bağıl nemin sığırlarda gelişmeyi azaltan önemli bir etken olduğunu vurgulamaktadır. Ekmekyapar (1991) sıcaklığın 27-37 ^{o}C ve bağıl nemin % 90 olduğu ortamda barındırılan erkek danaların ağırlık artışının, sıcaklığın 19-27 ^{o}C arasında değiştiği ve bağıl nemin % 88 olduğu bir ortamda tutulanlara oranla daha az olduğunu bildirmektedir. Farklı barınak sıcaklıkları için sıcaklık değerleri çizelge 2.1' de verilmiştir (Mutaf ve Sönmez 1989).

Yüksek bağıl nem, yapı elemanlarının iç yüzeylerinde yoğunlaşarak ahşap yapı elemanlarının çürümesine, metal yapı elemanlarının paslanmasına ve elektrik tesisatının arızalanmasına neden olmaktadır. Ayrıca çatı ve tavan gibi yapı elemanlarının iç yüzeyinde yoğunlaşan nemin hayvanlar üzerine damlalar halinde düşmesi hayvan sağlığının bozulmasına hem de hayvanların vücut örtüsünün ıslanarak yalıtım değerinin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca barınaklarda havanın neminin sürekli olarak düşük olması istenmeyen bir husustur. Nitekim barınak içi havasının bağıl neminin sürekli % 40'ın altında olması, barınak havasının fazla tozlanmasına ve hayvanlarda solunum yolları enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (Ekmekyapar 1991).

Çizelge 2.1 Sığırlarda uygun sıcaklık ve bağıl nem sınırları

SICAKLIK (°C)	**NEM ORANI (%)**
4	85
7	85
10	80
13	75
16	70

2.1.3 Aydınlatma

Aydınlatma, barınak içerisinde sağlık koşullarını tamamlayan etmenlerden birisidir. Yeterli ışıklandırma, hayvan sağlığı ve barınakta çalışanların rahatlığı için önemlidir. Bu nedenle barınakların doğal ve yapay ışıktan yaralanılarak aydınlatılması gereklidir (Karaman 1996).

Hayvan barınaklarında doğal ışıklandırma barınak duvarlarına yerleştirilmiş uygun ve yeterli büyüklükteki pencerelerle yapılır. Genellikle hayvan barınaklarında pencere alanları toplamının barınak taban alanına oranı doğal ışıklandırma için iyi bir

ölçüt olmaktadır. Ancak bu ölçüt iklime göre değişebilmektedir. Pencere alanının fazla büyütülmesi özellikle soğuk bölgelerde fazla ısı kaybına neden olacağından ve barınak içi çevre koşullarının istenen sınırlarda tutulması güçleşeceğinden sıcak bölgelere göre daha küçüktür (Ekmekyapar 1991).

Ekmekyapar (1991) kapalı sığır ahırlarında pencere alanının taban alanına oranının soğuk bölgelerde % 3.5, ılık bölgelerde % 5 ve sıcak bölgelerde ise % 10 olması uygun olacağını, Öneş ve Olgun (1986) ise bu oranın % 4-5 olarak alınabileceğini, Özhan (1991) ve Balaban ve Şen (1988) ise yeterli aydınlatma için 1/15-1/20 oranının gerektiğini 1/20 oranından az aydınlatmanın yetersiz kalacağını bildirmektedir.

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

Doğal aydınlatmanın yeterli olmadığı durumlarda ve geceleri barınaklarda yapay aydınlatma uygulanmaktadır. Bunun için ışık kaynağı olarak normal ampuller ve flouresans lambalar kullanılmaktadır. Ekmekyapar (1991) sığır ahırlarında ahırın her 40-50 m^2 lik taban alanı için 100 Watt lık ampulün yeterli olduğunu bildirmekle birlikte, flouresans lambalar için 1.5-2.0 W/m^2, normal ampuller için 4-6 W/m^2 değerlerinin kullanılması gerektiğini bildirmektedir. Barınaklarda tekdüze bir aydınlatma sağlanması için lambalar olanaklar ölçüsünde barınağın orta kısımların yerleştirilmeli, lambaların tabandan yüksekliği 2.0-2.8 m ve lamba merkezleri arasındaki açıklık en fazla 5 m olmalıdır (Ekmekyapar 1991).

2.1.4. Barınak havasının bileşimi

Barınakta yaşayan hayvanlar ve çalışan insanlar için daha rahat ortamın oluşturulması amacıyla diğer çevre koşulları ile birlikte zararlı gazlar ve tozlar da göz önünde bulundurularak, bunların da hayvan barınaklarında belirli sınırlar arasında kalmasına özen gösterilmelidir (Okuroğlu 1987).

Havanın bileşiminde oksijen oranı % 20.99 civarındadır. Havadaki oksijen

oranı % 11-15 oranına kadar düştüğünde hayvanlar solunum sayılarını artırarak uyum gösterebilirler. Ancak oksijen oranı % 11 in altına düştüğünde solunum güçlükleri görülür ve % 7 nin altına düştüğünde ise ölümle sonuçlanır. Havadaki karbondioksitin artması ise toksik etkilere neden olmaktadır. Ayrıca amonyum ile hidrojen sülfür gibi zararlı gazların da belirli oranlardan daha az bulunması gerekmektedir. Sığırlar her kg canlı ağırlıkları için ortalama saatte 328 cm^3 oksijene ihtiyaç duyarlar (Mutaf ve Sönmez 1984).

Wathes (1994), hayvan barınaklarında havanın içerdiği gaz ve tozların sınır değerlerini, sürekli bulunma ve bulunmama durumuna göre sınır değerleri çizelge 2.2 de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Hayvan barınaklarında havanın içerdiği gaz ve tozların sınır değerleri (Wathes 1994)

	Kısa aralık (ppm)	Maksimum sınır (sürekli bulunma)
NH_3	35	20 ppm
$C0_2$	15000	3000 ppm
CO	300	10 ppm
H_2S	15	0.5 ppm
Toz	—	3.4 mg/m^3

2.1.5 Havalandırma

Hayvanlar, içinde bulundukları barınak ortamına ısı, su buharı ve çeşitli gazlar yayarlar ve bunların zararlı olabilecekleri seviyeye gelmeden ortamdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Barınakta hava cereyanı oluşturmadan barınağın bütün kısımları için temiz ve taze hava sağlamak, sıcaklığın ve neminin istenilen sınırlarda tutulmasını sağlamak, kötü koku, zararlı gaz ve hastalık etmenlerini barınak dışına atmak, hayvanlar için oksijen sağlamak için barınaklarda havalandırma yapılması gerekmektedir. Kış mevsiminde havalandırmanın, barınak içinde biriken fazla nemin dışarıya atılarak barınak içi bağıl nemin istenilen düzeyde tutulmasının amaçlandığını, yaz mevsiminde ise barınak içerisinde biriken fazla

ısının dışarı atılarak barınak içi sıcaklığın istenilen düzeyde kalmasını sağlamak olduğunu bildirmektedir Ekmekyapar (1991).

Barınak içi ile dış hava arasında hava hareketinin olması bu ortamlar arasında bir basınç farkının olması ile sağlanabilir. Bu basınç farkı iki ortam arasındaki sıcaklık farkı, rüzgar etkisi veya fanlarla oluşturulabilir. Barınak ile dış ortam arasında hava akımının sağlanabilmesi için sadece basınç farkının oluşturulması yeterli değildir. Aynı zamanda havanın yapıya girişi ve çıkışını sağlayan yeterli büyüklükte hava giriş ve çıkış açıklıklarının bulunması zorunludur. Havalandırma sistemleri; hava hareketini sağlayan kuvvetlere göre doğal havalandırma ve zorunlu (mekanik) havalandırma olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. İyi yalıtılmış barınaklarda her iki sistem de başarıyla uygulanabilir (Ekmekyapar 1991).

Doğal havalandırma sistemi rüzgar etkisi ve baca etkisi olmak üzere iki esasa dayalı olarak planlanır. Rüzgar etkisinde, rüzgarın hızı ve esme yönündeki değişmeler, baca etkisinde ise hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkı ile iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farklılığı önemli rol oynamaktadır (Anonymous 1993). Yaz mevsiminde iç ve dış sıcaklık arasındaki farkın az olması nedeniyle, doğal havalandırma öncelikle rüzgar etkisine bağlı olup, rüzgar etkisinin ise iyi bir şekilde oluşturulması için duvar ve çatı açıklıklarının uygun bir tasarıma ve kontrol sistemine sahip olması gerekmektedir. Doğal olarak havalandırılan barınaklara çeşitli tipte hava giriş ve çıkış açıklıkları yerleştirilebilir. Duvarlara yerleştirilen açıklıklar rüzgar yönüne ve dış hava sıcaklığına bağlı olarak hava giriş ve çıkış açıklığı olarak işlev görür. Genellikle çatıya yerleştirilen sürekli mahya açıklığı ve havalandırma bacaları sadece hava çıkış açıklığı olarak kullanılır. Yılın çok soğuk günlerinde duvarlardaki açıklıklar tamamıyla kapatılarak mahya açıklığı minimum düzeyde tutulur. Bu durumda mahya açıklığı hem hava girişini hem de çıkışını sağlar (Choiniere ve Munrae 1990).

Sainsbury ve Sainsbury (1988), hayvan barınaklarında hava giriş ve çıkış açıklığı boyutlarının, havalandırma kapasitesine, hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkına (etkili havalandırma yüksekliği), iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkına ve hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki orana bağlı olarak değiştiğini bildirmektedirler. Ekmekyapar (1991)'e göre iyi yalıtılmış ve hava

sızdırmaz sıkı bir yapıya sahip barınaklarda hava giriş açıklıklarının toplam alanının hava çıkış açıklıklarının toplam alanına eşit olacak şekilde planlama yapılması gerektiğini, iyi yalıtılmamış kapı ve pencere çerçevesindeki çatlaklar ve diğer açıklıklardan infiltrasyonun meydana gelebildiği yapılarda hava giriş açıklıklarının toplam alam hava çıkış açıklıklarının toplam alanının 2/3 'ü kadar olabileceğini bildirmektedir.

Hayvan barınaklarında havalandırma sisteminin başarılı olabilmesi, ancak gereksinim duyulan havalandırma kapasitesinin doğru olarak belirlenmesi ile mümkündür. Havalandırma gereksinimi mevsimlere göre farklılık gösterir. Kış mevsiminde minimum, yaz mevsiminde maksimum düzeyde havalandırma gereklidir (Olgun ve Çelik 1997). Yarı açık barınaklarda 454 kg ağırlığındaki her bir besi sığırı için kış, geçiş ve yaz mevsimleri havalandırma miktarı sırasıyla 25, 170, 346 m^3/h. olarak önerilmektedir (Anonymous 1987 b). Sainsbury ve Sainsbury (1988), yaz mevsimi havalandırma kapasitesinin yetişkin sığırlar için 0.75 - 1.40 m^3/h /kg olması gerektiğini belirtmekte, Anonymous (1987 a) ise 1.5 m^3/h/kg olarak bildirmektedir. Besi sığırlarında minimum havalandırma kapasitesini Anonymous (1981) 0.36 m^3/h/kg, Noton (1982) 100 kg ve 400 kg canlı ağırlığındaki hayvanlarda sırasıyla 30 m^3/h ve 75 m^3/h olarak bildirmektedir. Benli ve Olgun (1981) ise canlı ağırlığı 500 kg olan bir besi sığırı için yaklaşık 18 - 20 m^3 barınak hacminin planlandığı bir barınakta geçiş mevsimi için 114 m^3/h' lık bir havalandırma kapasitesinin yeterli olacağını vurgulamaktadır. Kış mevsiminde ise dış sıcaklığın -25 °C'ye düştüğü bölgelerde havalandırma kapasitesinin 30 m^3/h olması gerektiğini ileri sürmektedir.

Olgun ve Güler (1988), havalandırma sisteminden istenilen başarının elde edilebilmesi için, iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkının 5 - 7 °C olması gerektiğini bildirmektedirler. Maksimum havalandırma kapasitesi, iç ortam sıcaklığı dış hava sıcaklığından 1-3 °C' den fazla yükselmeyecek şekilde tasarlanır ve havalandırma miktarı ısı dengesine göre belirlenir (Ekmekyapar 1991).

Havalandırma esnasında barınak içerisinde hızlı bir hava akımının oluşmasından sakınılmalıdır. Ekmekyapar (1991), uygun sıcaklık koşullarında barındırılan hayvanların cinsine bağlı olarak barınak içindeki hava hızının 0.15-0.40 m/s arasında, fazla sıcak mevsimlerde hayvanlar çevresindeki hava hızının 1.5 m/sn' ye kadar çıkarılabileceğini ancak 2.5 m/sn den daha fazla hava hızının olmaması

gerektiğini bildirmektedir. Mutaf ve Sönmez (1984) ise 10-27 °C çevre sıcaklığında hava hızının 3.8 m/sn ye çıkmasının sığırlara olumsuz etki yapmadığını bildirmektedir. Mutaf ve Sönmez (1984) özellikle düşük çevre sıcaklıklarında hayvanlara olumsuz etki yapmaması için hava hızının 0.2-0.3 m/sn nin üzerine çıkmaması gerektiğini bildirmektedir.

Olgun ve Güler (1988), hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkının (etkili havalandırma yüksekliği) 4.0 m ve hava çıkış açıklığının mahyadan olan yüksekliğinin 0.5 - 0.6 m olması gerektiğini bildirmektedirler. Hava çıkış açıklığı olarak Ekmekyapar (1991), baca boyutlarının 40 x 40 cm^2' den az 100x100 cm^2 'den fazla olmaması gerektiğini ve en çok 100 m^2 taban alanı için bir baca hesaplanması gerektiğini bildirmektedirler. Barınakta yeterli bir havalandırma için, baca kesit alanları geçiş mevsimi iklim değerlerine bağlı olarak hesaplanmalı veya yetişkin bir hayvan için ortalama olarak 0.07 - 0.09 $m^{2'}$ lik baca kesit alanı alınmalıdır. Bacalarının yalıtımlı ve boyutlarının ise en az 40 x 40 cm en fazla 100 x 100 cm, havalandırma bacalarının mahyadan yüksekliği ise 50 - 60 cm olmalıdır (Uğurlu 1993).

Charles (1994) yüksek sıcaklıkta yüksek hava hareketinin, daha düşük sıcaklıktaki ve daha düşük hava hareketiyle hayvan üzerinde aynı sıcaklık etkisini oluşturduğunu belirtmektedir. Besi sığırları için kış, geçiş ve yaz mevsimi havalandırma miktarları ise çizelge 2.3' de verilmiştir.

Çizelge 2.3 Besi sığırlarının değişik mevsimlerdeki havalandırma ihtiyaçları (Ekmekyapar 1991)

Barındırılan Hayvan	HAVALANDIRMA MİKTARI (m^3/h)		
	Kış Mevsimi ($Q_{kış}$)	Geçiş Mevsimleri ($Q_{Geçiş}$)	Yaz Mevsimi (Q_{yaz})
Besi Sığırı (454 kg)	45	170	500
Besi Sığırı (225 kg)	25	50	300

2.2 Besi Sığırı Barınaklarının Planlanması

Barınaklar, hayvanları olumsuz iklim etkilerine karşı korumak, onlara rahat barınma ve üretim alanı oluşturmak amacıyla planlanmaktadır. Anonymous (1987 a), barınakların kuruluş yerinin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken etkenleri; topoğrafik durum, toprak özellikleri, yolların niteliği, su ve elektrik tesisatı, işletmenin ve gerekli yapıların yerleştirilme durumu veya mevcut yapıların elverişliliği olarak bildirmektedirler. Genellikle barınak yapılacak arazinin tarıma elverişli olmaması, hafif tümsek olması, güney yönünde eğime sahip, sert zeminli olmaması, toprak geçirgenliğinin yüksek olması ve taban suyunun yüzeye yakın olmaması istenir (Arcak ve Kara 1992). Barınak inşaatında kullanılacak işgücünün en az düzeyde olması ve verimli olarak kullanılması sağlanmalı, barınak işletme merkezinde diğer yapılarla bütünleşmeye olanak verecek şekilde yerleştirilmelidir. Barınağın büyütülmesi göz önüne alınarak barınak çevresinde barınağın büyütülmesi için gerekli alan bırakabilecek bir yer seçilmelidir (Demirci ve ark. 1991).

Besi sığırı barınakları, basit konstrüksiyonlu, hava giriş ve çıkış açıklıkları büyük, doğal havalandırma sistemi, ferah ve çok yönlü kullanıma uygun olmalıdırlar (Olgun.1991).

Tekinel ve ark. (1988) ise, barınak yeri seçiminde ileride meydana gelecek büyüme ve gelişmelerin dikkate alınması yanında hakim rüzgarlar ve yaz aylarında oluşacak radyasyonun da düşünülmesini önermektedirler. Besi sığırları için iyi bir barınak tasarımının amacı, hayvanları yağmur ve kar ile hava cereyanlarından korumaktır (Hardy ve Meadowcraft 1986).

Çift sıralı barınaklar, her iki sırada bulunan hayvanların da güneş ışınlarından eşit olarak yararlanabilmeleri amacıyla güney-kuzey doğrultusunda yerleştirilmelidirler. Tek sıralı barınaklar ise doğu-batı doğrultusunda yerleştirilmelidirler (Balaban ve Şen 1988). Anonymous (1987 d), açık sistemlerde rüzgardan korunmak amacıyla genellikle güney ve doğuya doğru % 4-6' lık bir eğimin verilmesi gerektiği, eğimi % 10'un üzerinde olan yerlerde ise toprak erozyonunun olabileceğini belirterek, aşırı rüzgardan korunmak amacıyla barınaktan 30-90 m uzağa rüzgar perdeleri tesis edilmesinin uygun olacağını belirtmektedir.

Barınak yerleştirilmesinde kullanılacak işgücünün en az düzeyde olması ve verimli olarak planlanması sağlanmalı, barınak işletme merkezinde diğer yapılarla bütünleşmeye olanak verecek şekilde yerleştirilmelidir. Gelecekteki gelişmeler göz önüne alınarak barınağın büyütülmesi durumunda, gerekli alanı barınak çevresinde bırakabilecek bir yer seçilmelidir (Demirci ve ark. 1991).

Besi sığırı yetiştiriciliğinde uygulanan barınak sistemleri; Noton (1982), Ekmekyapar (1999), Olgun (1991), Balaban ve Şen (1988) ve Öztürk (2003)'ten faydalanılarak genel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilmektedir.

- Bağlı Duraklı Besi Sığırı Barınakları
- Serbest Besi Sığırı Barınakları
- Serbest Sistem Izgara Tabanlı Besi Sığırı Barınakları

2.2.1 Bağlı duraklı besi sığırı barınakları

Sığırların dinlenme, yemleme, sulama işleri kendileri için ayrılmış duraklarda yapılır. Gübre ve idrar, idrar kanalı ve civarında toplanır. Günde bir veya iki defa barınak dışına atılır (Balaban ve Şen 1988).

Hardy ve Meadowcraft (1986), besi sığırı yetiştiriciliğinin kapalı barınaklarda yapılmasının en önemli nedenini, sığırların hava değişimleri ve çamur etkisinden korunması ve yemlemenin daha kolay yapılarak yem kayıplarının önlenmesi olarak bildirmektedir. Bu tip ahırlar hayvan sayısına da bağlı olarak tek sıralı yada çift sıralı olarak planlanabilmektedir. Bağlı duraklı besi sığırı ahırlarında duraklar; yemlik yolu, yemlik, dikilme platformu, idrar kanalı ve servis yolundan oluşmaktadır (Ekmekyapar 1999). Yemlik yolu, yemin yemliklere dağıtımında ve gereken durumlarda yemliğin temizlenmesinde kullanılan kısımdır. Yemlik yolu genişliği en az 80-100 cm arasında olmalıdır (Ekmekyapar 1999). Öztürk (2003) ise yemlik yolu genişliğini en az 75-100 cm arasında olmasını, ancak bu genişliğin yemin el arabasından insan gücü ile dağıtılması durumunda 120-180 cm, traktörle çekilen römorktan dağıtılması durumunda 240-300 cm arasında olmasını önermektedir.

Yemlik, yemlemede yemin konduğu kısımdır (Ekmekyapar 1999). Yemliklerde yem kayıpları az olmalı, hayvanların uygun yem almasına olanak vermeli, bir rasyon miktarını alabilecek büyüklükte olmalı, temizlenmesi kolay ve hayvanın ağzından salgıladığı asite dayanıklı olmalıdır (Ayık 1993).

Ekmekyapar (1999) yemliğin genişliğini 0.60-0.80 m, Bengtsson ve Whitaker (1986) 0.50-0.60 m, Olgun (1991) 0.50-0.70 m, Noton (1982) 0.40-0.60 m olarak bildirmektedir. Anonymous (1980 b) yemlik genişliğini içten içe 0.50 m, yemlik ön yüksekliğini 0.20 m ve yemlik arka yüksekliğini 0.40 m olarak bildirmektedir. Olgun (1991) ise yemlik iç derinliğini 0.1-0.2 m olarak bildirmektedir.

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

Dikilme platformu, hayvanın barınakta bulunduğu sürece yatarak veya ayakta dinlendiği kısımdır. Hayvanın cinsine ve ırkına bağlı olarak kısa, orta ve uzun olmak üzere üç gruba ayrılırlar (Demirci ve Ark 1991). Uzunluğu 150-170 cm arasında olanlar kısa, 190-200 cm arasında olanlar orta ve 200 cm den fazla olanlar ise uzun durak olarak adlandırılırlar (Öztürk 2003). Araştırmacılar bağlı duraklı ahırlarda dikilme platformu genişliği ve uzunluklarını sırasıyla; Arıtürk (1986) 110-120 cm ve 160-180 cm, Maton ve Ark (1985), 65-100 cm ve 110—165 cm, Bengtsson ve Whitaker (1986) 110-120 cm ve 160-170 cm olarak önermektedirler. Dikilme platformu, drenajın rahat sağlanabilmesi için % 1-2 eğimli olmalıdır. Dikilme platformu yemlik tabanından 2-4 cm aşağıda yapılmalıdır (Ekmekyapar 1999).

Servis yolu, barınak temizliği, duraklara yataklık malzemenin serilmesi, hayvanların barınağa giriş ve çıkışlarında kullanılır (Öztürk 2003). Bağlı duraklı ahırlarda servis yolu genişliklerini tek sıralı ve çift sıralı barınaklarda sırasıyla Ekmekyapar (1999) 120-150 cm, Maton ve Ark (1985) ile Olgun (1991) 120 ve 150 cm, Alkan (1969) 100-150 cm ve 100-250 cm, Balaban ve Şen (1988) ise 120-150 cm ve 150-250 cm olarak bildirmektedir.

Dikilme platformu ile servis yolu arasında bulunan idrar kanalı, idrar ve gübrenin temizleninceye kadar toplandığı yerdir. İdrar kanalının genişliklerini Ekmekyapar (1999) 25 cm, Arıtürk (1986) 40-60 cm, Bengtsson ve Whitaker (1986)

40-70 cm, Olgun (1991) ise 30-50 cm olarak önermektedir. Balaban ve Şen (1988) idrar kanalının 30-40 cm den az olması halinde temizliğin güçleşeceğini bildirmektedir. İdrar kanalının derinliği ise Ekmekyapar (1999) 20 cm, Olgun (1991) 25-40 cm, ve 25-45 cm, Balaban ve Şen (1988) 20-25 cm, olarak bildirmektedirler. Olgun (1991) ve Ekmekyapar (1999) idrar kanalının akıntı tarafına verilecek eğimi (1999) % 1-2 olarak önermektedir.

Barınak genişliği, barınak tabanının düzenlenme şekline göre hesaplanır. Tek sıralı barınaklarda, yemleme yolu genişliği, yemlik genişliği, dikilme platformu uzunluğu, idrar kanalı genişliği, servis yolu genişliği değerleri toplanarak belirlenir. Çift sıralı barınaklarda da aynı yöntemle hesaplama yapılır. Ekmekyapar (1999) barınak genişliğini, tek sıralı barınaklarda soğuk bölgelerde 4.5 m, ılık bölgelerde 4.75 m ve sıcak bölgelerde 5.0 m olarak, çift sıralı barınakları ise soğuk bölgelerde 8.00-8.50 m, ılık bölgelerde 8.30-8.50 m, sıcak bölgelerde ise 10.0 m olarak alınabileceğini önermektedir.

Barınak yüksekliği, servis yolu ile tavan veya çatı makası alt kirişi arasında kalan düşey mesafedir. Ekmekyapar (1999) ahır yüksekliğini soğuk bölgelerde 2.40-2.50 m, ılık bölgelerde 2.50-2.75 m ve sıcak bölgelerde 2.75-3.00 m arasında, Noton (1982) ise barınak yüksekliğinin 3 - 4 m arasında olmasının uygun olacağını bildirmektedir. Gerçekte yüksekliğin, hayvan başına gerekli hava hacminden yola çıkılarak hesaplanması daha doğru olmaktadır. Ekmekyapar (1999) 500 kg. canlı ağırlık için gerekli hava hacmini 18-20 m^3 arasında hesaplanması gerektiğini bildirmektedir. Zappavigna ve Liberati (1997), çalışmalarında sıcak iklimlerde hayvan barınaklarında daha uygun çevre şartlarının oluşturulması amacıyla barınak yüksekliğinin 4 m olarak alınabileceğini bildirmektedirler.

Ekmekyapar (1999), kapalı besi sığırı barınaklarında semirmiş sığır ve düve için hayvan başına 2.7 ve 3.0 m^2 alan ayrılmasının yeterli olduğunu bildirmiştir.

Bağlı duraklı besi sığırı barınaklarında özel bölmeler, hasta hayvan ve bakıcı bölmesinden oluşmaktadır. İşletmede beside olan her 10 hayvan için bir hasta hayvan bölmesi planlanır. İlk hasta hayvana 10 m^2, sonraki her hasta hayvana ise 3 m^2' lik bir alan buna eklenir. Hasta hayvan için yapılacak özel bölmelerin en az 3.5 x 4 m veya 4 x 4 m boyutlarında olması önerilmektedir (Demir 1990).

Mc Daniel ve Wilk (1991), Leach ve ark. (1997) ve De Belie ve Rombaut (2003) ise yaptıkları çalışmalar sonucunda özellikle uzun süre beton zeminlerde barınan hayvanlarda zamanla ayak ve tırnak problemleri ve sakatlanmaların oluşabileceğini bildirmektedirler. Hardy ve Meadowcraft (1986) ise, sürekli kapalı barınaklarda barındırılan sığırların açıkta barındırılanlara göre solunum hastalıkları yönünden daha büyük risk taşıdıklarını vurgulamaktadır.

Besicilik başından sonuna kadar ekonomik bir olaydır. Ancak verimin yüksek, harcamanın düşük tutulabildiği işletmeler karlı olabilir. Bu nedenle sabit yatırımların ve işçilik giderlerinin düşük olduğu açıkta serbest sistem besicilik pek çok ülkede tercih edilmektedir (Yücelyiğit ve ark 1993).

Şekil 2.1' de durakları, dikilme platformları, idrar kanalı ve servis yolları açık bir şekilde belli olan bağlı duraklı besi sığırı barınağı görülmektedir (Anonymous 2009 e).



Şekil 2.1 Bağlı duraklı barınak

2.2.2 Serbest besi sığırı barınakları

Serbest besi sığırı barınakları, tamamen veya kısmen açık barınaklar şeklinde olabileceği gibi tamamen kapalı barınak tipinde de olabilirler. Ancak en yaygın olanı üç cephesi kapalı, güney ve doğuya bakan bir cephesi açık, üstü uygun bir çatıyla örtülü olması şeklidir. Açık olan cephenin önünde genellikle hayvanların temiz havadan yararlanabildikleri bir gezinme alanı bulunur (Olgun 1991). Bu sistemde yemlik ve suluk dışındaki zemin doğal olarak bırakılır (Wendling 1980).

Yem dağıtımı ve gübre temizliği gibi işlerin daha kolay yapılması, hayvanları serbestçe dolaşma ve temiz havadan yararlanma olanağına sahip olmaları, hayvan sayısındaki artışlara göre genişleme olanaklarının daha fazla olması, barınak içinin sabit detaylar olmadığından yapının çok yönlü kullanımı uygun olması gibi üstünlükleri vardır (Bayhan 1994).

Okuroğlu (1994) ise serbest barınakların yapım maliyetinin düşük, temizlik ve işçilik yem giderlerinin az, hayvan yönetiminin kolay olması nedeniyle fazla tercih edilen bir sistem olduğunu ileri sürmektedir. Besi sığırı barınaklarında barınak; dinlenme yeri, yemleme ve yem muhafaza yeri ve gezinti avlusundan oluşur (Ekmekyapar 1999).

Ekmekyapar (1999), açık besi sığırı barınaklarında dinlenme alanı genişliğinin kullanılma amacı ve hayvan sayısına bağlı olarak değiştiğini belirterek hayvan sayısının az olduğu ve dinlenme yerinde yem veya ot depolama için bir alanın ayrılmadığı barınaklarda genişliğin 6.0-6.5 m alınabileceğini, hayvan sayısının fazla olduğu ve dinlenme yerinde yem depolamasının düşünüldüğü durumlarda ise genişliği 12 m alınmasını uygun olacağını bildirmektedir.

Olgun (1991), ise sığırların farklı canlı ağırlıkları için gerekli bölme alanı ve bölme derinliğinin değiştiğini bildirmektedir. Buna göre 200 kg., 300 kg., 400 kg., 500 kg ve 600 kg canlı ağırlığındaki sığırlar için bölme alanı değerlerini sırasıyla 2 m^2/hay., 3 m^2/hay., 4 m^2/hay., 5 m^2/hay., 6 m^2/hay.ve bölme derinliklerini 5, 6, 7, 8, 9, 10 m olarak önermektedir.

Serbest sistem besi sığırı barınaklarında hayvan başına gerekli alan değerlerini Anonymous (1980 a); Tamamen açık ve döşemesi kaplanmış sistemlerde 4.6 m^2/hay, suluk ve yemlik çevreleri dışında döşemesi kaplanmamış önü açık sistemlerde 13.9 m^2/hay ile 74.3 m^2/hay., gölgelik tesislerde 1.8 m^2/hay. İle 2.3 m^2/hay. olarak önermektedir. Kaplanmış zeminli barınaklarda hayvan başına gerekli toplam alan gereksinimi canlı ağırlıkların 200, 300, 400, 500, 600 kg olmasına göre sırasıyla 3.0 m^2, 3.4 m^2, 3.8 m^2, 4.2 m^2, 4.6 m^2 olmalıdır (Hardy ve Meadowcraft 1986).

Yağış miktarının çok az olduğu bölgelerde çatısız tamamen açık sistemler de yaygın olarak kullanılabilmektedir. Bu sistemde döşemeler yataklıklı, eğimli, beton veya ızgaralı olabilir. Buna göre canlı ağırlığı 200 kg, 300 kg, 400 kg, 500 kg olan sığırlar için yataklıklı sistemlerde; yemleme yarinde sırasıyla 1.0 m^2-1.2 m^2 dinlenme yerinde, 2.0 m^2, 2.4 m^2, 2.6 m^2, 3.0 m^2, tabanının eğimli beton olması durumunda aynı canlı ağırlıklar sahip hayvanlar için sırasıyla 1.75 m^2, 2.15 m^2, 2.60 m^2, 2.60 m^2ve tabanı ızgaralı ise 1.1 m^2, 1.5 m^2, 1.8 m^2, 2.1 m^2 alan değerleri önerilebilir (Hardy ve Meadowcraft 1986). Şekil 2.2' de tam açık serbest besi sığırı barınağı görülmektedir(Anonymous 2009 f).

Gezinti avlusu dinlenme alanının açık cephesi önünde hayvanların temiz hava almaları ve dolaşmaları için ayrılmış, etrafı çitlerle çevrili üstü açık bir bölümdür. Burası güneşli ve soğuk rüzgarlardan korunmuş olmalıdır. Ertuğrul ve ark (1993) bölgenin yağış durumu arazinin yapısı ve hayvanların büyüklüğüne bağlı olarak 7 m^2/hay., dinlenme alanı gerektiğini bildirmektedir. Ekmekyapar (1999) gezinme alanının en az 5.5 m^2/hay.-6.5 m^2/hay. veya dinlenme alanına eşit alınmasını, olanaklar elverdiği takdirde ise 9-10 m^2/hay olarak alınması gerektiğini bildirmekte, drenajın iyi sağlanması için gezinti avlusuna, dinlenme alanından dışa doğru % 2' lik eğim verilmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Serbest sistemde sığırların büyüklük ve yaşlarına göre gruplara ayrılması gerekir (Anonymous 1983). Uğurlu ve Uzal (2004), hayvanlar üzerindeki stres etkisinin azaltılması için hayvanların doğal çevrelerine yakın çevrelerde barındırılması gerektiğini bildirmekte, hayvanların temiz hava ve güneşten daha fazla yararlanabilmeleri için özellikle açık gezinme alanının genişliğinin mümkün olabildiğince büyük olması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu değeri yetişkin sığırlar için kaplanmış zeminlerde en az 5.3 m^2/hay., toprak zeminlerde ise en az 23.8 m^2/hay. önermektedirler.



Şekil 2.2 Tam açık serbest besi sığırı barınağı

2.2.3 Serbest sistem ızgara tabanlı besi sığırı barınakları

Izgara tabanlı barınak sisteminin esası, hayvanların katı ve sıvı gübrelerinin barınak tabanı üzerinde bırakılan boşluklardan yerçekimi kuvveti ile gezinme sırasında, ayaklan ile uyguladıkları basınç etkisi sonucunda döşeme altında bulunan gübre çukuruna düşmesidir (Olgun 1991). Yataklık kullanımının ortadan kaldırması, gübre temizliği için gerekli işgücü miktarını önemli ölçüde azaltması, ayak problemlerini ortadan kaldırması birim taban alanında daha fazla hayvanın barındırılmasına olanak vermesi ve hayvanların temiz olarak barındırılabilmesi nedeniyle hayvancılığın gelişmiş olduğu ülkelerde çok benimsenmiş ve yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Şekil 2.3' te araştırma bölgesinde 2 numaralı işletmede ızgara tabanlı besi sığırı barınağı görülmektedir.

Izgara tabanlı barınakların en çok uygulanan iki şekli vardır. Bunlardan birincisi hayvanlar için bireysel durakların oluşturulduğu ve durakların belli bir kısmının ızgarayla döşendiği yetiştiriciliktir. İkincisi, hayvanların bölmelerde gruplar halinde serbest beslendiği, bölmelerin birbirinden metal profillerle ayrıldığı ve tabanının tamamen ızgara döşemeli yapıldığı sistemlerdir (Demir 1992).



Şekil 2.3 Izgara tabanlı barınak

Izgara tabanlı barınaklarda hayvanların grup bölmelerinde barındırılması durumunda, her bölmede barındırılacak hayvan sayısının 25-30 arasında olması gerekmektedir Olgun (1991). Koller ve ark.(1981), bağlı duraklı besi sığırı barınaklarında bireysel durakların yerine ızgara tabanlı grup bölmelerinin daha ucuz olduğunu, 100 baştan daha büyük kapasiteli besi sığırı barınaklarının yapımında bağlı duraklı barınakların terk edilerek, özellikle ızgara tabanlı serbest barınakların kullanılması gerektiğini vurgulamaktadırlar.

Hardy ve Meadowcraft (1986), minimum ızgara genişliğini 12.5 cm ve maksimum ızgara aralığını 4.0 cm olarak önermektedir Izgaraların yapımında kullanılan en yaygın malzeme betonarmedir. Noton (1982) ise ızgara genişliğinin 3.5 cm aralıkla 10-30 cm arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Esmay ve Dixon (1986) da ızgara genişliklerini 10-20 cm ve ızgaralar arası boşluğu 3.5-4.5 cm olarak tasarlanabileceğini bildirmektedirler.

Izgara tabanlı sistemde alan gereksinimini Sainsbury and Sainsbury (1988), 1 yaşından büyük sığırlar için 1.8 - 2.3 m^2 ve 1 yaşındaki sığırlar için 1.4 - 1.8 m^2 arasındaki değerlerin uygun olduğunu bildirmektedirler. Noton (1982), 3.0 - 3.6 m^2/hay. olarak, Maton ve ark. (1985) ise alan gereksiniminin canlı ağırlığa bağlı

olarak değiştiğini belirterek, 8 - 13 haftalık sığırlar için 1.10 m^2, 14 - 30 haftalık sığırlar için 2.0 m^2, 31 - 52 haftalıklar için ise 3.5 m^2 olarak önermektedir.

2.3. Besi Sığırı Barınaklarında Ekipmanlar ve Yapı Elemanları

2.3.1. Yemlikler

Yemlikler, ahşap-beton veya beton olarak yapılabilir. Hayvanların rahatlıkla yem alabileceği bir şekilde bölmenin uygun bir kenarına yerleştirilmelidir (Arcak ve Kara 1992). Yemlik tabanının yerden yüksek olduğu yemliklerde yemlik tabanı yerden 20-30 cm, yemlik üst kısmı ise 75 cm yükseklikten yapılır. Yemliklerin genişliği sadece bir taraftan yem yenilebilen yemliklerde 60-75 cm, iki tarafından da yem yenebilen yemliklerde 90-120 cm arasında olabilir (Öztürk 2003). Anonymous (1987 a) Yemliklerin yerden yüksekliğinin en fazla 55 cm, yemlik genişliğinin iki taraflı yemlikler için 120 cm, tek taraflı yemlikler için ise 45 cm, yemlik altının dış zeminden yüksekliğinin 10-15 cm olarak alınabileceğini, Farrer (1988 a) ise yemlik yüksekliğini en fazla 0.45 m, yemlik genişliğinin tek taraflı yemlikler için 0.60 m, iki taraflı yemlikler için ise 1.20 m olarak belirtmektedir. Koller ve ark. (1981), yemliğin en derin noktasının durak tabanından en az 10 cm yüksek olması gerektiğim önermekte, Anonymous (1980 b) ise yemlik ön yükseldiğini 20 cm ve arka yüksekliğini 40 cm olarak bildirmektedir.

Yemlik gereksinimi ve yemlik boyutları sığırların büyüklüğüne ve aynı anda yemlenecek hayvan sayısına bağlıdır (Anonymus 1987 a). Noton (1982) yemlik uzunluğunu belirli zamanlarda yemleme için 60 cm/hay., yemin yemliklerde sürekli bulunması durumunda 30 cm/hay. olarak, Olgun (1991) ise yemleme uzunluğunun aynı anda yemleme yapıldığında her bir sığır için 60-75 cm, yemliklerde sürekli yem bulunması durumunda (self yemleme) ise 30-40 cm olarak alınabileceğini önermektedir.

İşçiliği en aza indirmek ve yemleme süresini kısaltmak için besi işletmelerinde, yemlikler genellikle çit boyunca yerleştirilmelidir. Eğer çit boyunca sabit yemlik

yapılacaksa, 3.0 m uzunlukta beton platform üzerinde olmalıdır. Bu yem platformu yemliğin olduğu düzeyle % 4-6 lık bir eğim oluşturacak şekilde yapılmalıdır. Yemliklerin üzerinin bir çatı ile kapatılması durumunda ise, çatı yüksekliği 1.80 m ile 2.40 m, hayvanların bulunduğu kısımdaki genişlik 1.80 m olmalıdır (Anonymous 1987 a). Şekil 2.4' de kapalı bir barınaktaki yemlik şekli ve yemlik yolu görülmektedir.



Şekil 2.4 Kapalı barınakta yemlikler ve ortada yem yolunun görünümü

2.3.2. Suluklar

Sulukların dinlenme yeri dışında olması su temizliği, barınak temizliği ve hayvan sağlığı yönünden gerekli olup suluklar yemleme yeri yanında yemliklerden uzak bir köşede bulunmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993). Noton (1982) ve Bengston ve Whitake (1986) 10-15 sığır için bir otomatik suluğun, Olgun (1991) ve Ekmekyapar (1999) 25 sığır için bir otomatik suluğun yeterli olacağını bildirmekte ve suluk çevresinde 2.5 m genişlikte kısmın kaplanmış zemin olması gerektiğini vurgulamaktadır. Hardy ve Meadowcroft (1986) her 20 sığır için 2 otomatik suluk veya 0.3 m^2 suluk yüzey alanı hesaplanması gerektiğini belirtmektedirler. Her bir sığır için 0.65 m ile 0.75 m suluk uzunluğu hesaplanmalıdır. Suluk yüksekliği 0.75

metre, genişliği ise 1 m olmalıdır (Bengsston ve Whitaker 1986). Şekil 2.5' de tetikli bir suluk şekli verilmiştir.



Şekil 2.5 Bağlı sistemler için tetikli suluk

2.3.3. Temeller

Hayvan barınaklarında planlama ve yapım yönünden önemli yapı elemanları temel ve temel duvarları, taban, duvarlar ve çatı, pencereler ve kapılardır (Alkan 1973). Bir binanın zemin yüzeyi altında kalan ve altyapısını oluşturan kısmına temel adı verilir. Temeller, yapının sabit ve hareketli yüklerini üzerinde toplayan, taşıyan ve zemine ileten yapı elemanlarıdır. Zeminin cinsi, yapı ve yük altında gösterilecek değişiklik ve bunların yapıya etkilerinin bilinmesi amaca uygun bir temel yapısının düzenlenmesi yönünden zorunludur. Çok çeşitli temel tipleri olmakla birlikte, kırsal alandaki yapılarda genellikle sürekli duvar temeli ve tek kolon temeller kullanılmaktadır (Olgun 1991).

Ülkemizde hayvan barınaklarının sürekli sömel temellerde ekonomik ve dayanıklı olması nedeniyle genellikle moloz taş kullanılmaktadır. Temel, taş duvarlarının genişliği duvarlarda kerpiç kullanılması durumunda 60 cm, moloz taş ve tuğla kullanılması durumunda en az 50 cm, kırsal alanda temel derinliğinin 80-120 cm arasında olması uygundur. Ancak yapıdan gelen yükün az ve zeminin sağlam olması durumunda temel derinliği azaltılabilir (Olgun 1991). Temel tabanı bölgenin don derinliğinin altında temel zeminine oturmalıdır. Okuroğlu ve Delibaş (1987), küçük kapasiteli barınaklar için temel derinliğinin sıcak bölgelerde 30 cm' den,

soğuk bölgelerde 120 cm' den az olmaması gerektiğini, büyük kapasiteli barınaklarda ise temel derinliğinin 80-200 cm arasında olması gerektiğini bildirmektedir. Yüzey sularının bina içerisine girmesini ve yapının duvarlarına zarar vermesini önlemek amacıyla temel duvarları doğal zeminden 30 cm ile 50 cm yüksekte yapılmalıdır (Öneş ve Olgun 1989).

2.3.4. Barınak tabanı

Barınak tabanı sağlam, geçirimsiz, kimyasal madde, idrar ve neme karşı dayanıklı, ısı yalıtımlı, kaygan olmayan ve kolay temizlenebilir bir malzemeden yapılmalıdır (Sainsbury ve Sainsbury 1979). Barınak tabanı sıkıştırılmış toprak, beton kaplama veya ızgaralı olabilir (Anonim 1987a). Barınak tabanı, kaymaya karşı pürüzlü bir yüzeye ve yeterli drenaja sahip olmalı ve dayanıklı yapılmalıdır (Hardy ve Meadowcroft 1986). Barınak tabanının gübre temizleme ve hayvan temizliği açısından beton olması tercih edilir (Öneş ve Olgun 1989).

Yücelyiğit ve ark. (1993), sığırların üzerinde yürüyebileceği ve yatabileceği kuru bir zemin sağlanması amacıyla, besi yerindeki suyun iyi bir drenaj sistemiyle dışarı atılması gerektiğini bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar, ideal olarak zeminin, yemliklerin olduğu kısımdan arka tarafa doğru % 4-6'lık bir eğim oluşturacak şekilde tesis edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar. Merrill ve Irish (1988) ise, serbest durak tabanlarında toprak, kum, kireç taşı gibi yumuşak doğal materyaller ile beton gibi sert materyallerin de kullanılabileceğini ileri sürmektedirler.

2.3.5 Duvar

Duvar yapıyı dış etkenlerden koruyan yapının iç şeklini ve iç bölümlerini oluşturan, kendi ağırlığını ve üzerine gelen yapı yükünü taşıyarak altındaki kısma ileten bir yapı elemanıdır (Okuroğlu ve Delibaş 1986). Barınak duvar malzemesi olarak taş, tuğla, briket ve kerpiç gibi malzemeler kullanılabilir. Duvarlar mümkün

olduğu kadar hafif, dayanıklı, güzel görünüşlü ve yalıtım değeri yüksek olmalıdır. Kullanılan malzemenin cinsine göre duvar kalınlıkları taş duvarlarda 0.50 m, tuğla duvarlarda 0.20-0.30 m, beton briket duvarlarda taşıyıcı duvar ise 0.20 m, bölme duvarı ise 0.10 m ve kerpiç duvarlarda taşıyıcı duvarlar için 0.40-0.50 m, bölme duvarlar için 0.25 m ile 0.50 m olmalıdır (Olgun 1991).

Besi sığırı barınaklarında duvarların içten ve dıştan 2 -3 cm kalınlığında sıva ile sıvanması ve üzerinin badana yapılması hem ısı kaybını önlemesi hem de yapının görünüşü açısından önemli olmaktadır (Öneş ve Olgun 1989).

İç Anadolu Bölgesinde inşa edilecek hayvan barınaklarında uygun çevre koşullarının sağlanabilmesi için duvarlarda toplam ısı geçirme katsayıları 0.95-1.10 kcal/m^2 ^{0}Ch arasında olmalıdır (Olgun 1997).

2.3.6. Çatı

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

Yapı genişliği 7 m' den az ise çatı sundurma (tek tarafa eğimli) olarak alçak yapılabilir. Yapı genişliği 7 m' den fazla ise beşik veya eşlenik çatı şeklinde olmalıdır (Demirci ve ark 1991). Ülkemiz koşullarında en uygun çatı eğimi 17^0 -23 ^{0} arasında bulunmaktadır (Okuroğlu ve Delibaş 1986). Şekil 2.6' da ahşap konstrüksiyonlu beşik çatı şekli görülmektedir. Çatı örtü malzemeleri kiremit, eternit, ondülin, oluklu-galvanizli sac veya benzer malzemeler olabilir (Anonymous 1990 c.) Özçelik (1984), çatı eğimlerini; Marsilya kiremitinin veya eternitin örtü malzemesi olarak kullanıldığı çatılarda 21^0-45^0, galvanizli sac ile örtülü çatılarda ise 11^0-18^0 olarak bildirmektedir. Olgun (1991) çatı eğimlerini; Marsilya kiremitinin kullanıldığı çatılarda 18^0-33^0, bütümlü kartonun kullanıldığı çatılarda 6^0-12^0, galvanize çelik levhaların kullanıldığı çatılarda 7^0-12^0, oluklu sac kullanılan çatılarda 6^0-10^0 olarak bildirmektedir.



Şekil 2.6 Ahşap konstrüksiyonlu beşik çatı

İç Anadolu Bölgesinde inşa edilecek hayvan barınaklarında uygun çevre koşullarının sağlanabilmesi için çatılarda toplam ısı iletim katsayıları 0.66-0.75 kcal/m^2 ^{0}Ch arasında olan malzeme düzenleri kullanılmalıdır (Olgun 1997).

2.3.7 Kapı ve pencereler

Yapılarda kapının fonksiyonu, iç ve dış ortam arasında ulaşım sağlamaktır. Noton (1982) barınaklarda kapı boyutlarını traktörün geçebilmesi için 3 m x 3.6 m olarak bildirmektedir. Çit şeklindeki kapılarda ise 1.20 m x 1.80 m boyutlarında kapının uygun olduğunu ileri sürmektedir. Balaban ve Şen (1988) ise kapı genişliklerini tek kanatlı kapılarda 100-125 cm, iki kanatlı kapılarda 150-165 cm arsında olması gerektiğini vurgulamaktadır. Kapı yüksekliklerini Okuroğlu ve Delibaş (1987), barınak tabanında gübre ve altlığın birikme durumuna göre 2.00 - 2.40 m arasında önerilmektedir.

Pencereler, barınak içinin doğal ışıktan yararlanmasında ve barınağın havalandırılmasında kullanılan yapı elemanlarıdır. Pencereler barınak içinde yeterli

aydınlatma ve havalandırma ile güneş ışığının girmesine olanak vermelidir. Soğuk bölgelerde ve bina genişliğinin 7 m' den az olduğu barınaklarda pencerelerin % 70 inin güney yönündeki uzun duvarlara yerleştirilmesi gereklidir. (Öneş ve Olgun 1989).

Pencerelerin döşemeden olan yükseklikleri, pencereden beklenilen fonksiyona göre 1.20 - 1.70 m arasında olmalıdır. Yüksekliği fazla olmayan barınaklarda ise duvar üst hatılının altında yerleştirilmelidir (Öneş ve Olgun 1989).

Balaban ve Şen (1988), pencere boyutlarının barınak büyüklüğüne ve yüksekliğine göre seçilmesi gerektiğini belirterek hayvan sayısının 20 den fazla olduğu barınaklarda pencere genişlik ve yükseklikleri sırasıyla 1 x 1 m, 1.25 x 1 m ve 1.25 x 1.25 m olarak önerilmektedir.

2.4. Yardımcı Tesislerin Planlanması

2.4.1 Yem depolama yapıları

Yem depolarının kapasitesi, işletmedeki hayvan sayısına, günlük yem tüketimine, beslenme süresine ve yemin depolama şekline göre değişir (Alpan ve ark. 1999).

Kaba yem depoları ot, saman ve yataklık sapının depolandığı yapılardır. Kaba yemler yağışı az olan yerlerde açıkta, yığınlar halinde ve yağışlı bölgelerde üstü kapalı veya tamamen korunmuş yapılar içinde depolanırlar (Öztürk 2003).

2.4.2 Gübrelik

Gübrelikler, hayvan gübrelerinin işletmenin çalışma koşullarına göre bir süre muhafaza ve olgunlaşmasını (fermentasyonunu) sağlamak üzere yapılan yapılardır (Anonymous 1987 a).

Hayvan gübrelerinin barınaktan alınarak bekletilmeden tarlaya saçılıp gömülmesi genellikle yapılmadığından, barınağın günlük temizliği sırasında dışarıya

çıkarılan gübrenin yığılıp korunduğu, gübre ve idrarın depolanabileceği yeterli büyüklükte bir gübre çukuru gerekir. Gübre çukurlarının hacmi gübreyi yığma yüksekliğine, altlık miktarına ve gübrenin gübrelikte kalma süresine göre değişir (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993). Hacim hesaplanırken çoğunlukla gübrenin 3 ve 6 ayda bir boşaltılacağı varsayılır (Balaban ve Şen 1988). Bir sığır için gübre verimi ayda 0.75-1.00 m^3 arasındadır. 6 ayda bir boşaltılacağı varsayılan gübre çukurunda, 500 kg canlı ağırlık için çukur tabanının 3 m olması yeterlidir. Gübreleri daha yüksek yığmak yerine gübrelik alanım artırmak gerekir. Barınak temizliğinde kullanılan su, gübrelikte idrar çukurunda biriktirilebilir. Söz konusu çukurda, 500 kg canlı ağırlığındaki hayvan için ayda 0.3 m^3'lük bir hacim hesaplanmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993).

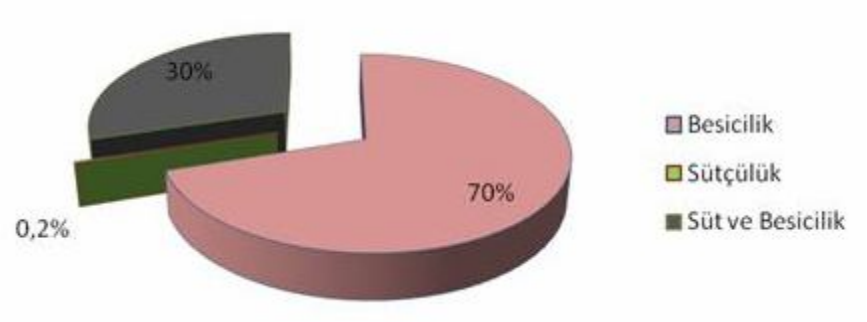
2.4.3 Hayvan idaresi ile ilgili tesisler

İşletmeye gelen ve işletmeden pazara götürülecek hayvanların indirme ve yüklenmesinde kolaylık sağlaması amacıyla, sabit ve portatif rampalara ihtiyaç duyulur. Rampa, kamyon kasası yüksekliğinde ve hayvanların kolaylıkla çıkabileceği bir eğim ve yapıda olmalıdır (Arcak ve Kara 1992). Yükleme rampaları, sığırların tek sıra halinde geçebilmeleri için 0.76 m genişlikte olmalı, rampaların eğim açısı 25°' yi geçmemeli ve tercihen betondan yapılarak, basamak genişliği en fazla 0.30 m ve yüksekliği 0.09 m olmalıdır. Bölme döşemeleri kaplanmış, iyi drene edilmiş, hayvanların kaymasını önleyecek şekilde inşa edilmiş ve açık sistemlerde toplama bölmelerinin döşemesine % 2-4 arasında eğim verilmiş olmalıdır (Anonymous 1991).

3. MATERYAL VE METOD

3.1 Materyal

Araştırma Konya ili Kulu ilçesinde faaliyet gösteren 4'ü ilçe merkezinde, 10' u kasaba ve 11' i köylerde olmak üzere toplam 23 adet kapalı bağlı duraklı, 2 tanesi ızgara tabanlı barınak olmak üzere 25 adet besi sığırı barınağı materyal olarak seçilmiştir. Bu işletmelerin üretim şekli, fiziksel yapıları, kapasiteleri, planlama tipleri, kullanılan malzeme çeşitleri ve genel yetiştiricilik özellikleri incelenmiştir. Şekil 3.1' de Kulu ilçesi hayvancılık işletmelerinin yetiştiricilik özellikleri verilmiştir.

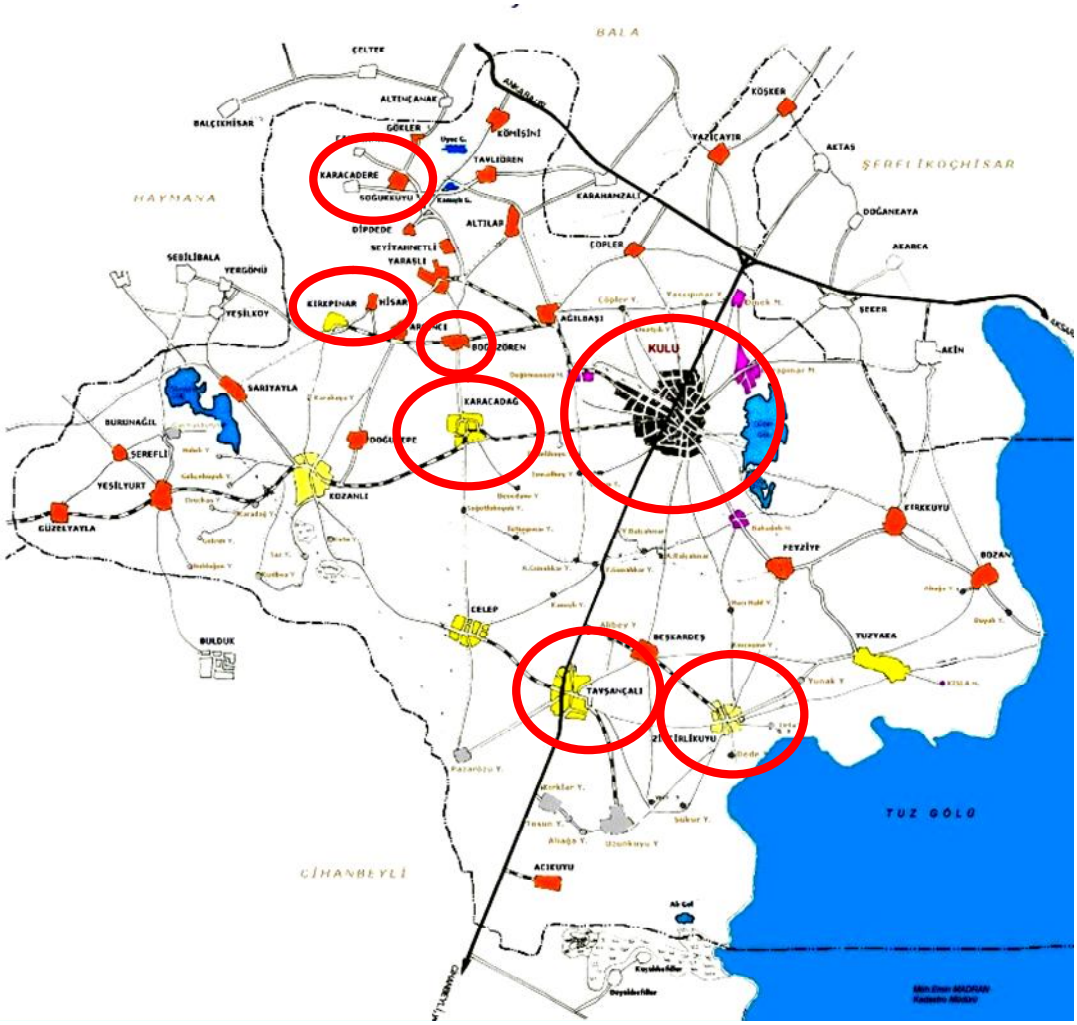


Şekil 3.1 Kulu ilçesi büyükbaş hayvan yetiştiren işletmelerin oranları (Anonymous, 2009 a)

Kulu ilçesi, Konya' nın 150 km. kuzeybatısında Ankara ili sınırında Ankara' ya 110 Km uzaklıktadır. İlçenin 28 köy ve 7 kasabası mevcuttur. İlçe, İç Anadolu' nun en soğuk ve kurak bölgelerinden olup karasal iklime sahiptir. İlçenin rakımı 950 m' dir. İlçe sınırlarında Türkiye' nin en yüksek dağlarından olan 1739 rakımlı Karacadağ bulunmaktadır. Kulu' nun 165000 ha arazisi mevcut olup, bu arazinin 128300 ha tarım arazisi, 31500 ha çayır-mera arazisi, 2600 ha dağlık arazi, 1600 ha. Göller, 1573 ha ise yerleşim yerlerinden oluşmaktadır (Anonymous 2009 c).

İlçede tarım arazilerinin % 95' lik önemli bir bölümü kuru tarım arazisi niteliğindedir. İlçenin tuz gölüne sınırı olup ayrıca Kozanlı Gökgöl ve Düden Gölü

olmak üzere iki tana kuş gölüne sahiptir. Şekil 3.2' de araştırma alanının haritasını göstermektedir.

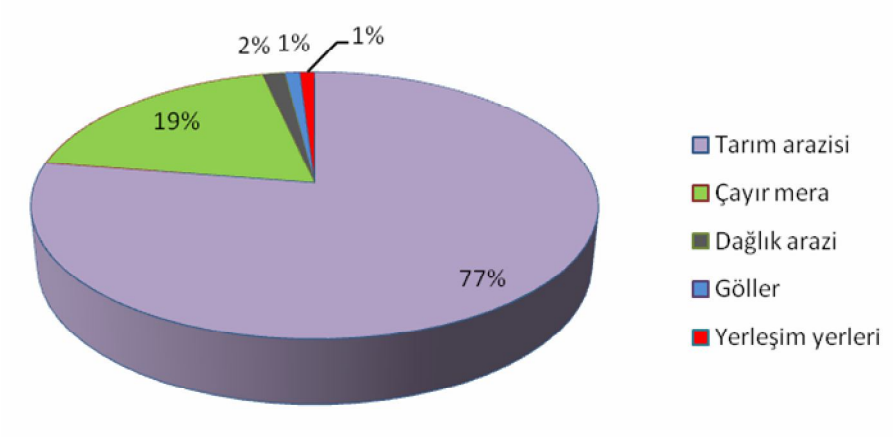


Şekil 3.2 Kulu ilçesi haritası

İlçe, ülkenin en az yağış alan yerlerinden olup yıllık yağış miktarı uzun yıllar ortalaması 384.2 mm dir. Bu yağışın 120.6 mm' si kış, 128.4 mm' si ilkbahar, 51.4 mm' si yaz ve 83.9 mm' si sonbaharda düşmektedir. (Anonymous 2009 c).

İlçe nüfusu tüm köy ve kasabalarla 50935 olup ilçeden yurtdışına göç verilmekte, aynı zamanda yurt içinden diğer bölgelerden göç almaktadır. (Anonymous 2009 d). Şekil 3.3' de Kulu ilçesi arazilerinin kullanım şekli görülmektedir.

Kulu' da bulunan 9782 adet tarım işletmesinin, 3699 adeti sadece hayvancılıkla uğraşmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin ise 2240' ı sığır besiciliği, 7' si süt sığırcılığı, 953' ü de hem besi hem de süt sığırı yetiştiriciliği yapmaktadır. 499 işletme ise küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapmaktadır (Anonymous 2009 a).



Şekil 3.3 Kulu ilçesi arazilerinin kullanım şekilleri (Anonymous 2009 b)

Çizelge 3.1' de Kulu ilçesi 2008-2009 yılları hayvan varlığı görünmektedir. 2009 yılında 2008 yılına göre besi sığırı sayısı ve küçükbaş hayvan sayısı azalmış, süt sığırı sayısı artmıştır. Özellikle küçükbaş hayvan varlığında % 29' luk azalma söz konusudur.

Çizelge 3.1 Kulu ilçesi 2008-2009 yılları hayvan varlığı (Anonymous 2009 a)

HAYVAN VARLIĞI	2008 YILI				2009 YILI			
	YERLİ (Adet)	KÜLTÜR (Adet)	MELEZ (Adet)	TOPLAM (Adet)	YERLİ (Adet)	KÜLTÜR (Adet)	MELEZ (Adet)	TOPLAM (Adet)
BESİ SIĞIRI	5.500	20	1.416	6.936	5.390	10	220	5.620
SÜT SIĞIRI	4.000	90	534	4.624	3.510	130	1.390	5.030
TOPLAM SIĞIR	9.500	110	1.950	11.560	8.900	140	1.610	10.650
KÜÇÜKBAŞ	59.000	0	0	59.000	42.000	0	0	42.000

3.2. Metod

3.2.1 İşletmelerin seçimi ve anket formunun hazırlanması

Bölgede faaliyet gösteren işletmelerin tespiti amacıyla İlçe Tarım Müdürlüğü kayıtlarındaki besi sığırı işletmelerinin envanteri çıkarılmıştır. Bu çalışma sonucunda besiciliğin yoğun bir şekilde yapıldığı ilçe merkezi Karacadağ, Tavşançalı, Zincirlikuyu, Kırkpınar kasabaları ve Boğazören, Hisar, Karacadere, Soğukkuyu köylerinden ticari olarak yetiştiricilik yapan işletmelerden bina tipi, planlama sistemi ve üretim şekli yönünden farklı özelliklere sahip barınaklar materyal olarak seçilmiştir.

Daha sonra araştırmanın detaylı bir şekilde yürütülebilmesi için anket formu hazırlandı. Anket formunda. İşletmelerin yapıları, üretim tipleri, arazi varlıkları, barınakların ölçüleri, yetiştirilen hayvan ırkları gibi hususlara yer verilmiştir.

3.2.2 İşletmelerde yapılan çalışmalar

Arazi çalışmaları 2009 yılı yaz aylarında yapılmıştır. İşletmelerde öncelikler durum değerlendirmesi için anket çalışması yapılmıştır. Barınakların yapım tarihi, yapımında kullanılan malzemeler, kapasiteleri, yardımcı tesisler, arazi varlığı, yem temini gibi hususlar incelenmiştir.

İşletmelerin çevreyle ilişkisinin, barınak konumlarının ve işgücü akışının daha iyi tespit edilmesi için işletmelerin yerleşim planları çıkarılmıştır. Daha sonra barınakların taban planları çıkarılarak barınağın yapı boyutları, servis yolları, duraklar, yemlik yolları, suluklar, çatı, duvar, kapı, pencereler gibi yapı unsurlarının boyutları çıkarılarak, yapı malzemeleri tespit edilmiştir. Araştırma konusu ile ilgili işletmelerin değişik yerlerinden fotoğraflar çekilmiştir.

3.2.3 Verilerin değerlendirilmesi

Arazi çalışmaları sonucu elde edilen verilerin kolaylıkla değerlendirilmesi için tablolar halinde dökümü yapılmıştır. Ayrıca çıkarılan barınak planları, detay resimleri ve yapıların malzeme detayları incelenerek barınakların yapısal analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler tablolar halinde dökümü yapılarak değerlendirilmiştir.

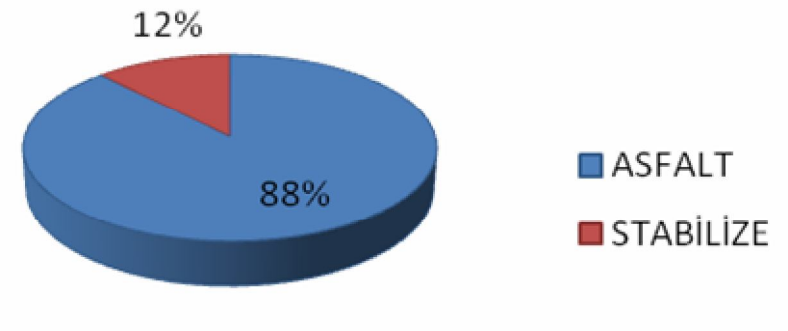
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1 İşletmelerin Genel Özellikleri

Araştırma, Kulu ilçesinde 4 köy, 4 kasaba ve ilçe merkezinde bulunan 25 adet işletmede yapılmıştır. Bu işletmelerin 23 adeti bağlı duraklı 2 adeti ise kapalı serbest ızgaralı sistemde planlanmış barınaklardır. Barınaklar, işletmedeki diğer yardımcı tesislerle birlikte incelenmiştir. Ayrıca işletmelerin, yerleşim yerine göre konumları da incelenmiştir.

4.1.1. İşletmelerin yeri ve altyapı durumları

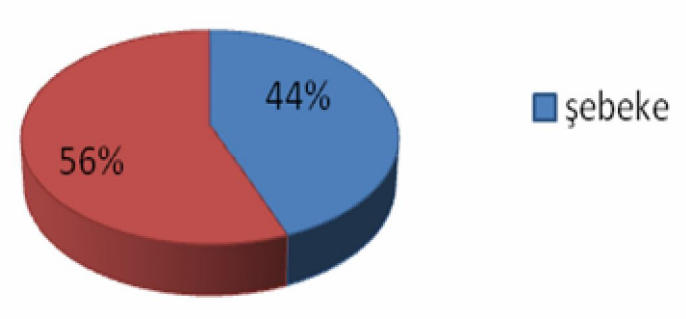
Araştırmada incelenen işletmelerin tamamında elektrik mevcuttur. Kanalizasyon sistemlerinin incelendiğinde, sadece 4 işletmenin (% 16) şehir şebekesine bağlı olduğu, 21 adet işletmenin ise kanalizasyon sistemine bağlı olmadıkları, atıklarını fosseptik çukurlarda biriktirdikleri görülmüştür. İşletmelerin sadece 3 ünün yolları stabilize olup % 88 lik kısım olan 22 işletmenin yolları asfalttır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 İşletmelerin yol durumları

İşletmelerin su temini hususu incelendiğinde ise, işletmelerin tamamında kullanıma yetecek kadar su bulunduğu, kullanılan bu suların ise 11 işletmede sadece

şebekeden, 14 işletmenin ise (% 56) kullandıkları suyu, hem işletme bünyesindeki kuyulardan temin ettikleri hem de yerleşim yeri şebekesinden temin ettikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. İşletmelerin su temin durumları

4.1.2. İşletmelerin kapasiteleri, yapı tipleri ve inşaa tarihleri

Araştırma yapılan işletmelerin 22 adetinde sadece sığır besisi, 3 adetinde ise besi yanında aile ihtiyacını karşılamaya dönük süt inekleri de yetiştirilmektedir. Araştırma yapılan işletmelerin 23 adeti (% 92) bağlı duraklı, 2 adeti (% 8) ise serbest ızgara tabanlı barınak sistemidir. İşletmelerin kapasiteleri incelendiğinde ise işletme başına ortalama 42 baş hayvan düşmektedir. Çizelge 4.1 de işletmeler hayvan kapasitelerine göre sınıflandırılmıştır. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere işletmelerin % 80' i en fazla 60 baş kapasiteli işletmelerden oluşmaktadır. İşletmelerin sadece % 20' lik kısmı 60 başın üzerinde kapasiteye sahiptir. Ancak oransal olarak % 40' lık oranla en fazla 41-60 baş arası işletme bulunmaktadır.

Çizelge 4.1 Kapasitelerine göre işletmelerin sınıflandırması

Hayvan Sayısı (Adet)	Barınak Sayısı (Adet)	Oran (%)
0-20	6	24
21-40	10	40
41-60	4	16
61-80	1	4
80 <	4	16
TOPLAM	25	100

Tüm barınakların yapım tarihleri incelendiğinde ise diğer gruplara göre % 48 gibi önemli bir bölümü yani 12 adet işletmenin son 10 yılda yapıldığı görülmektedir. Son 10 yılda yapılan barınakların % 83' ü bağlı duraklı, % 17' si ise serbest ızgara tabanlı barınaklardır. Yani araştırmada incelenen iki adet ızgara tabanlı barınak da son 10 yıl içinde yapılmıştır (Çizelge 4.2).

İşletmelerde besi materyali olarak yerli sığır ırkları hiç kullanılmamakta olup, 6 işletmede (% 24) sadece kültür ırkı sığır kullanılmakta, 19 işletmede (% 76) ise melez ırklar ve kültür ırklar kullanılmaktadır. Kültür ırkı yetiştiren işletmelerin toplam kapasitesi % 22.4 oranla 238 baş, diğer işletmelerin kapasitesi ise % 77.6 oranla 824 baştır.

Çizelge 4.2 Barınakların yapım tarihlerine göre gruplandırması

Barınak inşa yaşı (Yıl)	Barınak sayısı (Adet)	Oran (%)
0-10	12	48
11-20	5	20
21-30	7	28
30 <	1	4
TOPLAM	25	100

4.1.3. İşletmelerdeki üretim tipleri, arazi varlıkları ve yardımcı tesislerin durumu

Etüd edilen işletmelerin, araştırma alanındaki genel dağılımları çizelge 4.3' de verilmiştir. İşletmelerin hayvansal ve bitkisel üretim durumları incelendiğinde 5 adet (% 20) işletmede sadece hayvansal üretim, 20 adetinde (% 80) ise hem hayvansal üretim hem de bitkisel üretim yapıldığı görülmektedir.

Çizelge 4.3 Barınakların genel durumlarına göre dağılımı

İŞLETME NUMARASI	YERLEŞİM YERİ	KONUMU (Yerleşim Yerinin)	KAPASİTESİ (BAŞ)	BARINAK TİPİ	BARINAĞIN YAŞI (YIL)
1	Karacadağ Kasabası	Dışında	60	Kapalı Bağlı Duraklı	10
2	Karacadağ Kasabası	İçinde	150	Kapalı Izgara Tabanlı	10
3	Karacadağ Kasabası	Kenarında	84	Kapalı Bağlı Duraklı	4
4	Kulu Merkez	İçinde	90	Kapalı Bağlı Duraklı	11
5	Kulu Merkez	İçinde	46	Kapalı Bağlı Duraklı	21
6	Kulu Merkez	Kenarında	22	Kapalı Bağlı Duraklı	5
7	Kulu Merkez	İçinde	30	Kapalı Bağlı Duraklı	49
8	Boğazören Köyü	İçinde	15	Kapalı Bağlı Duraklı	8
9	Boğazören Köyü	İçinde	24	Kapalı Bağlı Duraklı	10
10	Boğazören Köyü	İçinde	24	Kapalı Bağlı Duraklı	29
11	Kırkpınar Kasabası	İçinde	13	Kapalı Bağlı Duraklı	29
12	Kırkpınar Kasabası	İçinde	14	Kapalı Bağlı Duraklı	27
13	Hisar Köyü	İçinde	20	Kapalı Bağlı Duraklı	20
14	Hisar Köyü	İçinde	32	Kapalı Bağlı Duraklı	2
15	Hisar Köyü	İçinde	30	Kapalı Bağlı Duraklı	12
16	Tavşançalı Kasabası	İçinde	46	Kapalı Izgara Tabanlı	3
17	Tavşançalı Kasabası	İçinde	20	Kapalı Bağlı Duraklı	24
18	Tavşançalı Kasabası	Kenarında	50	Kapalı Bağlı Duraklı	11
19	Tavşançalı Kasabası	Kenarında	100	Kapalı Bağlı Duraklı	1
20	Zincirlikuyu Kasabası	İçinde	63	Kapalı Bağlı Duraklı	24
21	Karacadere Köyü	İçinde	18	Kapalı Bağlı Duraklı	4
22	Karacadere Köyü	İçinde	40	Kapalı Bağlı Duraklı	13
23	Soğukkuyu Köyü	İçinde	23	Kapalı Bağlı Duraklı	22
24	Soğukkuyu Köyü	İçinde	27	Kapalı Bağlı Duraklı	1
25	Soğukkuyu Köyü	İçinde	24	Kapalı Bağlı Duraklı	3

İşletmelerin toplamda 4093 dekar arazisi bulunmakta olup, bu arazinin 3854 dekarı kuru ve 239 dekar arazi ise sulu arazidir. Bu durumda işletme başına ortalama 154.16 dekar kuru ve 9.56 dekar sulu arazi olmak üzere toplamda 163.72 dekar arazi

düşmektedir. İşletmelerin 5' inde hiç tarım arazisi bulunmamaktadır. Çizelge 4.4 incelendiğinde, kuru arazisi olan işletmeler 100 dekardan daha fazla kuru arazisi olan işletme sayısı 12 olup % 61 oranla büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Arazi sahibi işletmelerden 16 adetinde sadece kuru arazi, 1 adetinde sadece sulu arazi ve 3 adetinde ise hem sulu hem de kuru arazi bulunmaktadır.

Araştırma konusu işletmeler bu arazi varlığı ile, hayvan yetiştiriciliğinin özellikle de besiciliğin en önemli girdisi olan yem maddelerini ihtiyaçlarını, kendileri karşılamaya çalışmaktadırlar.

Çizelge 4.4 İşletmelerin arazilerine göre sınıflandırması

Arazi Miktarı	Sadece kuru arazisi olan işletme sayısı ve oranı		Hem kuru hem sulu arazisi olan işletme sayısı ve oranı		Sadece sulu arazisi olan işletme sayısı ve oranı	
(Dekar)	(Adet)	(%)	(Adet)	(%)	(Adet)	(%)
0-50	2	12.5	0	0	1	100
51-100	2	12.5	1	33	0	0
101-200	6	37.5	1	33	0	0
201-500	6	37.5	1	33	0	0
TOPLAM	16	100	3	100	1	100

Çizelge 4.5 incelendiğinde, işletmelerin tamamında kaba yem olarak saman tüketildiği görülmektedir. 18 adet işletmede samanın tamamı satın alınmakta, 5 işletmede ise saman tamamen işletmede üretilmekte, 2 işletmede ise kısmen satın alınmakta kısmen de üretilmektedir. Toplam 5 işletmede yonca otu tüketimi yapılmakta olup, bu işletmelerden 1 tanesinde tüketilen yonca otunun tamamı işletmede üretilmekte diğer 4 işletmede ise tüketilen yonca otlarının tamamı satın alınmaktadır. Fiğ ve burçak ise 4 işletme kullanmakta, bunlardan 3 işletme, tüketilen yemlerin tamamını satın almakta, sadece 1 işletme tüketilen yemin tamamını kendisi üretmektedir. Mısır silajını toplam 4 işletme kullanmakta, bu işletmelerin 2 tanesi mısır silajını tamamen satın almakta, 1 işletme tamamını kendisi üretmekte ve 1 işletme de kısmen kendi üretmekte kısmen de satın almaktadır. Pancar posasını

sadece 10 adet işletme kullanmaktadır. Sonuç olarak, işletmelerin sahip olduğu sulu arazilerin azlığı yem bitki üretim miktarını da olumsuz etkilemektedir. Sulu arazi sahibi 4 işletmeden 3 işletme sulu şartlarda yetiştirilebilen yonca ve mısır silajı gibi yem bitkilerini kendisi üretmektedir.

Çizelge 4.5 Yem maddelerinin temini ve kullanımına göre işletmelerin sayıları.

Yem Maddeleri	Yem Maddesini % 100 Satın Alan İşletmeler	Yem Maddesini % 100 Üreten İşletmeler	Yem Maddesini Kısmen Üreten Kısmen Satın Alan İşletmeler	Yem Maddesini Kullanan İşletmeler	Yem Maddesini Hiç Kullanmayan İşletmeler
Saman	18	5	2	25	0
Kuru Yonca	4	1	0	5	20
Mısır Silajı	2	1	1	4	21
Fiğ-Burçak	3	1	0	4	21
Pancar Posası	10	0	0	10	15

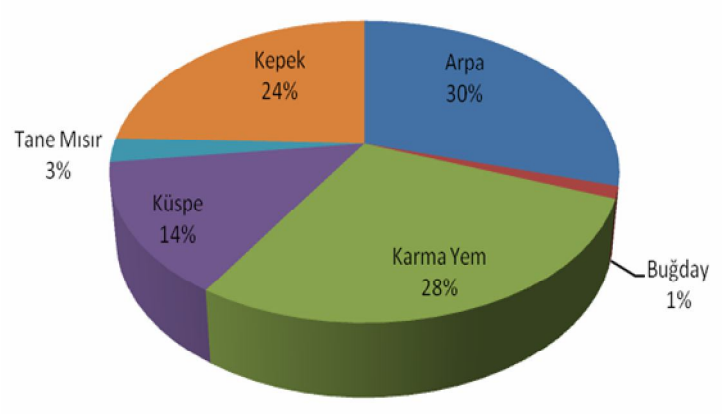
İşletmelerin kesif yem üretim durumları çizelge 4.6' da verilmiştir. Araştırma yapılan 25 işletmenin % 92' sinde arpa, % 4' ünde buğday, % 88' inde karma yem, % 44' ünde küspe, % 8' inde tane mısır ve % 76' sında kepek kullanılmaktadır. İşletmelerde kullanılan yemlerin kendi içlerindeki durumu Şekil 4.3 incelendiğinde, işletmelerde kullanılan yemin % 29.5' arpa, % 1.3 ' ü buğday, % 28.2' si karma yem, % 14.1' i küspe, % 2.6' sı tane mısır ve % 24' ünü kepek oluşturduğu ortaya çıkmaktadır.

İşletmelerin kesif yem kullanma durumları incelendiğinde ise, arpa kullanan 23 işletmenin 2 tanesi kullandıkları arpayı tamamen kendi üretiyor. 13 işletme kullandıkları arpayı kısmen satın alıyor ve kısmen kendi üretiyor, 8 işletme ise kullandıkları arpanın tamamını satın almaktadırlar. Karma yem kullanan 22 işletmenin 21 tanesi kullandıkları yemin tamamını satın alıyorlar, 1 tanesi ise kendi hazırlamaktadır. Araştırma konusu işletmelerden sadece birisi buğdayı satın alınarak yem olarak kullanmaktadır. Küspe kullanan 11 işletme, kepek kullanan 19 işletme ve tane mısır kullanan 2 işletme bu yem maddelerinin tamamını satın almaktadırlar.

Şekil 4.3' de işletmelerin kullandıkları yem maddelerinin oransal dağılımı görülmektedir.

Çizelge 4.6 İşletmelerin kesif yem üretim, satın alma ve kullanım durumları.

Yem Maddesi	% 100 Satın Alan İşletmeler	% 100 Üreten İşletmeler	Kısmen Üreten Kısmen Satın Alan İşletmeler	Yem Maddesini Kullanan İşletmeler		Yem Maddesini Hiç Kullanmayan İşletmeler	
				İşletme Sayısı	Oranı (%)	İşletme Sayısı	Oranı (%)
Arpa	8	2	13	23	92	2	8
Buğday	1	0	0	1	4	24	96
Karma Yem	21	1	0	22	88	3	12
Küspe	11	0	0	11	44	14	56
Tane Mısır	2	0	0	2	8	23	92
Kepek	19	0	0	19	76	6	24



Şekil 4.3. İşletmelerin kullandıkları yem maddelerinin oransal dağılımı

İşletmelerde yem depolarının durumları çizelge 4.7' de verilmiştir. İşletmelerin 13' ünde kaba yem deposu, 10' unda kesif yem deposu mevcut olup barınaktan ayrı konumdadır. 11 adet işletme kaba yem deposu ve 14 adet işletme kesif yem

depolarını barınağa ekli olarak yapmışlardır. İşletmelerin sadece birinde hiç yem deposu bulunmamaktadır.

Çizelge 4.7 İşletmelerdeki depo varlıkları ve barınağa göre konumları

Depo Tipi	Var Ayrı		Var Ekli		Yok		Toplam	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Kaba Yem	12	52	11	44	1	4	25	100
Kesif Yem	10	40	14	56	1	4	25	100

Araştırma yapılan işletmelerin 23 adetinde gübre çukuru yapılmamış olup gübreler barınak yakınında arazi üzerine gelişigüzel biriktirilerek, ya gübre olarak tarım arazilerinde yada ısınma maksadıyla yakacak olarak kullanılmaktadır. Gübre çukuru olan işletmelerde çukurlar, barınağa bitişik olarak planlanmış olup, 1 işletmede gübre barınak içinden otomatik sıyırıcılarla gübre çukuruna sıyrılmaktadır.

4.2. Barınakların Teknik Özellikleri

4.2.1. Barınakların alan ve hacimleri

Barınakların % 56' lık oranla çoğunluğun uzun eksenleri doğu-batı olacak şekilde planlanmıştır. Barınakların % 44' lük kısmı ise arazinin topoğrafyası ve parsel ölçülerine göre diğer yönlerde planlanmıştır. Barınakların uzun kenar uzunluğu dıştan dışa ortalama 26.57 m, genişliği ise dıştan dışa 8.39 m, olarak tespit edilmiştir. Barınakların iç zemin ortalama brüt alanı 207.8 m^2 olup bir hayvana ortalama 5.18 m^2 alan düşmektedir. Tek sıralı barınakların kısa kenarlarının genişliği

ortalama 6.5 m, çift sıralı barınakların genişliği ortalama 7.13 m' dir. Çift sıralı barınakların boyutsal özelliklerine göre dağılımı çizelge 4.8' de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Çift sıralı barınakların yapılarının iç boyutlarına göre sınıflandırmaları.

Uzun Kenar Uzunluğu (m)	Çift Sıralı Barınak Sayısı (Adet)	Oran (%)	Kısa Kenar Uzunluğu (m)	Barınak Sayısı (Adet)	Oran (%)
10-20	13	58	4.5-5.5	4	18
21-30	5	23	5.6-6.5	6	27
31-40	1	4.5	6.6-7.9	6	27
41-50	2	9	8.0-9.5	4	18
51-60	1	4.5	9.5 ve daha fazla	2	10
60 ve daha fazla	0	0			
TOPLAM	22	100	TOPLAM	22	100

Çift sıralı 22 barınaktan 13 adetinin (% 58) uzunluğu 10-20 m aralığında, 5 adet işletmenin (% 23) uzunluğu 21-30 m aralığında ve yine 4 işletmenin (% 18) uzunluğu ise 30 m' den fazladır.

Yapı genişlikleri ise 4.5-5.5 m aralığında 4 işletme, 5.6-6.5 m aralığında 6 işletme, 6.6-7.9 m aralığında 6 işletme, 8.0-9.5 m aralığında 4 işletme, 9.5 m ve daha fazla aralıkta 2 işletme vardır.

Çift sıralı barınakların 6 adetinin (% 27) iç genişliği 8 m' den yukarı, 16 (% 73) adetinin ise 8 m' den aşağıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde, çift sıralı barınaklarda genişliğin Ekmekyapar (1999)' un önermesine göre 8-10 m olması düşünüldüğünde, yapı genişliklerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Izgara tabanlı barınakların uzunlukları 40 ve 49.5 m arasında, ortalama ise 44.75 m' dir. Genişlikleri ise 9.5 m ve 15 m arasında olmakla birlikte ortalama 12.25 m' dir.

Bağlı duraklı barınakların ortalama yükseklikleri 2.47 m ile Ekmekyapar (1999) tarafından önerilen değerlere göre yeterlidir. Izgara tabanlı barınakların ortalama yükseklikleri 3.50 m olup bu değer de önerilen değerlere göre uygun bir değerdir. Yapıların yüksekliklerine göre dağılımları çizelge 4.9 da görülmektedir.

Bağlı duraklı barınakların kendi içlerinde bakıldığında ise 23 işletmeden 17 adetinin önerilen değerlere göre yeterli durumda olduğu, 6 işletmenin ise önerilen değerden daha düşük barınak yüksekliğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Izgara tabanlı barınakların ise yüksekliklerinin 3 ve 4 m olarak planlanmış olduğu ve her iki barınağın da önerilen değerden daha yüksek oldukları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9 Bağlı duraklı barınakların yapı yüksekliklerine göre dağılımı

Yükseklik (m)	İşletme Adeti	Oran %
1.60-2.00	3	13
2.10-2.39	3	13
2.40-2.80	16	70
2.81 ve daha fazla	1	4
TOPLAM	23	100

Şekil 4.4' de hayvan yerleşim sıklığı fazla olan bir işletme görülmektedir.



Şekil 4.4 Araştırma bölgesinde yerleşim sıklığı fazla bir işletmeden görünüm.

Çizelge 4.10'da işletmelerin yerleşim sıklıklarına göre dağılımı görülmektedir. Bağlı duraklı ahırlarda hayvan başına 4.88 m^2, ızgara tabanlı ahırlarda ise 8.09 m^2

alan düşmektedir. Kapalı bağlı duraklı ve ızgara tabanlı besi sığırı barınaklarında hayvan başına düşen alan Ekmekyapar (1999), Sainsburg ve Sainsburg (1988), Noton (1982), Maton ve Ark. (1985)' in önerdikleri değerden daha yüksektir. Ancak bazı ahırlarda daha düşüktür. Çizelge 4.10' da işletmelerin yerleşim sıklıklarına göre dağılımı görülmektedir.

Çizelge 4.10 İşletmelerin yerleşim sıklıklarına göre dağılımı

Hayvan Başına Düşen Taban Alanı (m^2/hay.)	İşletme Sayısı	Oran (%)
3.00-3.39	6	24
3.40-3.79	0	0
3.80-4.19	3	12
4.20-4.59	4	16
4.60 ve daha fazla	12	48
TOPLAM	25	100

Barınakların hacim yeterliliği olarak değerlendirmesinde ise, çizelge 4.11 de de görüleceği üzere Ekmekyapar (1999) tarafından önerilen 18-20 m^3/hay. sınırının altında bulunan barınak sayısı 17 olup, % 65 lik büyük bir kısmı teşkil etmektedir. Barınakların % 32 lik kısma takabül eden sadece 8 işletme hacim bakımından yeterlidir. Izgara tabanlı barınakların incelenmesinde ise, bir işletmenin 71.4 m^3/ hay. ile yeterli olduğu, diğer işletmenin ise 11.76 m^3/ hay. hacmi ile oldukça yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Burada barınakların genişliklerinin yetersiz olması ve mahya yüksekliklerinin tavsiye edilen değerlerden düşük olması, hacmi küçülterek havalandırmanın yetersiz olmasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle havalandırmanın istenilen kalitede ve yeterlilikte olmasını olumsuz etkilemektedir.

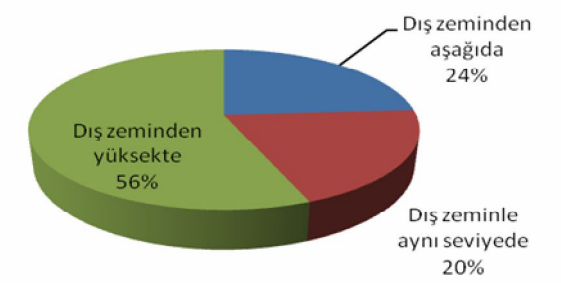
Çizelge 4.11 Hayvan başına düşen barınak hacimleri

Hayvan Başına Düşen Hacim (m^3/hay)	İşletme Sayısı	Oran (%)
6.0-9.0	1	4
9.1-12.0	5	20
12.1-15.0	5	20
15.1-18.0	6	24
18.1-21.0	3	12
21.1 ve daha fazla	5	20
TOPLAM	25	100

4.2.2. Barınaklarda temel, duvar ve taban özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü barınakların tamamında zemin malzemesi olarak beton kullanıldığı, betonun ise yer yer kırıldığı, çatladığı, üzerindeki pürüzlerin kaybolarak kayganlaştığı tespit edilmiştir.

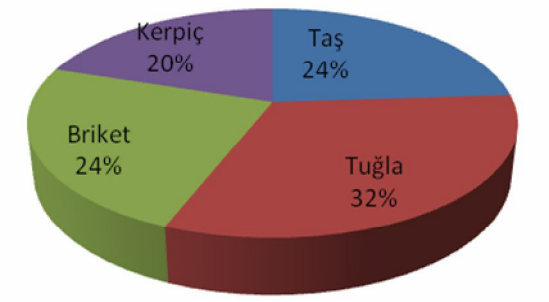
Barınakların zeminlerinin seviyeleri incelenmesinde, 6 barınağın (% 24) zemininin dış zeminden aşağıda olduğu, 5 barınağın (% 20) aynı seviyede olduğu ve 14 (% 56) barınağın iç zemininin dış zeminden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.5 de barınakların iç zemin kotlarının dış zemine göre durumu gösterilmektedir. Zeminin aynı veya düşük olan işletmelerde katı gübreler toplanarak el arabaları ile, idrar ve sular ise foseptik çukurlara gönderilmekte veya arazinin topoğrafyasından faydalanılarak boruyla barınağın yakınındaki eğimli bölgeye akıtılmasıyla uzaklaştırılmaktadır. Katı ve sıvı gübrenin barınak dışına kolay bir şekilde çıkarılması için barınak tabanı dış zeminden 30-50 cm daha yüksekte olacak şekilde planlanmalıdır. Şekil 4.5' de barınakların zemin kotlarını dış zemine göre durumları verilmiştir.



Şekil 4.5 Barınakların iç zemin kotlarının dış zemine göre durumları

Araştırma konusu barınakların temelleri incelendiğinde, 16 adet (% 64) işletmenin moloz taştan, 9 adet (% 36) ise betondan yapıldığı görülmüştür. Barınakları ortalama temel derinliklerinin 58.6 cm, ızgara tabanlı barınakların temel derinliği ortalama 45 cm, bağlı duraklı barınakların ortalama derinliğinin ise 59.8 cm olduğu tespit edilmiştir. Bu derinliklerin önerilen temel derinliklerinde olmadıkları ancak yakın değerler oluşturdukları tespit edilmiştir.

Duvarlarda yapı malzemesi olarak 6 barınakta (% 24) taş, 8 barınakta (% 32) tuğla, 6 barınakta (% 24) briket ve 5 barınakta (% 20) ise kerpiç kullanılmıştır. Duvarlarda % 24 oranda taş ve % 20 oranında kerpiç kullanılması, bu malzemelerin kolay ve ucuz bulunmasından kaynaklanmaktadır. Şekil 4.6' da duvarların yapı malzeme tiplerine göre barınakların durumu görülmektedir. Duvarların malzeme tiplerine göre ortalama kalınlıkları; taş duvarlarda 57.33 cm, tuğla duvarlarda 29 cm, briket duvarlarda 36 cm, kerpiç duvarlarda 53 cm kalınlıkları ile yeterli kalınlığa sahip oldukları tespit edilmiştir.



Şekil 4.6 Duvarların yapı malzeme tipleri

Malzemelerin yerleşim yerlerine göre gruplandırıldığında ise taş ve kerpiç malzemelerin tamamen köy ve kasabalarda kullanıldığı, briket ve tuğlanın çoğunlukla köy ve kasabada kısmen ilçe merkezinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Kırsal kesimde malzemenin kolay ve ucuz temin edilebilir olması, eğitim eksikliği ve alışkanlıkların kolay kolay değişmemesi gibi nedenlerle taş ve kerpiç malzemelerin kullanımının yaygın olduğu görülmüştür.

Duvarlarda bağlayıcı malzeme olarak 16 barınakta (% 64) çimento-kum karışımı harç malzemesi, 9 barınakta (% 36) ise çamur kullanıldığı tespit edilmiştir. Çamur kullanan işletmelerin duvar yapı malzemelerinin 5 adeti (% 56) kerpiç, 2 adedi (% 22) taş, 1 adeti (% 11) briket ve 1 adetinin (% 11) tuğladan oluştuğu görülmüştür. Çimento harcı kullanan 16 işletme yapı malzemesi olarak; 7 si (% 44) tuğla, 5' i (% 31) briket, 4' ü (% 25) taş kullanmıştır.

Duvarların sıva durumu incelendiğinde ise, barınakların % 84' ünün (21 adet) duvarının iç kısmının sıvalı, % 26' sının (4 adet) sıvasız olduğu tespit edilmiştir. Sıva malzemesi olarak 16 adedinde (% 76) kum-çimento harcı, 5 adet barınakta (% 24) çamur kullanılmıştır. Sıva kalınlığı ortalama 1.57 cm olup bu değer Öneş ve Olgun (1989)' ca önerilen 2-3 cm kalınlığa göre yetersiz kalmaktadır. Dış sıva olarak ise; 25 barınağın 21 adedinin (% 84) sıvalı, 4 adedinin ise (% 16) sıvasız olduğu tespit edilmiştir. Sıva malzemesi olarak 14 adedinde (% 67) kum-çimento karışımı, 7 adedinde (% 33) ise çamur kullanıldığı tespit edilmiştir. Sıva kalınlığı ise ortalama 1.83 cm' dir. Bu kalınlık önerilen değere göre ince olmakla birlikte yakın bir değerdir.

4.2.3. Çatı malzeme düzenleri ve yalıtım

Barınakların tamamında çatı mevcut olup, çatılar beşik çatı şeklinde yapılmıştır. Çatı iskeleti yapılarının % 92' si (23 adet) ahşaptan % 8'i (2 adet) çelik konstrüksiyondan yapılmıştır. Çelik konstrüksiyonlu çatılardan birisi ızgara tabanlı ahırlardandır. Çatılarda örtü malzemesi olarak kiremit, sac, eternit malzeme kullanılmıştır. Çizelge 4.12 de görüleceği üzere, barınakların % 84'ünde kiremit, % 4

ünde sac, % 8'inde eternit ve % 4'ünde toprak örtü malzemesi kullanılmıştır. Araştırma alanında, genellikle çatılarda kaplama malzemesi olarak, tahta ve kamış kullanılmıştır. Tahta ve kamış üzerine 3-7 cm samanlı çamur yerleştirilerek üzerlerine örtü malzemesi konulmuştur. Yalıtım amacıyla bölgede yoğun olarak kamış ve samanlı çamur gibi yöresel malzemelere kullanılmıştır. Bazı işletmelerde yalıtım yapılmamıştır. İşletmelerin kaplama ve yalıtım malzemelerini kullanımına bakıldığında ise; % 32' sinde samanlı çamur, % 32'sinde tahta, % 7'sinde ziftli kağıt, % 20' sinde kamış ve % 9'unda yalıtım malzemesi olarak sap-saman kullanıldığı tespit edilmiştir. Malzemelerin kalınlığına bakıldığında ise ortalama olarak çamur 2.5 cm, tahta 2 cm, kamış 11.88 cm ve sap-saman 3.25 cm kalınlığında kullanılmış olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12 Çatıların örtü malzeme tipleri

Malzeme Tipi	Barınak Adeti	Oran (%)
Kiremit	21	84
Sac	1	4
Eternit	2	8
Toprak	1	4
TOPLAM	25	100

Şekil 4.7'de araştırma bölgesindeki bir işletmede ahşap kaplama malzemesi ve samanlı çamurla yalıtım yapılmış bir çatı görülmektedir.



Şekil 4.7 Araştırma bölgesinde bir işletmede ahşap kaplama malzemesi ve samanlı çamurla yalıtım yapılmış bir çatı

Çatıların mahya yükseklikleri incelendiğinde ise % 4'ü 1.1 metrenin altında, % 72 si 1.1-2.0 m arasında ve % 24'ünün yüksekliği ise 2.1 metreden fazladır (Çizelge 4.13). Çatıların eğimleri 9^0-33^0 arasında olduğu görülmüştür. Kiremit örtülü 21 adet çatıdan 4 adeti Olgun (1991) tarafından önerilen 11^0-18^0 değerleri arasında, 17 adeti önerilen değerlerden daha büyük açılıdır. Örtü malzemesi sac olan bir barınağın çatı açısı 14^0 olup, Olgun (1991) tarafından önerilen 6^0-10^0 lik açı aralığından daha büyük açılı olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak 25 barınağın % 56 lık kısmının çatısı önerilen değerlerdedir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.13 Barınakların mahya yükseklikleri

Mahya Yüksekliği (m)	Barınak Adeti	Oran (%)
0.5-1.0	1	4
1.1-1.5	8	32
1.6-2.0	10	40
2.1-2.5	5	20
2.6 ve daha fazla	1	4
TOPLAM	25	100

Çizelge 4.14 Kiremit, eternit ve toprak kaplı çatıların eğimleri

Çatı Eğimi (^{0})	Barınak Adeti	Oran (%)
0-10	1	4
11-18	6	24
19-30	16	68
31-40	1	4
41 <	0	0
TOPLAM	24	100

4.2.4 Yemlikler, suluklar, idrar kanalları ve dikilme platformları

Barınakların dikilme platform uzunluğu ve genişliğine göre dağılımları çizelge 4.15 ve 4.16' de verilmiştir. Bağlı duraklı barınaklarda durakların tamamında yapı malzemesi betondur. Dikilme platformunun bir adedinin ortalama genişliği 120.48 cm, ortalama uzunluğu ise 222.17 cm dir. Genel olarak barınakların % 78' inde durak uzunluğu 200 cm' nin üzerindedir.

Çizelge 4.15 Bağlı duraklı ahırların dikilme platformu uzunlukları

Uzunluk (cm)	Barınak Adeti	Oran (%)
130-199	5	22
200-219	3	13
220-239	7	30
240 ve daha fazla	8	35
TOPLAM	23	100

Çizelge 4.16 Bağlı duraklı ahırların dikilme platformu genişlikleri

Genişlik (cm)	Barınak Adeti	Oran (%)
80-100	6	26
101-120	10	44
121-140	1	4
141 ve daha fazla	6	26
TOPLAM	23	100

İşletmelerde bulunan barınakların durak elemanlarına göre durumları çizelge 4.17 da verilmiştir. Yemliklerin ön yükseklikleri ise, tüm işletmelerde en fazla 85 cm olduğu, yemliklerinin ortalama yüksekliklerinin ise 18.8 cm olduğu tespit edilmiştir. Yemliklerde hayvan başına düşen uzunluk hesaplandığında ise hayvan başına ortalama 105.87 cm dir. Araştırma konusu işletmelerde belirli zamanlarda yemleme yapıldığı için uzunlukların yeterli olduğu görülmektedir. Yemliklerin ortalama derinliği 18.8 cm, ortalama genişlikleri ise 68.6 cm' dir.

Bağlı duraklı barınakların sadece 7 tanesinde yemlik yolu bulunmaktadır. Diğer bağlı duraklı barınaklarda yemlik yolu bulunmamaktadır. Yemlik yolu bulunan barınakların yemlik yollarının ortalama genişlikleri 70.71 cm ile Öztürk (2003) tarafından önerilen 75-100 cm değerlerinden düşük genişliğe sahiptir. Ancak bu 7 barınaktan 5 tanesinin yemlik yolu genişlikleri önerilen değerden daha fazladır. Tüm işletmelerde yemin el arabaları ile dağıtıldığı düşünüldüğünde, işletmelerin çoğunda yemlik yolunun olmayışı büyük bir eksikliktir. Izgara tabanlı barınakların sadece 1 tanesinde yemlik yolu mevcut olup genişliği 90 cm ile yeterli durumdadır.

Bağlı duraklı barınakların 23 tanesinde idrar kanalı mevcuttur. Bu barınakların idrar kanallarının ortalama genişliği 40.65 cm' dir. Bu genişlik Olgun (1991) in 30-50 cm lik önermesine göre yeterli bir genişliktir. İdrar kanallarının ortalama derinlikleri 4.35 cm' dir. Araştırma yapılan barınakların hiçbirisinin idrar kanalı derinliği önerilen derinlikten daha fazla derinliğe sahip değildir. Buradan, katı gübrenin toplanarak el arabası ile barınaktan uzaklaştırıldığı, kanaldan sadece idrar ve suyun aktığı, otomatik gübre sıyırıcıların hiç kullanılmadığı sonucu elde edilmektedir. Şekil 4.8' de araştırma bölgesindeki bir barınakta yemlik yolunun olmadığı tipik bölgesel barınak şekli görülmektedir.

Araştırma konusu barınaklardan sadece 2 adetinde servis yolu bulunmakta olup ortalama genişlikleri 60 cm' dir.



Şekil 4.8 Araştırma bölgesinde bir işletmede yemlik, suluk ve dikilme platformu

Çizelge 4.17 İşletmelerin durak elemanlarının boyutları ile ilgili ölçüm bilgileri

İşletme No	Yemlik Yolu Genişliği (cm)	Servis Yolu Genişliği (cm)	İdrar Kanalı Genişliği (cm)	Yemlik Genişliği (cm)	Yemlik Yüksekliği (cm)	Yemlik Derinliği (cm)	1 Hayvana Düşen Yemlik Uzunluğu (cm)
1	80	Yok	40	40	60	20	60.00
2	90	Yok	100	40	40	20	65.33
3	50	50	40	50	50	20	126.19
4	Yok	Yok	40	50	55	30	83.33
5	Yok	Yok	10	60	60	25	95.65
6	75	Yok	60	75	70	20	100.00
7	Yok	Yok	40	60	60	20	100.00
8	Yok	Yok	60	75	60	20	146.67
9	Yok	Yok	35	45	60	20	150.00
10	Yok	Yok	30	65	50	20	116.67
11	Yok	Yok	Yok	60	60	15	92.31
12	Yok	Yok	35	55	60	15	65.00
13	Yok	Yok	20	60	70	20	109.00
14	Yok	70	40	60	50	20	101.25
15	Yok	Yok	50	70	55	20	126.67
16	90	Yok	Yok	110	30	10	86.96
17	Yok	Yok	30	50	60	10	155.00
18	50	Yok	30	70	70	20	96.00
19	70	Yok	30	60	85	22	117.00
20	Yok	Yok	35	55	60	25	119.05
21	Yok	Yok	40	70	60	10	105.56
22	Yok	Yok	40	65	60	20	117.50
23	Yok	Yok	50	60	70	15	114.78
24	Yok	Yok	30	60	60	15	109.26
25	80	Yok	50	65	70	20	87.5

Çizelge 4.18 den de görüleceği üzere işletmelerin % 64 gibi büyük bir bölümünde suluklar seyyar tiptedir. Sulukların doldurulması, su kovası yada el arabasına su doldurularak hayvanların yanına götürülmek suretiyle yapılmaktadır. 3 adet (% 12) işletmede sabit havuzlara su doldurularak, 6 adet (% 24) işletmede ise otomatik suluklarla hayvanların su ihtiyacı giderilmektedir.

Çizelge 4.18 İşletmelerde suluk tipleri

Suluk Tipi	İşletme Adedi	%
Sabit otomatik	6	24
Sabit el ile	3	12
Seyyar	16	64
TOPLAM	25	100

4.2.5. Kapı ve pencereler

Araştırma konusu barınakların 12 tanesinde uzun kenarda kapı mevcut olup 13 tanesinde uzun kenarda kapı bulunmamaktadır. Kısa kenarda ise 15 barınakta kapı mevcut olup 10 tanesinde kapı bulunmamaktadır. Sadece 2 barınakta hem uzun hem kısa kenarda kapı vardır. Uzun kenarında kapı bulunan 12 işletmede toplam 15 kapı, kısa kenarda kapı bulunan 13 işletmede toplam 18 kapı mevcuttur. Uzun kenardaki kapıların ortalama genişliği 143.67 cm, ortalama yüksekliği 180.67 cm' dir. Kısa kenardaki kapıların ortalama genişliği 174.44 cm, ortalama yüksekliği ise 191.63 cm' dir. Bu ölçüler Balaban ve Şen (1988) tarafından önerilen genişlikler ve Okuroğlu ve Delibaş (1987) önerilen yükseklikler kadar olmasa da bu değerlere yakın sonuçlardır. Araştırma konusu barınaklardaki 33 kapıdan 8 tanesi önerilen değerlerden daha yüksek, 25 kapı önerilen değerlerden kısa, gene bu 33 kapıdan sadece 2 tanesinin genişlikleri önerilen değerden daha geniş, 31 kapı (% 94) ise önerilen değerlerden daha dar genişliğe sahiptirler. Kapıların yapı malzemelerine bakıldığında ise toplam

33 kapıdan sadece 2 kapı tahtadan, 31 kapı ise demir sacdan yapılmıştır. Şekil 4.9 da çift kanatlı metal bir kapı görülmektedir.



Şekil 4.9 Bir barınakta demir sacdan yapılmış çift kanatlı giriş kapısı

Barınakların 23 adetinde uzun kenarda pencere mevcut olup, 2 işletmede uzun kenarda hiç pencere bulunmamaktadır. Çizelge 4.19' de görüleceği üzere 11 barınakta kısa kenarda pencere mevcut iken 14 barınakta ise kısa kenarda hiç pencere bulunmamaktadır. Pencerelerin ortalama yüksekliği uzun kenarda 78.9 cm, kısa kenarda 81.8 cm, ortalama genişlikleri ise uzun kenarda 52.3 cm, kısa kenarda 51.8 cm' dir.

Pencerelerin iç zeminden yüksekliği incelendiğinde, uzun kenardaki pencerelerin ortalama yükseklikleri 1.37 m, kısa kenarlardaki pencerelerin ortalama yükseklikleri ise 1.36 m' dir. Bu yükseklikler Öneş ve Olgun (1989) tarafından önerilen değerlere göre yeterli yüksekliklerdir. Pencereler arası mesafelere bakıldığında ise, uzun kenardaki pencerelerin aralıkları ortalama olarak 3.20 m, kısa kenarda 4.0 m' dir. Barınakların incelenmesi esnasında barınak pencerelerinin eşit mesafede yerleştirilmeye çalışıldığı görülmüştür.

Çizelge 4.19 Barınakların ortalama pencere boyutlarına göre dağılımı

Pencere Konumu	Pencereler Arası Ortalama Mesafe (m)	Ortalama Genişlik (Cm)	Ortalama Yükseklik (Cm)	Zeminden Ortalama Yüksekliği (m)	Barınak Sayısı
Uzun Kenar	3.20	52.3	78.9	1.37	23
Kısa Kenar	4.0	51.8	81.8	1.36	11

4.2.6. Havalandırma ve aydınlatma

Hayvanların çevre iklimi isteklerinin karşılanmasında barınak hacimleri önemli bir etkendir. Özellikle, barınak hacminin yetersiz olduğu yapılarda havalandırma ile barınak içinde yeterli ve uygun bir hava dağılımı güçleşmektedir. İnceleme yapılan barınakların 21 adetinde baca mevcut olup % 16' lık orana tekabül eden 4 barınakta hiç baca bulunmamaktadır. Barınakların 11' inde 2-5 adet, 6 barınakta 6-9 adet, 4 barınakta ise 10 ve daha fazla sayıda baca vardır. Bacası bulunan 21 barınağın, 11 adetinde dikdörtgen, 10 işletmede ise dairesel baca yapılmıştır.

Barınaklarda bacaların mahyadan yükseklikleri incelendiğinde, bacası olan 21 barınağın 8'inde bacaların mahya ile aynı seviyede, 7 barınağın bacaları mahyadan 1-49 cm yükseklikte, 6 barınakta ise bacalar 50 cm ve daha fazla yüksekliktedir. Sadece 6 barınağın baca yükseklikleri Uğurlu (1993) tarafından önerilen değerlere göre uygundur.

Havalandırma bacası tipleri ve baca özellikleri çizelge 4.20' de verilmiştir. Barınaklarda hayvan başına ortalama 0.01 m^2 baca kesit alanı düşmektedir. Bu ise önerilen 0.07-0.09 m^2' lik değerden oldukça uzaktır. Barınaklardan sadece 1 tanesi 0.07 m^2 'lik baca kesit alanı ile önerilen değerdedir.

Çizelge 4.20 Bacaların mahya yüksekliği ve kesit alanı bilgileri

Bacaların mahyada yükseklik bilgileri			Bacaların kesit alanı bilgileri		
Yükseklik (cm)	Barınak sayısı	Oran (%)	Alan (m^2/hay.)	Barınak Sayısı	Oran (%)
0	8	38	0	4	16
1-49	7	34	0.01-0.04	20	80
50 ve daha fazla	6	28	0.07 ve daha fazla	1	4
TOPLAM	21	100	TOPLAM	25	100

Araştırma konusu işletmelerin 24 adetinde aydınlatma maksadıyla pencereler kullanılmıştır. Çatıda, aydınlatma maksadıyla pencere haricinde 2 işletmede şeffaf plastik malzemeler, 1 işletmede hem havalandırmak hem de aydınlatma için pencereler yapılmıştır. Barınaklarda ortalama pencere alanı 3.5 m^2dir.

Çizelge 4.21' de görüldüğü üzere aydınlatma alanlarının taban alanlarına oranı ise % 2.1' dir. Bu ise önerilen değerden düşük bir değerdir. 25 işletmeden sadece 5 işletme önerilen pencere alanından daha fazla orana sahipken % 80' lik büyük bir orana sahip 20 işletme önerilen değerden daha düşük aydınlatma alanına sahiptir. Şekil 4.10'da araştırma bölgesinde aydınlatma ve havalandırma maksadıyla çatıya yerleştirilmiş bir pencere görülmektedir.



Şekil 4.10 17 no lu işletmede aydınlatma ve havalandırma amacıyla çatıda kullanılan pencerenin görünümü

Çizelge 4.21 Barınakların pencere alanlarının taban alanına oranları

Aydınlanma Oranı (%)	Barınak Sayısı	Oran (%)
0-0.9	8	32
1.0-1.9	6	24
2.0-2.9	6	24
3 ve daha fazla	5	20
TOPLAM	25	100

Yapay aydınlatma durumuna bakıldığında, sadece 1 barınakta 2 adet flourasan lamba ile ve ampül ile aydınlatma yapılmıştır. Diğer barınakların tamamında ampül kullanılmıştır. Araştırma konusu işletmelerin tümü 1 m^2 barınak tabanı için önerilen 4-6 W/ m^2 lik aydınlatma ihtiyacından daha düşük bir aydınlatmaya sahiptir. Ayrıca işletmelerdeki ampüllerin çoğunun üstünün kirle kaplandığı, temizliklerinin yapılmadığı tespit edilmiştir.

5. ÖNERİLER

Araştırmada, Kulu ilçesini temsil edecek şekilde 25 işletmede, barınakların yapım yılları, yapı malzeme tipleri, yapıların ölçüleri, yetiştiricilik bilgileri ve işletmelerin genel çiftçilik faaliyetleri incelenmiştir.

İşletme sahiplerinin genel olarak yetiştiricilik bilgilerine yeterince sahip oldukları ancak yemleme ve yem temini hususlarında yeterli bilgiye ve yeterli araziye sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Barınakların yapımında, gerekli teknik bilgileri araştırmadan ve genellikle bölgede yapılan diğer barınakların hatta son yıllarda yapılan barınakların ölçülerini dikkate alarak barınak yapma yoluna gitmektedirler.

Barınakların havalandırmada alan ve hacim yeterlilikleri ile aydınlatma gibi önemli değerler bakımından oldukça yetersiz oldukları anlaşılmıştır. Ancak son yıllarda yapılan barınaklarda bu tür eksikliklere daha az rastlanmaktadır. Mevcut barınaklardaki eksikliklerin giderilmesi ve yapılacak yeni barınaklarda dikkat edilmesi gerekli hususlar ile ilgili olarak öneriler aşağıda çıkarılmıştır.

1- Yeni barınakların yapımında 09.08.2006 tarih ve 26254 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan, Hayvancılık İşletmelerinin Kuruluş, Çalışma Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik uygulanmalıdır. Mevcut yönetmelik pratikte daha uygulanabilir hale getirilmelidir.

2- Yeni barınakların çoğu yerleşim yeri içinde olduğu için yerleşim yeri dışında toplu hayvancılık bölgeleri oluşturulmalı. Barınakların bu bölgeye yapımı teşvik edilmelidir.

3- Kredi kuruluşlarınca verilecek kredilerde, asgari teknik şartların sağlanması şartı getirilmelidir.

4- İlçedeki tarım kuruluşları tarafından konu ile ilgili eğitim çalışmaları yapılmalıdır.

5- Özellikle kaliteli kaba yem kullanımının yararları ile ilgili eğitim verilmelidir. Sulamaların otomatik suluklarla yapılması sağlanmalıdır.

6- Barınak yapımında ekonomik imkanlar da göz önünde tutularak geleneksel malzemeler yerine ısı iletim katsayısının sağlanması amacıyla yalıtım değeri daha yüksek malzemeler kullanılmalıdır.

7- Barınakların planlanmasında gerekli alan hesaplarına, genişlik ve yüksekliklere dikkat edilmeli, hayvan başına bağlı duraklı barınaklarda durak genişliği 120 cm, uzunluğu ise 200 cm hesaplanmalıdır.

8- Barınaklarda yeterli havalandırmayı sağlamak için hayvan başına 18-20 m^3 olacak şekilde ve bunu sağlamak için bağlı duraklı ahırlarda barınak genişliği en az tek sıralılarda 4.5-5.0 m, çift sıralılarda 8-10 m arasında, barınak yüksekliği ise en az 2.5-5 m olacak şekilde planlanmalıdır. Mevcut barınaklarda ise yeterli havalandırmayı sağlamak için barınaktaki hayvan sayıları azaltılmalı ve havalandırma pencereleri ve bacaların kapasitesi artırılmalıdır. Bunların yapılamadığı durumlarda barınaklar uygun projelendirme ile yarı açık serbest sistem barınağa dönüştürülmeye çalışılmalıdır.

9- Yeterli aydınlatma sağlanması için pencere alanının artırılması ile kullanılan yapay aydınlatma araçlarının sayısı artırılmalı ve bu araçların temizlikleri periyodik olarak yapılmalıdır.

10- Yeni yapılacak çatıların eğimlerinin Marsilya kiremiti ve eternit kullanılması halinde 21^0-45^0, sac kullanılacaksa 11^0-18^0 arası olmasına çalışılmalıdır.

11- Bağlı duraklı ahırlarda yemlik yolu, servis yolu, idrar kanalı, geçit yolları gibi temel unsurlar bakım faaliyetlerini en iyi yapacak şekilde inşa edilmelidir.

12- Bölgede açık ya da yarı açık serbest sistem barınaklar sorun teşkil etmeyecek şekilde kullanılabileceğinden, aydınlatma, havalandırma, yapım maliyeti, hayvan refahı, bakım kolaylığı gibi hususlar dikkate alınarak rahatça planlanabileceğinden bundan sonra yapılacak barınaklarda öncelikle bu barınak sistemlerinin olabilirliği araştırılmalıdır.

6. KAYNAKLAR

Alkan Z., 1969. Zirai İnşaat. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları No.20, Erzurum.

Alkan, Z., 1973. Ahır Planlamasının Teknik Esasları . Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:253, Erzurum.

Alpan, O., 1990. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Medison Yayınları, Ankara, 3, 293-299.

Anonymous, 1980 a. Agricultural Engineers Yearbook. American Society of Agricultural Engineers. Michigon, 343-385.

Anonymous, 1980 b. Parametreler . T.C. Ziraat Bankası Proje Değerlendirme Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Anonymous, 1981 Design of Buildings and Structures for Agriculture (Livestock Buildings). British Standart Institution, BS 5502, Section 2.2, London.

Anonymous, 1983. Solar Livestock Housing Handbook.Midwest Plan Service. NWPS-23, Ames, Iowa.

Anonymous, 1984. Practical Valves. Climatization of Animal Houses. CIGR 636. 0831 R, Scotland.

Anonymous, 1987 a, Beff Housing and Equipment Handbook Midwest Plan Service. MWPS-6, Ames, Iowa.

Anonymous, 1987 b. Structures and Enviroment Handbook. Midwest Plan Service. MWPS-1, Iowa State University, Ames, Iowa.

Anonymous, 1987 d. Hayvan Barınakları, Isı Tecridi ve Isıtma Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, TS 5081, Ankara.

Anonymous, 1987 e. Hayvan Barınakları, Havalandırma Kuralları. TSE 5016, Ankara.

Anonymous, 1991. Raising Chicken and Turkey Broiles in Canada. Agriculture Canada, Publication 1860, E, Ottowa.

Anonymous, 1993. ASAE Standarts. American Society of Agricultural Engineers, Michigon.

Anonymous, 2009 a. Kulu İlçe Tarım Müdürlüğü İstatistikleri, Kulu.

Anonymous 2009 b. Kulu İlçe Tarım Müdürlüğü Brifing Bilgileri, Kulu.

Anonymous 2009 c. Kulu Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü İstatistikleri, Kulu.

Anonymous 2009 d. Türkiye İstatistik Kurumu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (Adnks) Veri Tabanı, Ankara.

Anonymous 2009 e. http://www.internetveteriner.com/category/hayvan-hastaliklari/

Anonymous 2009 f. http://www.tarim kütüphanesi.com /SIGIR_BARINAKLARI__

Alpan, M., Demir,Y., Öztürk, T., 1999. Kültürteknik, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No. 12, Samsun.

Arcak, Y., Kara, E., 1992. Büyükbaş Açık Besi Yeri ve Ahır Projeleri ve Uygulamaları . Trakya Bölgesi I. Hayvancılık Sempozyumu, 8-9 Ocak 1992, Tekirdağ, 147-153.

Arıtürk, E., 1986. Genel Zootekni II . Hayvan Barınakları, Ankara Üniversitesi. Veteriner Fakültesi Yayınları, No. 410, Ankara.

Ayık, M., 1993. Hayvancılıkta Mekanizasyon . Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No. 1300, Ankara.

Balaban, A., Şen, E., 1988. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Kitabı No.845, Ankara.

Bayhan, M., 1994. Polatlı İlçesindeki Besi Sığırı Ahırlarının Yapısal Özellikleri ve Geliştirilme Olanakları. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Bengsston ve Whitaker J.H. 1986 a. Structures in Tropical Climates. Food Agricultural Organization of the United Nations, Rome.

Bengtsson, L.P. ve Whitaker, J.H., 1986 b. From Structures In Tropical Climates. FAO, Rome.

Benli, E., Olgun, M,. 1981. Ahır Planlamasında Yaralanılan Sistemler ve Türkiye'deki Uygulamaları, T'.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları No:14, Ankara.

Bıyıkoğlu, K., 1973. Genel Zootekni, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.l 17, Erzurum.

Charles, D.R., 1994. Comparative Climatic Requirement. In "Livestock Housing", (ens.C.M. Wathes and D.R. Charles), University Press, Cambridge, 3-24.

Choiniere, Y., Munrae, A. J., 1990. Natural Ventilation for Warm Housing, Canada Plan Service, M . 9760.

De Belie, N., Rombaut, E., 2003. Characterisation of Claw-floor Contact Pressures for Standing Cattle and the Dependency on Concrete Roughness. Biosystems Engineering, 85(3), 339-346.

Demir, Y., 1990. Orta Karadeniz Bölgesi Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Banak Planlarının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Kültürteknik Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.

Demir,Y., 1992. Kapalı Ahırlarda İç Ortam Sıcaklık ve Nemin Dış Ortam Sıcaklık Neminden Etkileniminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. IV.Ulusal Tarımsal Yapılar Ve Sulama Kongresi, 24-26 Haziran 1992, Erzurum, 376-384.

Demirci, M., Yüksel, A.N. ve Soysal, İ., 1991. Memeden Mamul Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık, İstanbul.

Eckerd, M., 1989. Planung und Bauausführung für Die Kaelbermast. Bau Briete Landwirtschaft 31 Kälberaufzucht Jungviehhaltung Rindermast Indwirtschaftsverlag Gmbll, Munster, 32-34.

Ekmekyapar, T., 1991. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:306, Erzurum.

Ekmekyapar, T'., 1999. Tarımsal Yapılar, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:204, Erzurum.

Ekmekyapar, T., Okuroğlu, M., 1984. Yumurta Tavuğu Kümeslerinde Uygun Çevre Koşullan. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 45, 3-14.

Ertuğrul, M., Akman, N., Cengiz, F., Fıratlı, Ç., Aşkın, Y., Turkoğlu, M. ve Yener,

S.M., 1993. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik). Baran Ofset, Ankara.

Esmay, M.L. ve Dixon, J.E., 1986. Fjivironmental Control for Agricultural Buildings. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.

Farrer, D. 1988. Beef Cattle .Housing and Feedlot Facilities Agricultural Engineering Branch Saskatchewon Agriculture, Kanada.

Hardy, R. ve Meadowcraft, S. 1986. Indoor Beef Production, Farming Pres Limited, UK.

Karaman, S., 1996. Tokat İlinde Kamu Kuruluşları Desteğiyle Yapılan Besi Sığın Ahırlarının Yapısal ve Çevre Koşullan Yönünden Durumu ve Geliştirme Olanaktan Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi (basılmamış), Erzurum.

Koller, G., Hammer, K., Mitrach, B. ve Süss, M, 1981. Rındviehstaalle. Handbuch fur landwirschaftlichcs Baven 1. Frakfurt, p 116-130 .

Leach K.A., Logue, D.N., Kempson, S.A., Offer, J.E., Ternent, H.E., Randall, J.M., 1997. Claw lesions in dairy cattle: development of sole and white line haemorrhages during the first lactation. The Veterinary Journal, 154, 215-225.

Maton, A., Daelemans, J. ve Lambrect, J., 1985. Housing of Animals. Construction and Equipment Animal Houses. Developments in Agricultural Engineering. Elsevier Publishers, Amsterdam, Netherland.

McDaniel, B.T., Wilk, J.C., 1991. Lameness in dairy cows. Proceedings of the British Cattle Veterinary Association 1990-1991, 66-80.

Merril, W.G. ve Irish, W., 1988. Dcsing and Management Conside Rations For Free Stalls For Dairy Cows. Dairymen and Extention Agricultural Engineer of

Cornell Universty, Ithaca.

Mutaf, S., 1981. Ahır Tipleri ve Ayrıntıları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları (Mimograf), İzmir.

Mutaf, S. ve Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:435, İzmir.

Noton, H.N., 1982 . Farm Building . By the College of Estáte Management White knights, Reading RGGZAW. London.

Okuroğlu, M., 1987. Hayvan Barınaklarında Zaralı Gazlar, Toz ve Etkileri. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 8(49), 19-24.

Okuroğlu, M., 1994. Erzurum İli Merkez. İlçede Et Sığın Ahırlarının Yapısal Durumu Ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(4), 579-598.

Okuroğlu, M., Delibaş, L., 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları, Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat, 43-53.

Okuroğlu, M., Delibaş L., 1987. Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanlarının Projelendirme İlkeleri. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 55, 3-13, Ankara.

Okuroğlu, M., Yağanoğlu, A.V., 1993. Kültürteknik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No. 157, Erzurum.

Olgun, M., 1991. Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları. T.C. Ziraat Bankası Eğitim ve Organizasyon Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Olgun, M., 1997. Ülkemizde Hayvan Barınakları İçin İklimsel Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No. 1488, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler. 815, Ankara.

Olgun, M., Çelik, M. Y., 1997. Yumurta Tavuğu Kümeslerinde Havalandırma Kapasitelerinin Belirlenmesi. YUTAV Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, İstanbul .

Olgun, M.,Güler, F., 1988. Hayvan Barınaklarında Doğal Havalandırma. TİGEM Dergisi, Sayı.15, Ankara.

Öneş, A. ve Olgun M., 1986. Tokat Yöresinde Kurulacak Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşullarının Sağlanmasına İlişkin Planlama Kriterlerinin Saptanması. Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat. 17-41.

Öneş, A. ve Olgun M., 1989. Tarımsal Yapılarda Planlama ve Projelendirme Kriterleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Yayınları. Sayı: 104, Ankara.

Özhan, M., 1991. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 134, Erzurum.

Öztürk, T., 2003. Tarımsal Yapılar. OMÜ Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 49, Samsun.

Sainsbury, D. ve Sainsbury, P., 1988. Livestock Healt and Housing, English Language Book Society (ELBS), Printed in Great Britain at the Alden Pres. Oxford.

Şenel, S., 1986. Ekonomik Sığır Besisi. Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat, 275-278.

Tekinel, O., Kumova,Y., Alagöz,T. ve Demir,Y., 1988. Hayvan Barınaklarının Planlanması, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 10, Adana.

Trampler, W., 1989. Rindermastverfahren. Bau Briefe Landwirtschft 31,

Kaelberufzucht. Jun gvrehhaltung Rindermast Landwirtsehaftsverlag GmbFI, Münster.

Uğurlu, N., 1993. Konya Yöresi Büyük Baş Hayvan Barınaklarının Yapısal Durumu ve Sorunlarının Tespiti. Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Konya.

Uğurlu, N., Uzal, S., 2004. Süt Sığın Barınaklarının Tasarımında Mevsimsel Etkiler. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (basımda).

Wathes, M.C., 1994. Air and Surface Hygiene. In "Livesteock Housing" (Ed cm. Wathes, D.R. Charles), Printed and Bound in the UK at the University Pres, Cambridge.

Webster, A.J.F., 1994. Comfort and injury. In "Livestock Housing", (ens.C.M. Wathes and D.R. Charles), University Press, Cambridge, 49-67.

Wcndling, L.T., 1980. Farmstead Engineering For Beet Production Systems, American Society of Agricultural Engineering, Michigan, USA.

Yavuzcan, G., 1994. Tarımsal Elektrifikasyon, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 1342, Ankara.

Yörük. S,, 1989. Hayvan Barınakları. Karınca Dergisi, 55(631), 19-20.

Yücelyiğit, E., Zincirlioğlu, M. ve Yavuz, T., 1993. Açıkta Serbest Sistem Besicilik. Amerikan Yemlik Tahıl Konseyi Yayını, İzmir.

Zappavigna, P. ve Liberali, P., 1997. Towards a More Comprehensive Approach to the Enviranmental Control in Hot Climate. Livestock Environment S, Volume Z. Proceedings of the Filth International Symposium, Bloomington, Minnesota, USA, 29-31 May. 1997.