

İKLİM DENETİMLİ SERA TİPİ KOYUN-KEÇİ BARINAKLARININ  
BURSA BÖLGESİNDE UYGULANMA OLANAKLARI

**Apti ONUK**



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKLİM DENETİMLİ SERA TİPİ KOYUN-KEÇİ BARINAKLARININ  
BURSA BÖLGESİNDE UYGULANMA OLANAKLARI

**Apti ONUK**

Prof.Dr. Ercan ŞİMŞEK  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA-2015  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ ONAYI

Apti ONUK tarafından hazırlanan “İklim Denetimli Sera Tipi Koyun-Keçi Barınaklarının Bursa Bölgesinde Uygulanma Olanakları” adlı tez çalışması Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK

**Başkan:** Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK  
Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

**Üye:** Doç. Dr. Erkan YASLIOĞLU  
Uludağ Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

**Üye:** Yrd. Doç. Dr. Ertuğrul KARAŞ  
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Ziraat Fakültesi  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

İmza

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Ali Osman DEMİR**  
**Enstitü Müdürü**

...../...../.....(Tarih)

**U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,

**beyan ederim.**

.../.../.....

Apti ONUK

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### İKLİM DENETİMLİ SERA TİPİ KOYUN-KEÇİ BARINAKLARININ BURSA BÖLGESİNDE UYGULANMA OLANAKLARI

**Apti ONUK**

Uludağ Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK

Bu çalışmada, Bursa bölgesi koyun-keçi yetiştiriciliği işletmelerinin mevcut durumu ve yapısal özellikleri belirlenerek var olan sorunları ortaya koyulmaya çalışılmış ve elde edilen veriler eşliğinde bölgeye uygun sera tipi koyun ağıllarının geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Bursa bölgesi Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciliği Birliğine bağlı faaliyet gösteren işletmeler ve bu işletmelerin üretim yapıları araştırma materyalini oluşturmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünü oluşturan arazi çalışmaları damızlık birliğine bağlı farklı kapasite ve özelliğe sahip 17 adet koyunculuk işletmesine ait ağılda yürütülmüştür. Bu işletmelerin % 70,5'i kapalı tip, % 29,5'i sundurma tipi ağıllardır. İşletmelerin ağıl kapasiteleri 20-100 baş %17, 100-249 baş % 47, 250-1000 baş % 24 olarak değişmektedir. Bir adet işletmede (% 6) 1000 baştan fazla koyun olduğu ve bir adet işletmede (% 6) de hiç hayvan bulunmadığı gözlenmiştir. Hazırlanan anket ve yapılan ölçümlerle işletme yapılarının genel durumu ve planlama hataları değerlendirilmiştir. Ayrıca barınak içi çevre koşullarını değerlendirebilmek amacıyla kısa süreli anlık ölçümler yapılmıştır. İkinci bölümünde ise, bölge koşullarına uygun düşük maliyetli, iklim denetimli sera tipi koyun ağıllarının modellenmesi çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:**Ağıl, sera tipi barınak, iç ortam hava kalitesi, iklim denetimi, örtü malzemesi

**2015, viii + 84sayfa.**

## **ABSTRACT**

MSc Thesis

### **APPLICATION POSSIBILITIES OF CLIMATE CONTROLLED GREENHOUSE SHEEP AND GOAT BARNs IN BURSA REGION**

**Apti ONUK**

Uludag University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biosystems Engineering

**Supervisor:** Prof. Dr. Ercan ŞİMŞEK

The aim of this study is to determine the structural characteristics and general conditions of sheep-goat barns in Bursa region and to give some suggestions to develop appropriate new greenhouse sheep barns for the region according to the obtained data.

The materials of this study are sheep-goat enterprises and their production facilities which are the members of Bursa Sheep-Goat Breeders Society. The first part of the study is field works. Field works were carried on 17 sheep barns which have different capacities and types. Of these 17 sheep barns, 70,5% are closed type, 29,5% are shed type. It is observed that 6% of investigated barns have no sheep, 17% have 20-100 sheep, 47% have 100-249 sheep, 24% have 250-1000 sheep, and 6% have more than 1000 sheep. General conditions and planning failures of barns were evaluated by the field surveys and measurements. Additionally, short term instant measurements were carried out to determine indoor environmental conditions of the barns. Modelling of the climate controlled low cost greenhouse sheep barns is the second part of the study.

**Key Words:** Sheep barn, greenhouse barns, indoor air quality, climate control, cover material

**2015, viii + 84 pages.**

## TEŐEKKÖR

Tez alıőmam sűresince her zaman desteęini hissettięim sayın danıőman hocam Prof. Dr. Ercan ŐİMŐEK'e, bilgi, tecrűbe ve fikirlerini benimle paylaőarak ıőıęıyla yolumu aydınlatan sayın hocam Doç. Dr. Erkan YASLIOęLU'na, bana her zaman, her konuda yardımcı olan bűlűm arkadaőlarım, AutoCAD çizimlerinde yardımlarını esirgemeyen arkadaőım Araő. Gűr. Seyit UęUZ'a, űniversite hayatımın ilk gűnűnden beri yanımda olan kardeőten űte arkadaőım Araő. Gűr. Sefa AKSU'ya, ve bu gűnlere gelmemde en bűyűk pay sahibi olan canım annem, babam ve ablama en içten teőekkűrlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÇALIŞMALARI.....	3
2.1. Koyunun İnsan Hayatındaki Yeri.....	3
2.2. Ülkemizde ve Dünyada Koyun Varlığı.....	5
2.3. Koyun Yetiştiriciliği.....	7
2.3.1. Koyunların Çevresel İstekleri.....	8
2.3.2. Ağıl Yeri Seçimi.....	10
2.3.3. Ağıl Planlaması.....	10
2.4. Hayvan Barınaklarına Alternatif Olarak Sera Tipi Yapılar.....	16
2.4.1. Sera Tipi Ağıllarda Taban Düzenlemesi.....	18
2.4.2. Ülkemizde ve Dünyada Sera Tipi Koyun Barınakları.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Yöntem.....	23
3.2.1. Arazi Çalışmaları.....	23
3.2.2. Büro Çalışmaları.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. İncelenen Ağılların Teknik Özellikleri.....	33
4.1.1. Ağıl Boyutları.....	33
4.1.2. Temeller.....	35
4.1.3. Duvarlar.....	35
4.1.4. Taban ve çatı.....	37
4.1.5. Kapı ve pencereler.....	38
4.1.6. Dinlenme yeri ve gezinti avlusu.....	40
4.1.7. Ağıllarda kullanılan ekipmanlar.....	40



4.1.8. Yem depoları.....	47
4.1.9. Gübre Deposu.....	50
4.1.10. Özel Bölmeler .....	50
4.1.11. Ağıl İçi Çevre Koşulları .....	52
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	61
5.1. Sonuçlar .....	61
5.2. Öneriler .....	63
5.2.1. Bölgeye Uygun Sera Tipi Ağıl Projelerinin Geliştirilmesi .....	63
5.2.2. Sera Tipi Koyun-Keçi Ağılı Tasarımı.....	64
5.2.3. Planlanan Ağılın Yapısal, Teknik ve Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi .....	69
KAYNAKLAR .....	72
EKLER.....	79
Ek 1 .....	79
Ek 2 .....	80
Ek 3 .....	81
Ek 4 .....	82
Ek 5 .....	83
ÖZGEÇMİŞ .....	84

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

Simgeler	Açıklama	
A	Havalandırma açıklıklarının toplam alanı	(m <sup>2</sup> )
Q	Havalandırma kapasitesi	(m <sup>3</sup> /s)
V	Ortalama hava hızı	(m/s)

### Kısaltmalar

Kısaltmalar	Açıklama
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division
IR	InfraRed
PE	Poli Etilen
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UV	Ultraviyole

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Ülkemizde yıllara göre insan nüfusu ile koyun sayısı değişimi .....	6
Şekil 3.1. Bursa iline ait harita .....	21
Şekil 3.2. Bursa ilindeki küçükbaş hayvan sayılarının ilçelere göre dağılımı .....	22
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan anemometre .....	24
Şekil 3.4. Çalışmada gaz ölçümlerinde kullanılan tüpler ve pompa .....	25
Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan lüks metre .....	26
Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan sıcaklık ve nem ölçer .....	27
Şekil 4.1. İncelenen işletmelerin toplam arazi varlıklarına göre gruplandırılması .....	31
Şekil 4.2. Evin alt katı ağıl olarak kullanılan işletme .....	32
Şekil 4.3. İncelenen ağılların genişliklerine göre gruplandırılması .....	34
Şekil 4.4. İncelenen ağılların uzunluklarına göre gruplandırılması .....	34
Şekil 4.5. Yan duvar yüksekliğinin yetersiz olduğu bir işletme .....	36
Şekil 4.6. Ağıl kapısına branda çekmiş olan 10 numaralı işletme .....	38
Şekil 4.7. Ağıl yan duvarında bırakılmış boşluklar .....	39
Şekil 4.8. Metal yemlikler ve otomatik suluk .....	41
Şekil 4.9. Çift taraflı ahşap yemlikler .....	42
Şekil 4.10. Tek taraflı, duvara sabit ahşap yemlik .....	42
Şekil 4.11. Suluk olarak plastik kova kullanan 15 numaralı işletme .....	45
Şekil 4.12. İncelenen işletmede suluğun doldurulması .....	46
Şekil 4.13. İncelenen işletmedeki otomatik suluk .....	46
Şekil 4.14. İncelenen işletmelerden bir yem deposu örneği .....	49
Şekil 4.15. Kesif yem deposu .....	49
Şekil 5.1. Kapasitesi 500 baş olan sera tipi ağıla ait taban planı .....	68
Şekil 5.2. Kapalı ağıl maliyetinin hesaplanmasında kullanılan birim fiyatlar .....	70

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Koyun yetiştiriciliğinde öne çıkan ülkeler .....	5
Çizelge 2.2. Ülkemizde yıllara göre nüfus ve koyun varlığı.....	6
Çizelge 2.3. Ülkemizde 2014 yılında küçükbaş hayvanlardan edilen ürünler .....	7
Çizelge 2.4. Ülkemizdeki hayvan mevcudu.....	7
Çizelge 3.1. Bursa ili uzun yıllık iklim verileri (1950-2014).....	23
Çizelge 4.1. İncelenen işletmelerdeki ağıl tipleri ve kapasiteleri.....	30
Çizelge 4.2. Ağıl yapı elemanlarının boyutları .....	33
Çizelge 4.3. Hayvan başına düşen yemlik sayısı ve yemlik boyutları .....	43
Çizelge 4.4. Hayvan başına düşen suluk sayısı ve suluk boyutları .....	44
Çizelge 4.5. İncelenen işletmelerde kaba yem deposu boyutları .....	48
Çizelge 4.6. İncelenen ağıllarda ölçülen iç ortam iklim değerleri .....	53
Çizelge 4.7. Ağıl içi iklimsel çevre koşullarının istatistik analizi .....	56
Çizelge 4.8. Ağıl içi iklimsel çevre koşullarının Pearson Korelasyon analizi .....	57
Çizelge 5.1. Planlanan işletmenin 5 yıllık sürü projeksiyonu .....	65
Çizelge 5.2. Sera tipi ağıla ilişkin metraj ve keşif tutarları .....	70

## 1. GİRİŞ

Koyunlar, göçebe hayatı yaşayan ilk insan topluluklarından bugüne kadareti tüketilerek beslenme, derisi kullanılarak yağmur ve soğuktan korunma, tanrılara kurban vermek amacıyla dini ayinlerin gerçekleştirilmesi gibi amaçlarla insan yaşamında her zaman önemli bir yere sahip olmuştur. Koyun, insanın ilk evcilleştirdiği hayvanlardan biridir. Evcilleştirmenin ardından bu değerli hayvan insan kontrolünde üretilmeye başlanmıştır. Daha sonraları ise süt ve yapağı verimlerinden de yararlanması sebebiyle koyunlar çok yönlü verim ve ekonomik yarar sağlayan hayvanlar haline gelmiştir (Kaymakçı 2010).

Hayvansal üretim yapabilmek için yeterli tarım arazisi yanında başta hayvan barınakları olmak üzere işletme binalarına, üretim materyali olan hayvan varlığına ve bu varlığı üretime dönüştürecek ekipman, yem ve insan gücüne gereksinim vardır. Bu üretim elemanlarının sağlanabilmesi için büyük parasal kaynak gerekmektedir. Tarımsal yapılar hariç diğer üretim elemanlarından tasarruf sağlamak oldukça zordur.

Ülkemizde, hayvan varlığına oranla üretim düzeyi düşüktür. Üretimin artırılması ise birçok önlemin yanısıra hayvanların uygun çevre koşullarına sahip barınaklarda barındırılmasıyla sağlanabilir. Verimli ve sağlıklı hayvanların modern yapılarda barınma zorunlulukları vardır (Arıcı ve ark. 2014).

Koyun yetiştiriciliğinde, hayvanların beslenmesinden, gübre temizliğine kadar birçok işin en az işgücü kullanımı ile hayvanların isteklerini karşılayacak biçimde yürütülmesi gerekir. Barınak planlamasına yeterince özen gösterildiğinde istenilen üretim fonksiyonları kolaylıkla yerine getirilebilir. Ancak, koyunculuk işletmelerinin gelir düzeylerinin düşüklüğü, geleneksel alışkanlıklara bağımlılıkları, ağıl inşasında gereken özeni göstermemelerine sebep olmaktadır. Ülkemizde, özel anlamda da Bursa bölgesi koyun yetiştiriciliği işletmelerinde, koyunlar yalnızca kışın belli periyotlarda ağıla alınmakta, bahar ve yaz aylarını ise mera ve otlaklarda geçirmektedirler. Koyunlar çevresel istekleri geniş sınırlar içerisinde yer alan hayvanlar olup, basit ve maliyeti düşük olan barınaklarda barınmaları mümkündür.

Tarım işletmeleri binalarının eksikliklerinin bulunması ve olumsuz yanlarının düzeltilmesi, plan, proje ve inşasının varolanlara yakın bir şekilde yapılabilmesi için farklı bölgelerde tarımsal inşaat çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu tip çalışmalarda çevre şartlarının, tarımsal ve ekonomik olanakların belirlenmesi, hayvanların ve bitkisel ürünlerin çevre şartlarına karşı reaksiyonlarının araştırılması ve binaların fonksiyonlarıyla ilgili temel faktörlerin incelenmesi gereklidir (Ekmekyapar, 1975). Bu nedenle, hayvanların gereksinimlerinin daha iyi karşılanması ve verimli bir üretim sağlamak amacıyla alternatif barınak geliştirilme çalışmaları aralıksız sürdürülmektedir. Koyunların anatomik, fizyolojik özellikleri ve iklim koşullarına uyum yetenekleri nedeniyle ucuz, üretim koşullarını kolaylaştıran, koyunların isteklerini karşılayabilen alternatif ağılların geliştirilmesi beklentileri giderek artmaktadır. Bu beklentiler doğrultusunda plastik örtülü sera tipi ağıllar geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, Bursa bölgesi koyun yetiştiriciliği işletmelerinin mevcut durumunu belirlemek, bölge koşullarına uygun farklı boyut ve kapasitede düşük maliyetli ağılların geliştirilmesi ve bu bölgede iklim denetimli sera tipi koyun-keçi barınaklarının uygulanma olanakları ortaya konulması amaçlanmıştır. Yöredeki koyunculuk işletmelerine ilişkin yeterli istatistiksel bilgi olmadığından, işletmelerin seçiminde olasılıklı örnekleme yöntemi uygulanamamıştır. İşletmelerin seçiminde, ön etüt aşamasında elde edilen bilgiler ve yöreyi tanıyan teknik elemanların önerileri doğrultusunda gayeli örnekleme yöntemi uygulanmıştır. Yapı sistemleri, yetiştiricilik tekniği ve geleneği yönünden yöreyi temsil edebilecek özellikte ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı 4 farklı ilçe 10 köy araştırma materyali olarak seçilmiştir. Arazi çalışmalarının 2014 yılında gerçekleştirildiği çalışmada, işletmelere gidilerek ağıllar ve yardımcı tesisler, yapı ve ekipman tasarımı ile malzeme yönünden incelenmiş, gerekli veriler ve ağılların teknik özellikleri çekilen fotoğraf, çizilen kroki, kesit, görünüşlerle, yapılan anket ve gözlemlerle sağlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÇALIŞMALARI

### 2.1. Koyunun İnsan Hayatındaki Yeri

Yaklaşık olarak 12000 yıl kadar önce insanoğlu avcılık ve göçebe hayattan yerleşik hayata geçiş yapmıştır. Bu yeni yaşam tarzı insanların belirli bir bölgeye yerleşmesine ve nüfusun belirgin bir şekilde artmasına neden olmuştur (Mendelsohn 2003). İnsanlar, önce bitkileri kültüre almış, daha sonra ise yabani hayvanları evcilleştirmişlerdir. Böylelikle yaşadıkları bölgeden çıkmadan beslenme ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına hayatlarını sürdürebilmeleri için gerekli besinleri kendi kontrolünde yetiştirmeyi sağlamış, tarım ve hayvancılığı öğrenmiştir. Koyunun evcilleştirilmesinin ise M.Ö. 5000 yıllarında tamamlandığı tahmin edilmektedir. Bu tarihten itibaren insanın olduğu hemen her yerde koyun da bulunmuş, koyunlardan elde edilen et, süt, yapağı, deri gibi ürünlerden yiyecek ve giysi maddesi olarak faydalanılmıştır (Kaymakçı 2010).

Koyun yetiştiriciliği, tarım işletmelerinde yapılan üretim faaliyetlerinden biridir ve diğer üretim kolları gibi tarım işletmelerinin yıllık gelirini arttıracak bir düzeyde, sistemli bir şekilde yapılmak zorundadır. Her işletme bulunduğu bölgenin coğrafik, topoğrafik ve ekonomik şartlarına göre, kendisi için en karlı olacağına inandığı ürünleri en uygun teknikler kullanarak belirli bir miktar ve kalitede üretmeye çalışır, yararlı olmayacağına inandığı bir üretim yapma girişiminde bulunmaz (Düzgüneş ve Eliçin 1986). Bu sebeple tarımsal üretimi gelişmemiş, bakım ve yemleme koşulları yetersiz olan ülkelerde küçük işletmelerin en güvenilir kaynağı olarak koyunculuk ön planda olmuştur. Koyun, fazla yağış almayan bölgelerde ve zayıf otlaklarda en kolay yetiştirilen hayvandır. Koyun yetiştiriciliği yılın büyük bir kısmında ağıl dışında, mera ve otlaklarda yetiştirilebilmeleri, küçük boylu ve seyrek bitkilerden faydalanabilme yetenekleri sebebiyle çayır ve mera kalitesi nispeten düşük olan bölgelerimizde bile yaygındır (Alkan 1972).

Koyunlar, diğer hayvanlarla karşılaştırıldığında daha az seçicidirler. Besin gereksinimlerini büyük ölçüde çayır-mera, nadas ve anızlardan sağlayabilmeleri nedeniyle koyunların tarımsal yapı içinde özel bir yeri vardır. Diğer çiftlik hayvanları ile karşılaştırıldığında koyun yetiştiriciliğinin üstün yanlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Koyunların genellikle fakir otlaklarla yetinen, hastalıklara ve soğuğa dayanıklı bir hayvan türü olmaları nedeniyle az masrafla güvenli üretim sağlayabilme olanakları,
2. Koyun ürünlerinin bitkisel ürünlere oranla genellikle daha fazla kazanç getirmesi ve yılın her mevsiminde pazarlanabilir olması,
3. Koyunculüğün pahalı barınak ve ekipmanlar gerektirmemesi,
4. Koyunların bakım ve beslemesinin kolay olması, az sermaye ile iş olanağı yaratma potansiyeli,
5. Avrupa Birliği ülkelerinin koyun ve keçi ürünleri ihtiyacı, yani dış satımdaki yeri dikkate alındığında koyunun keçi ile birlikte ihracattaki önemi,
6. Geniş çapta kuru tarım yapılan bölgelerde tarla ürünlerinin hasadından sonra kalan anızın koyun beslenmesinde kullanılabilmesi,
7. Koyunları dış etkenlere karşı koruyan yapağı örtüsüne sahip olmaları dolayısıyla barınak yönünden gereksinmelerinin daha ucuz ve basit olması,
8. Et, süt, yapağı gibi çeşitli ürünler üretmesi sebebiyle işletmeye farklı dönemlerde para girdisi sağlaması, nakit sağlama yönünden avantajlı olması,
9. Koyunlardan elde edilen et ve sütün daha pahalı satılabilme olanağı,
10. Koyunun çabuk üreyen ve generasyon arası kısa olan bir hayvan olması, bu sebeple sürü kurmanın ve eldeki sürüyü arttırmanın daha kolay ve ucuz olması,
11. Yapağının saklanması ve satışı kolay olması,
12. Koyun gübresinin bitkisel üretim için değerli olması,
13. Koyun ürünlerinin iç pazarda olduğu gibi dış pazarda da alıcı bulması,
14. Dinsel nedenlerle kurban edilen hayvanların başında gelmesi sebebiyle bu hayvanların canlı olarak da satılabilme olanağının bulunması,
15. Hava şartlarının kötü gitmesinden, erken veya geç donlardan, ekinleri yatıracak kadar fazla yağmurdan, doludan, hatta kuraklıktan bitki yetiştiriciliği kadar zarar görmemesi,
16. Giyimden başka yatak, yorgan, halı ve kilim yapımında geniş ölçüde yapağı kullanılması, bunların dışında bağır sak ve boynuz gibi ürünlerin değerli olarak kabul edilmesi koyun yetiştiriciliğinin üstün yanları olarak gösterilebilir.



## 2.2. Ülkemizde ve Dünyada Koyun Varlığı

Bugün dünyanın çeşitli bölgelerinde ve birbirinden oldukça farklı çevre koşullarında 200'den fazla koyun ırkı yetiştirilmektedir. FAO verilerine göre 2013 yılında, dünyada 1 162 875 535 baş, Türkiye'de 27 425 233 baş koyun mevcuttur (Anonim 2013a). Koyunların dünya üzerinde çok geniş bir yayılma alanı bulduklarını söylemek yanlış olmaz. Bunun en önemli nedenleri; koyunların çok değişik iklim ve çevre koşullarında yetiştirilebilmeleri ve bitkisel üretim yapılamayan platolar, yağışı yetersiz, vejetasyonu zayıf geniş meralar ve nadasa bırakılan tarım arazilerinden çok iyi yararlanabilmeleridir. Bu özellikleri nedeniyle 1 milyar 162 milyon başlık dünya koyun varlığının %60'ından daha fazlasını oluşturan bölümü yarı kurak ve ılıman iklim bölgelerinde, %40'ına yakın bir bölümü ise tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilmektedir. Kısaca dünya koyun varlığının önemli bir bölümü 35 ile 55 Kuzey, 30 ile 45 Güney enlemleri arasında yer alan Avrupa, ön Asya, Orta Doğu ülkeleri, Avustralya, Yeni Zelanda ve Güney Amerika'da bulunmaktadır.

En çok koyun yetiştirilen ülkeler ve koyun varlıkları ise şu şekilde sıralanmaktadır:

**Çizelge 2.1.** Koyun yetiştiriciliğinde öne çıkan ülkeler

Ülkeler	Koyun sayısı (baş)
Çin	175000240
Avustralya	75547846
Hindistan	63800000
Sudan	52500000
İran	50220000
Nijerya	39000000
Britanya	32856000
Yeni Zelanda	30786761
Pakistan	28755000
Türkiye	27425233

Çizelge 2.1'de görüldüğü üzere Türkiye bu sıralamada 10. sırada yer almaktadır (Anonim2013a). Birim alana düşen koyun sayısı (koyun/ha) bakımından ise Yeni Zelanda, Güney Avustralya ve İngiltere ilk sıralarda yer almaktadırlar.

**Çizelge 2.2.** Ülkemizde yıllara göre nüfus ve koyun varlığı

Yıllar	Nüfus (kişi)	Koyun varlığı (baş)
2000	63 174 000	28 492 000
2001	64 100 000	26 972 000
2002	65 022 000	25 173 706
2003	65 938 000	25 431 539
2004	66 846 000	25 201 155
2005	67 743 000	25 304 325
2006	68 626 000	25 616 912
2007	69 497 000	25 462 293
2008	70 364 000	23 974 591
2009	71 241 000	21 749 508
2010	72 138 000	23 089 691
2011	73 059 000	25 031 565
2012	73 997 000	27 425 233
2013	74 933 000	29 284 247
2014	75 837 000	31 115 190

Nüfus (Anonim 2014a); Koyun varlığı (Anonim2014b)

Çizelge 2.2’de ülkemizde, yıllara göre koyun varlığı ile nüfus değerleri verilmiştir (Anonim 2014a, Anonim 2014b). Bu veriler kullanılarak Şekil 2.1 oluşturulmuştur. Şekil 2.1’de görüldüğü üzere, FAO verilerine göre 2000-2014 yılları arasında ülkemizde artan bir nüfus sayısı görülmektedir (Anonim 2014a).Bu artış ile birlikte artan beslenme gereksinimini sağlamanın bir yolu da hayvansal gıdalardır. Bu yıllar arasında ülkemiz nüfusu 1,2 kat artmış iken, koyun sayısı 1,09 kat artış göstermiştir.



**Şekil 2.1.** Ülkemizde yıllara göre insan nüfusu ile koyun sayısı değişimi

Koyun yetistirciliği, ülkemiz tarım işletmeleri içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Koyunlardan kuzu, yapağı, et, süt ve gübre gibi önemli ürünler alınmaktadır. Bu ürünlerin her biri değişik mevsimlerde satılarak yetiştiriciye sürekli gelir sağlamaktadır (Kırnak, 1992). TÜİK'in verilerine göre koyunlar, 2011 yılında toplam hayvan varlığı içerisinde %72, et üretiminde %17, süt üretiminde ise %8 payı bulunmaktadır (Hanoğlu ve ark 2013). Çizelge 2.3'te görüldüğü üzere sağılan koyun sayısı 14 milyon 512 bin baş, elde edilen süt miktarı ise 1 milyon 113 bin tondur (Anonim 2014b). Çizelge 2.4'te Türkiye genelinde tüm hayvansal üretim içerisinde koyunculüğün yeri gösterilmiştir (Anonim 2014b).

**Çizelge 2.3.** Ülkemizde 2014 yılında küçükbaş hayvanlardan edilen ürünler

Hayvan adı	Toplam	Sağılan hayvan sayısı (baş)	Süt (ton)	Kırkılan hayvan sayısı (baş)	Yün-tiftik (ton)
Keçi(Kıl)	10169348	4323507	460642	9168197	5460
Keçi(Tiftik)	177811	77666	2752	162513	280
Koyun (Yerli)	29011546	13575321	1068700	29011546	51857
Koyun(Merinos)	2103644	936670	44430	2103644	6494

**Çizelge 2.4.** Ülkemizdeki hayvan mevcudu

Küçükbaş (hayvan sayısı)	Büyükbaş (hayvan sayısı)	Kanatlı (hayvan sayısı)	Tek tırnaklı (hayvan sayısı)	Arıcılık (işletme sayısı)	İpek böcekçiliği (işletme sayısı)
41 462 349	14 244 673	298 029 734	347 494	104 709	1 760

### 2.3. Koyun Yetiştiriciliği

Ülke ekonomisi bakımından önemli bir üretim kolu olan koyunculuk, ekonomiye kazandırılması gereken ve hayvansal protein açığını kapatacak potansiyel üretim kaynaklarından birisidir. Koyun ve koyun ürünleri, ekonomik bakımdan büyük değer taşımakta olup, hayvansal besin gereksiniminin karşılanmasında koyunun payı büyüktür (Karaman ve ark. 2013).

Ülkemizde koyun yetiştiriciliği tarım işletmelerinin tipine, çeşitli bölgelerin farklı iklim özelliklerine ve tarımsal karakterlerine göre farklılık gösterir. Dağınık yerleşim tipindeki büyük çiftliklerde yetiştirilen koyunlar işletme arazisi içindeki meralarda otlatılırken, toplu yerleşme tipindeki aile işletmelerinin sahip olduğu koyunlar kış ayları dışında, genelde yerleşim yerinden uzakta bulunan mera ve otlaklara götürülür. Bazı bölgelerde koyunlar, yıl içindeki çeşitli mevsimlerde, sürüler halinde, periyodik göçlerle diğer bölgelerin yaylalarına götürülerek yetiştirilir(Alkan 1972).

Koyunlar, diğer hayvanlara göre daha az seçicilerdir. Besin gereksinimlerini büyük ölçüde çayır-mera, nadas ve anızlardan sağlamaları nedeniyle tarımsal yapı içinde özel bir yeri vardır. Dış etkenlerden ve iklim özelliklerinden daha az etkilenen koyunlar, en olumsuz koşullar altında bile yetiştiriciye gelir sağlar. Yine de daha ekonomik bir üretim için ekstansif koyunculuk yerine, uygun bölgelerde entansif ve daha çok gelir sağlayan koyunculuk sistemine geçiş yapılmalı, gerekiyorsa barınak koşullarının iyileştirilmesi yoluna gidilmelidir.

Ülkemizde tarım işletmeleri binaları büyük bir kısmı kendilerinden beklenen fonksiyonu yerine getiremeyerek verimliliği olumsuz olarak etkilemektedir. Bunun nedeni mevcut şartlar ile işletme ihtiyaçlarının iyi bir şekilde araştırılmamış olmasıdır. Binalar genellikle işletme sahiplerinin önyargılarına göre veya diğer işletmelerdeki mevcut binalara benzeyecek şekilde inşa edilmektedirler (Ekmekyapar 1975). Bu nedenle hayvan isteklerini yeterince karşılamayan, sürü yönetimini güçleştiren ve işgücü gereksinimini artıran barınaklarda üretim yapılma zorunluluğu doğmaktadır.

### **2.3.1. Koyunların Çevresel İstekleri**

Koyunlar sahip oldukları kalın yapağı örtüsü nedeniyle farklı iklimsel ortamlarda kolaylıkla yetiştirilebilmektedirler. Bu durum, koyunların çevresel isteklerinin geniş sınırlar içerisinde değişimine olanak sağlamaktadır.

Bölgesel koşullara göre değişen gereksinimlere uygun ortamların yaratılabilmesi için, ağıl planlamasında yörenin iklim özelliklerinin bilinmesi gerekir. Koyunlar, soğuk

bölgelerde kışın düşük sıcaklıktan ve yağışlardan, sıcak bölgelerde ise yazın aşırı ısıcağından korunmalıdırlar. Aksi durumda, koyunlardan istenilen verim alınmaz. Özellikle, ağıl içi sıcaklık, nem, ışık şiddeti ve havalandırma gibi fiziksel çevreyi oluşturan etmenlerin, koyun isteklerini karşılayacak biçimde, ağıl iç ortamında yaratılması gereklidir (Olgun ve Çelik 1999).

Koyunculuk işletmelerinden optimum verim elde edilebilmesi için koyunlar için en uygun ortam sıcaklığı 6-14 °C, kuzularda 12-14 °C ve kasaplık koyunlarda 14-16 °C arasında değişim göstermektedir (Damm 1997). Buna karşın, koyunlar üzerindeki yapağı kalınlık ve kalitesi ile hava akımına bağlı olarak daha düşük sıcaklıklara da dayanım gösterebilmektedir. Ağıl içerisinde, 60 mm yapağı örtü kalınlığına sahip bir koyun 0,2 m/s'lik hava akımında -7 °C'ye kadar yaşamsal faaliyet ve verimini sürdürebilmektedir (Webster 1976). Ancak, yağışlı ve rüzgârlı bir ortamda kırkımı yapılmamış bir koyun 15 °C'ye kadar tolerans gösterebilmektedir (Slade ve Stubbings, 1994). Burada, dikkat edilmesi gereken konulardan birisi, gebe koyunların yeni doğmuş kuzuların, soğuk ve yağışlı havalardan korunması gereği olup, 14 °C'lik bir sıcaklık bu hayvanlar için en uygun ortamı yaratacaktır (Alkan 1972). Ayrıca ağıl içi sıcaklık değerleri Hahn (1974) 4-24 °C; Anonim (1974, 1987) 10-13 °C; Mutaf ve Sönmez (1984) 8-17 °C olarak da önerilmiştir.

Koyunların ortama verdikleri ısı ve su buharının ağıl içerisinde birikimi, hayvan sağlığına zarar verebilmektedir. Koyunlar, yüksek bağıl neme sahip barınaklarda zarar görebilirler. Ağıl içi bağıl nemi, zorunlu kalınmadıkça % 80'i aşmamalıdır (Damm 1997). Yüksek bağıl nem, koyunların sağlığını etkilediği gibi, yapağının nitelik ve niceliğini düşürmektedir (Balaban ve Şen 1988). Koyunlar için en uygun bağıl nem değerleri % 70-80 arasındadır (Geigenmüller 1992).

Koyunlar, yüksek bağıl neme sahip barınaklarda zarar görebilirler. Koyunlar için en uygun bağıl nem değerlerini Ensminger (1970) % 55-60, Alkan (1975) % 65-70, Mutaf ve Sönmez (1984) % 60-80 arasında önermektedirler. Uygun bağıl nemin çok soğuk bölgelerde % 80 olması optimum sıcaklıklarda koyunların fizyolojik özellikleri üzerinde kötü etki yapmaz. Ancak yapağı için yetiştirilen ırklarda yüksek bağıl nem yapağının

doğal yapısını bozar ve rengini sarartır. Bu nedenle yapağı için yetiştirilen ırklarda ağıl içi bağıl nemin % 55-65'e düşürülmesi önerilir (Karaman ve ark. 2013). Koyunculukta bağıl nemin sürekli olarak düşük olması da istenmez. Nitekim bağıl neminin sürekli % 40'ın altında olması, fazla tozlanmaya ve koyunların solunum yolları enfeksiyonlarına yakalanmalarına neden olabilir (Alkan 1975; Ekmekyapar 1993). Koyunlar için en uygun bağıl nem değerleri % 70-80 arasındadır (Geigenmüller 1992).

Hayvanlar tarafından ağıl havasına yayılan fazla ısı ve nemin, zararlı gazların dışarı atılması, yeterli havalandırma ile sağlanabilir. Ancak havalandırma sağlanırken, hayvanların cereyandan etkilenmeleri istenmez. Ekmekyapar (1993) ağıl içi hava akım hızını 0,12-0,5 m/s olarak önermiştir.

### **2.3.2. Ağıl Yeri Seçimi**

Koyun ağılları, drenaj koşulları iyi, taban suyu sorunu bulunmayan kuru zeminlerde güney doğrultusunda eğime sahip alanlarda kurulmalıdır. Çatı eğimi, yağış suyunu ağıldan uzaklaştıracak biçimde yönlendirilmelidir (Anonim 2000). Arazi eğimi, iyi bir drenaj sağlamak ve yapıyı rüzgârdan korumak amacıyla % 4-6 arasında olmalıdır (Anonim 1982a). Ağıl yeri, yerleşim alanlarından en az 1 km uzaklıkta olmalı, kış rüzgârından korunmuş, devamlı güneş gören ve meraya yakın bir yerde seçilmelidir (Olgun ve Çelik, 1999).

### **2.3.3. Ağıl Planlaması**

Hayvan yetiştiriciliğinde amaç, belli bir gidere karşılık en yüksek verimi elde etmektir. O halde hayvan sayısının artırılmasından ziyade hayvan başına elde edilen verimin artırılması hedeflenmelidir. Hayvan verimine etkili olan başlıca faktörler hayvanların genotipi ve tüm unsurları ile çevredir. Bunlardan hayvan genotipinin ıslah çalışmaları ile geliştirilerek verimin artırılması mümkündür. Ancak hayvanlardan beklenen verimin en üst düzeye çıkarılması, sadece hayvan genotipiningeliştirilmesi ile sağlanamaz. Çünkü çevrenin genotipi, genotipin de çevrenin etkisini sınırladığı bilinmektedir. Bu nedenle hayvan veriminin artırılması, yüksek verimli hayvanların elde

edilmesi yanında hayvanların bakım ve besleme koşullarının geliştirilmesi ve optimum çevre isteklerini sağlayabilecek barınaklarda barındırılmaları ile mümkündür (Gürel ve Olgun 1996).

Ülkemizde hayvan barınaklarının projelenmesinde boyutlandırma ve iç ayrıntı konularına gereği gibi önem verilmemesi nedeniyle hayvan barınaklarında uygulanan teknikler çoğunlukla bu konuda ileri teknoloji uygulayan ülkelerdeki yöntemlerin aynen aktarılması şeklinde olmuştur. Bölge ve işletme koşullarına en uygun barınak tiplerini belirleyip bunları geliştirmeye yönelik araştırmalar yetersizdir. Hayvancılığın çoğunluğunun geleneksel, ilkel koşullarda bilim ve teknikten uzak şekilde yapıldığı ülkemizde barınakların uygun çevre koşullarını sağlayacak şekilde planlanması, projelenmesi veya mevcut barınakların iyileştirilmesi zorunludur. Böylece, hayvanlar uygun olmayan çevre koşullarından korunmuş uygun üretim ortamı sağlanmış ve çevre koşullarının yapı elemanları üzerindeki zararlı etkileri önlenmiş olur.

Hayvan barınakları, üretim elemanları için optimum çevre koşullarını ve iş gücünde ekonomiyi sağlayacak şekilde planlanmalıdır. Bu nedenle barınaklarda yağış, sıcaklık, bağıl nem, güneş, rüzgâr gibi iklim koşullarına; böcekler, bakteriler, mantarlar, kemirgenler gibi canlılara; toz, duman, koku, ses, yangın vb. istenmeyen çevresel etkilere karşı bir koruma sağlamalıdır. İşletme içinde çalışmayı kolaylaştırmalı, kendinden beklenen fonksiyonları yerine getirebilecek şekilde ve ekonomik yapılmalıdır (Okuroğlu ve ark. 1994).

Koyunlar, oldukça hassas oldukları yağmur ve rüzgâra karşı önlem alınmasıyla, açık ağıllarda başarıyla yetiştirilebilirler. Üstü yağmur geçirmeyen basit çatılı yapılar altında barındırılabilirler (Maton ve ark. 1985, Tekin ve ark. 1992). Açık ağıllar U ve L şeklinde sundurmalarla yapılabilirler. Yapılan bu sundurmaların iklim koşullarına bağlı olarak üç tarafı duvarlarla çevrili de olabilir. Duvarlar sert esen rüzgâra dik olarak yapılmalıdır. Açık kalan kısım avlu halinde çitlerle çevrilmeli, bunlara yemlikler konulmalıdır (Anonim 1990).

Ağıllar, işletmenin bulunduğu ortamın çevre koşulları ve maliyet unsurları gözetilerek farklı biçimde planlanabilmektedir. Çatısı yalıtımlı, duvarları yeterli ışık ve doğal

havalandırma olanağına sahip kapalı ağıl tipi, iklimi daha sert geçen bölgelerde kullanılabilir. Üzeri basit bir çatıyla örtülü, bir veya birkaç cephesi kısmen veya tamamen açık olan açık ağıl tipi, koyun yetiştiriciliğinde kabul görmüş ve yaygın kullanım alanı bulmuştur. Alkan (1972), ön cephesi kısmen veya tamamen açık ağıllar yerleştirilirken, açık cephesinin, özellikle soğuk kış rüzgârlarına karşı olmamasına ve soğuk bölgelerde açık cephenin güney, güney-doğu veya güney-batıya bakmasına dikkat edilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Ağıl ister kapalı ister açık sisteme göre planlansın, ağıl planları hazırlanırken; yapının, koyun bakımının ve yemlemenin, kuzulamanın, emzirmenin, sağımın, yem ve altlık muhafazasının yapıldığı birimler bir bütün olarak düşünülmelidir. Ağılı oluşturan bu birimler; dinlenme yeri, yemleme ve yem koruma bölmesi, sağımhane ve süt odası, kırkım ve yapağı koruma bölmesi, özel bölmeler ve gezinti avlusudur (Anonim 1977).

### **2.3.3.1. Temeller**

Bir yapının, zemin yüzeyi altında kalan ve alt yapısını oluşturan kısmı temel olarak adlandırılır. Temel yapının ölü ve canlı yüklerini üzerinde toplayan, taşıyan ve zemine ileten yapı elemanıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

Temel derinliği sıcak bölgelerde 30 cm, soğuk bölgelerde ise 60 cm'den az olmamalı, bölgedeki toprak donma derinliğinin altına incek şekilde yapılmalıdır. Temel genişliği 50-60 cm arasında olmalıdır (Anonim 1990).

### **2.3.3.2. Duvarlar**

Barınağın yapılacağı yörenin iklim koşulları göz önüne alınarak projelenecek kapalı ağıllarda yan duvar yüksekliğinin 2,40-4,25 m, açık ağıllarda ise 2,25-2,70 m arasında olması uygundur (Okuroğlu ve Yağanoğlu 1993). Yüksel ve Şişman ise (2003) kapalı ağıllarda ağıl yüksekliğinin soğuk bölgelerde 2,40–2,50 m, ılık bölgelerde 2,5–2,75 m, sıcak bölgelerde ise 2,75–3 m arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir.



Yüksel ve Şişman (2003) kapalı ağıllarda ağıl yüksekliğinin soğuk bölgelerde 2,40–2,50 m, ılık bölgelerde 2,50–2,75 m, sıcak bölgelerde ise 2,75–3,00 m arasında olması gerektiğini önermişlerdir.

### **2.3.3.3. Taban ve çatı**

Hayvan başına yeterli taban alanı ve havalandırması olmayan ağıllarda barındırılacak hayvanlar ne kadar iyi ırktan olurlarsa olsunlar ve ne kadar iyi beslenirlerse beslenirler beklenen verimi vermezler.

Kumova ve Gürsoy (1990) koyun barınaklarında, kuruya çıkarılmış yani süttten kesilmiş koyun ve koçlar için hayvan başına 1,0-1,2 m<sup>2</sup>, gebe koyunlar için 1,2 m<sup>2</sup>, bir kuzulu koyun için 1,8 m<sup>2</sup>, iki kuzulu koyun için 2,2 m<sup>2</sup>, alan önermektedirler.

Altılık materyali ağıl tabanını kuru tutarak hayvanların daha rahat ve yumuşak bir zeminde dinlenmesini sağladığı gibi, hastalıkların ortaya çıkmasını engeller (Kocaman ve Günel 2007). Bu nedenle barınaklarda altılık malzemesi kullanılmalıdır.

Ağılda yapımı ve bakımı en pahalı olan yapı elemanlarından biri çatıdır. Çatı yapmayı kar, yağmur, rüzgâr gibi dış etmenlere karşı korur ve aynı zamanda yapıya estetik görünüm sağlar (Ekmekyapar 1997).

Genişliği 7 m'ye kadar olan ağılların çatısını sundurma (tek eğimli), 7 m'den fazla olanların ise beşik (çift eğimli) olacak şekilde inşa edilmesi gerekmektedir (Mutaf ve Sönmez 1984).

Çatı eğimi, kullanılan örtü malzemesine, iklim koşullarına, çatı tipine ve uygulanan havalandırma yöntemine bağlı olarak değişiklik gösterir. Yüksel ve Şişman (2003)'e göre ülkemizdeki tarımsal yapıların çatı eğimlerinin 17° ile 23° arasında seçilmesi uygundur. Kaymakçı ve Sönmez (1996) ise beşik çatılarda % 25-40 eğim uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

#### **2.3.3.4. Kapı ve pencereler**

Kapılar genellikle ağılların kısa kenarına yerleştirilirler. Kapılar 100-150 cm, büyük sürülerin beslendiği ağıllarda ise 240 cm genişlikte olabilirler. Bazı durumlarda 350 cm genişlikte bir büyük kapı ve 150 cm genişlikte bir başka kapı ağıl için yeterli olabilir. Ağıl içinde gübrenin her gün dışarı çıkarılması halinde kapı açıklığı yüksekliği 200 cm, gübrenin ağıl tabanında birikmesi halinde 240-280 cm olabilir (Alkan 1972).

Tarımsal yapılarda tek veya çift kanatlı kapıların kanat genişlikleri genellikle 90–100 cm, yükseklikleri 190–200 cm'dir. (Ekmekyapar 1997).

Hayvan barınaklarında doğal aydınlatma barınak duvarlarına yerleştirilmiş pencerelerle yapılır. Pencerelerin tabandan olan yüksekliklerinin hayvan barınaklarında 1,20–1,70 m arasında olması istenmektedir (Ekmekyapar, 1997).

#### **2.3.3.5. Dinlenme yeri ve gezinti avlusu**

Şişman ve arkadaşları (2009) ile Okuroğlu ve Yağanoğlu (1998) dinlenme yerinde her bir hayvan için ayrılması gereken alanın 0,8-1,0 m<sup>2</sup> arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Sainsbury ve Sainsbury (1988) 1,2 m<sup>2</sup>, Maton ve ark. (1985) 1,2-1,4 m<sup>2</sup> olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Özcan (1990)'a göre ise dinlenme yerinde her bir koyun için 0,80-1,0 m<sup>2</sup>, gebe ve emziren koyunlar için 2,25-2,50 m<sup>2</sup>, koçlar için 1,20-1,50 m<sup>2</sup>, süt emen kuzular için 0,30-0,40 m<sup>2</sup>, anadan ayrılmış kuzular için 0,50-0,60 m<sup>2</sup> alan ayrılmalıdır.

Balaban ve Şen (1988) ile Okuroğlu ve Yağanoğlu (1998) gezinti avlusu büyüklüğünün genellikle ağıl dinlenme alanının en az iki katı dolayında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Gezinti alanında her bir koyun için 2,25–3,80 m<sup>2</sup>, kuzuların içinde 1,4–1,8 m<sup>2</sup>'lik alan hesaplanmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

### **2.3.3.6. Yemlikler ve suluklar**

Yemleme, dinlenme yerinde, gezinti avlusunda veya ağıl çatısı altında ayrı bir yerde yapılabilir (Kırnak 1992). Yemlemenin dinlenme yerinde yapılması durumunda yemliklerin kapladığı alan dinlenme yeri alanına eklenmelidir (Şişman ve ark. 2003). Yemlemenin dinlenme yeri dışında yapılması durumunda bu kısım taş, çakıl veya sıkıştırılmış kille kaplanmalı ve dışa doğru % 5 eğim verilmelidir. Yemlikler önünde koyunlar için ayrılan alanın genişliği 1,2 m ve yemlikler arası uzaklık 2,3m olmalıdır (Paksoy ve ark. 2006).

Günel (2006) yemliklerin betondan yapılabileceğini, ancak keresteden yapılanların hafif ve taşınabilir olmaları nedeniyle daha kullanışlı olduğunu ifade etmiştir.

Yemliklerde her bir hayvan için gerekli yemlenme uzunluğu; süt kuzuları için 18 cm, anadan ayrı kuzular için 20 cm, bir yaşındaki kuzular için 30 cm, koyunlar için 35-45 cm, doğum bölmelerindekiler için 60 cm ve damızlık koçlar için 80 cm olarak hesaplanır. Yemlik genişliği tek taraflı yemlenme halinde kuzular için 30-35 cm, koyunlar için 35-40 cm, iki taraflı yemlenme halinde kuzular için 45-50 cm, koyunlar için 50-60 cm olabilir (Alkan 1972).

Suluklar beton, paslanmaz metal veya sert plastik malzemedan yapılabilir. Her 10 koyun için 30-35 cm suluk uzunluğu, otomatik suluk kullanımında ise 25-40 koyuna bir otomatik suluk, koyun başına günde 8-10 litre su hesaplanmalıdır (Anonim, 1990).

### **2.3.3.7. Bölme çitleri**

Ağıl içerisinde istenilen düzenlemelerin yapılabilmesi için 2,5-40 m uzunluğunda ve 1,0-1,1 m yüksekliğinde portatif çitler kullanılmalıdır (Olgun 2011).

### **2.3.3.8. Yem depoları**

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerde mutlaka bir yem deposu bulunmalıdır. Yem deposu koyunların yedikleri yem miktarına, koyunların ağılda

tutulma sürelerine ve sürü büyüklüğüne bağlı olarak hesaplanmalıdır (Paksoy 1997). Yem depoları işletmelerde yangına karşı en hassas yapılar olduğundan, yeni kurulacak koyunculuk işletmelerinde diğer işletme yapılarından yeterli uzaklıkta yapılmalıdır. İşletmelerin planlanmasında yem depolarının konumları, gereksinilen işgücünü en aza indirecek düzeyde olmalı, gerek duyulan kapasitenin altında yapılmamalıdır. Kaba yem depolarının en yaygın olanı yapımının ucuz, otun yığılması ve dışarı taşınmasının kolay olması nedeniyle üstü beşik çatı ile örtülü etrafı açık yem depolarıdır.

#### **2.3.3.9. Gübre deposu**

Her işletmede, ağılın temizlenip dışarıya çıkarılan gübrenin konulduğu bir gübre deposu gerekmektedir. Gübre deposunun hacmi gübre miktarına ve gübrenin depoda kalma süresine göre hesaplanır ( Balaban ve Şen 1988).

#### **2.4. Hayvan Barınaklarına Alternatif Olarak Sera Tipi Yapılar**

Plastik örtülü seralar, uzun yıllardır bitkisel üretim amaçlı olarak kullanılmaktadır. Bu yapı tipinin hafif ve yatırım maliyetinin düşük oluşu, hayvansal üretimde barınak gereksinimini karşılamak üzere bir alternatif olarak farklı hayvan türleri için denemeye alınmıştır (Meier 1982). Sera tipi barınaklar, iyi planlanmış geleneksel yapılarda elde edilen koşullardan daha kuru ve hijyenik bir ortam yaratabilmektedir.

Sera tipi yapıların tesis masrafları geleneksel yapılara oranla % 30-60 oranında daha düşüktür. Bu durum, her çeşit hayvan barınağı, gübre depolama yapısı, yem deposu, balık üretim tesisi, hangar gibi tarımsal yapılarda sera tipi yapıların kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Bu yapılar, beton bir temele gereksinim duymaz, taşınabilir ve hafif iskelet yapısıyla kolaylıkla tesis edilebilirler (Anonim 1998).

Sera tipi barınakların inşası son derece kolaydır. İki işçi, 9 x 30 m boyutundaki sera tipi barınağı sürekli bir çalışmayla yaklaşık 2 günde inşa edebilmektedir. Böyle bir yapı inşasında çekiç, matkap ve İngiliz anahtarından oluşan bir ekipman sera elemanlarının birleştirilmesi için yeterli olacaktır (Geigenmüller 1992, Anonim 1998).

Sera tipi barınakların taşıyıcı elemanları, emprenye edilmiş ahşap malzemeyle ya da yaygın olarak boru profil yada çelik profil kullanılarak yapılmaktadır (Harmon ve Xin, 1996). Yapı genişliği, bireysel sera tipi barınaklarda 7-9 m, blok seralarda 12 m ve üzeri alınabilir. Kolon aralıkları 2-2,5 m, yapı yan duvar yüksekliği yay çatılı sistemlerde 2 m ve mahya yüksekliği, tünel tipi yapılarda 3 m, yay çatılı yapılarda ve sıcak bölgelerde 5 m'ye kadar boyutlandırılabilir (Kammel ve ark. 1997, Wheeler 2001).Yapı elemanları, kar ve rüzgâr yükünü karşılayabilecek biçimde projelendirilmelidir (Kammel ve ark. 1997).

Işığın barınak içerisine girişini kısıtlayan renksiz yada beyaz opak renkli tek ya da çift katlı polietilen, fiberglas, duraflex (0,225 mm) gibi malzemeler örtü malzemesi olarak kullanılabilir (Gadd 1993, Anonim 1998). Polietilen örtü materyali 0.15-0.30 mm kalınlıkta olup ucuzdur. Genellikle 1 yıllık bir kullanım ömürleri olup son zamanlarda 3-4 yıllık kullanım ömrü olanlarda geliştirilmiştir. PE'nin daha uzun ömürlü olabilmesi için üretim aşamasında UV dayanımını arttırıcı katkı maddelerinin eklenmesi gerekir (Emekli ve Büyüktaş 2006).Kalınlığı 0,15 mm olan şeffaf veya beyaz polietilen plastik en yaygın kullanılan örtü malzemesidir. Beyaz renkli plastik ışığın % 30 oranında geçişine izin verirken, şeffaf plastik % 87 oranında ışık geçirir (Kammel ve ark. 1997).

Güneş ışığından sağlanan enerji, hayvanların ortama verdiği ısı ve su buharının birikimi, gübre ve idrarın meydana getirdiği zararlı gazlar ve gece saatlerinde bağıl nem oranının yükselişi, hayvan sağlığını etkileyebilecek bir ortamın oluşmasına yol açabilir. Bunu gidermek için sera tipi barınakların iyi bir havalandırma sistemine sahip olması ve havalandırma işleminin gereksinim duyulduğu anda yerine getirilmesi gerekir (Kammel ve ark. 1997). Sera tipi barınakların yapı elemanları, hava giriş ve çıkış açıklıkları bırakılarak doğal havalandırmaya uygun biçimde düzenlenebileceği gibi, ısı kayıplarını en aza indirmek amacıyla mekanik havalandırma düzeneğiyle birlikte tamamiyle kapalı biçimde planlanabilmektedir (Anonim 1998).

Sera tipi barınaklarda, hava hareketinin yeterince sağlanabilmesi için rüzgâr etkisi önemlidir. Barınak, yazın etkili rüzgâr yönüne göre yönlendirilmeli ve en yakın tesisten en az 15 m uzaklıkta olmalı, rüzgârı engelleyecek yüksek yapılardan uzaklaştırılmalıdır.

Ancak, şiddetli esen rüzgârın yapı üzerinde yapacağı olumsuz etkiye karşın, yaklaşık 50 m'lik bir uzaklıkta ağaç topluluğundan oluşan rüzgâr perdeleri kurulmalıdır (Anonim 1982b, Wheeler 2001).

Koyun ağılları, ister geleneksel sistemlere göre isterse sera tipi olarak planlansın, planlamada gereksinim duyulan büyüklüklerin dikkatli bir biçimde incelenmesinde yarar vardır. Koyun ağılları; dinlenme alanları, yemleme ve sulama birimi, sağım yeri ve süt odası, gezinti avlusu, yem deposu ve bakım işlerinin yapıldığı birimlerden oluşur ve bu birimler fonksiyonel olarak planlamada ele alınır (Alkan 1972).

#### **2.4.1. Sera Tipi Ağıllarda Taban Düzenlemesi**

Diğer ağıl tiplerinde olduğu gibi, yetiştiricilik amacı, yemleme, gübre temizliği gibi faktörler sera ağılların taban şekillerinin belirlenmesinde etkili olmaktadır.

Dinlenme yerleri, koyun, kuzu ve koçların ağıl içerisinde buldukları, mera dışında zamanlarının büyük kısmını geçirdikleri alandır. Dinlenme yeri tabanı, koyunları kuru ve temiz tutacak biçimde altlıklı ve ızgara tabanlı olarak düzenlenir (Maton ve ark. 1985). Sera tipi ağıllarda, altlıklı taban sistemi tercih edilmektedir (Robertson ve Lunney 1982). Altlık fiyatının yüksek olduğu Avrupa ülkelerinde, ızgara tabanlı ağılların kullanımı yaygınlaşmaktadır (Slade ve Stubbings 1994).

Plastik tünel tipi sera ağıllar, merkezi bir yem yolu ve her iki tarafında bölmeler olacak biçimde düzenlenmektedir (Olgun ve Çelik 1999). Yemlik yolu genişliği, yemleme sistemine bağlı olarak 2,5-3,0 m arasında değişmektedir (Geigenmüller 1992). Yemlik genişliği, 15-20 cm ve dinlenme yeri genişliği 3 m olarak boyutlandırılabilir (Anonim 1982b, Geigenmüller, 1992). Sera tipi ağılların düzenlenmesinde dikkat edilmesi gereken bir nokta da, koyunların plastik yan duvar örtü malzemesine zarar vermelerini önlemek için en az 5 cm mesafede bir engelle ayrılması gereğidir (Kammel ve ark. 1997).

Ağıl boyutları, barındırılacak hayvan sayısı ve özelliği ile yem deposu, sağım sistemi, alet ekipman gereksinimi, yerleşim sistemi ve ağıl şekline göre belirlenmektedir. Her bir koyun için en az 1 m<sup>2</sup>'lik bir alan ayrılması gerekir. Bir kuzulu koyunlar 1,5 m<sup>2</sup>, iki kuzulu koyunlar 1,7 m<sup>2</sup>, toklular (6-12 aylık) için 0,7 m<sup>2</sup> alana gereksinim duyarlar. Koçlar ayrı bölmelerde barındırılacaksa, her bir koç için 1,5-2,0 m<sup>2</sup>'lik alan hesaplanmalıdır (Damm, 1997). Yemlik boyutları belirlenirken, kesif ve kaba yemin birlikte ve sürekli biçimde yemliklerde bulunması durumunda; koyunlar için 15 cm, kuzular için 10 cm genişliğinde bir yer ayrılması uygun olacaktır (Henderson 1985). Ancak, ağıl içerisinde, kesif yem yada kaba yem günde 1 yada 2 kez veriliyorsa, koyun başına düşen yemlik genişliği 30-45 cm olmalıdır (Noton 1982). Koyunların yemlikten istediği biçimde yem alımını sağlayabilmek için, yemliklerin yerden yüksekliği 10-20 cm olmalıdır (Berge 1997).

Ağıllarda sürekli ve yeterli miktarda suyun bulunması sağlanmalıdır. Bir koyun için günde yaklaşık 9-10 litre su gereksinimi olduğu kabul edilir. Koyunların su gereksinimi ağıl içerisinde karşılanacak ise, otomatik suluk kullanımı en uygundur. Otomatik suluklar, 40-50 koyuna bir adet olacak biçimde düzenlenir (Balaban ve Şen 1988, Hilton 2001). Olgun ve Çelik (1999), ağıl içerisinde 15 koyun için bir otomatik suluk kullanımını önermektedir. Ağıl gezinti alanında, 8-10 hayvan için 30-35 cm suluk boyutu hesaplanabilir. Bu sulukların, dondan korunması, etrafında drenajın yeterli biçimde yapılması sağlanmalıdır (Balaban ve Şen 1988).

Koyun barınaklarında, ağıl içi bölmeleri birbirinden ayırmak ve ağıl dışında gezinti alanını çevrelemek için çit kullanılmalıdır. Çitler ahşap, çelik çit teli ya da galvanizli boru kullanılarak yapılabilmektedir. Çit yüksekliği, bölmelerde 90 cm, gezinti avlusu ayırma çitlerinde 120 cm olmalıdır (Olgun ve Çelik 1999).

#### **2.4.2. Ülkemizde ve Dünyada Sera Tipi Koyun Barınakları**

Sera tipi barınaklar, iyi planlanmış geleneksel yapılarda elde edilen koşullardan daha kuru ve hijyenik bir ortam yaratabilmektedir. Güneş ışığına açık olması dolayısıyla sağlanan steril ortam, hayvanların daha sağlıklı gelişmesine olanak tanımaktadır.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için üretim materyali olan hayvan varlığına ve bu varlığı üretime dönüştürecek ekipman, yem ve insan gücüne gereksinim vardır. Tüm bu ihtiyaçların karşılanması esnasında en büyük tasarruf hayvanların barındıkları ortam olan ağıllardan yapılmaktadır. Bu nedenle hayvanların gereksinimlerinin daha iyi karşılanması ve verimli bir üretim sağlamak amacıyla alternatif barınak geliştirilmesi çalışmaları aralıksız sürdürülmektedir. Ağıl maliyetlerini düşürmek amacıyla 1980'li yılların başlarında geliştirilen plastik örtülü tünel tipi ağıllar diğer bir alternatif ağıl tipini oluşturmaktadır (Robertson ve Lunney 1982).

Sera tipi ağıl yapım maliyeti üzerine yapılan bir çalışmada, kapalı ağılda birim maliyet 20 Sterlin/m<sup>2</sup> iken, sera tipi ağıl birim maliyeti 9 Sterlin/m<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir. Burada, kapalı ağılda koyun başına yapım maliyeti 30 Sterlin iken, sera tipi ağılda 13 Sterlin olarak belirlenmiştir (Robertson ve Lunney, 1982). Sera tipi barınaklar tünel, yay çatılı, beşik çatılı, gotik tarzda ve blok çatılı olmak üzere farklı biçimlerde planlanabilmektedir (Tanaka ve ark. 1993, Anonim 1998).

İngiltere'de koyun barınağı olarak planlanan 9 x 25 m boyutlu sera tipi ağılda yapılan deneme başarılı bir biçimde yürütülmüştür. Koyunlar çok kısa sürede barınak içi ortama alışmış, havalandırma yeterli yapıldığından barınak tabanı kuru kalmış ve sağlık sorunlarıyla karşılaşmamıştır (Robertson ve Lunney 1982).

Japonya'da Ishigami adı verilen gotik tarzdaki sera tipi barınakta, çevre koşullarındaki değişiklikler barınak içi ortamı çok fazla etkilemediğinden hayvansal üretim faaliyetleri istenilen düzeyde gerçekleştirilebilmiştir (Gadd 1993).

Ülkemizde yapılan bir araştırmada, kapalı tip barınak maliyetinin, aynı boyut ve kapasiteye sahip sera tipi ağıla göre 2,31 kat daha pahalı olduğu, yani sera tipi yapının % 57 daha düşük maliyetle yapılabileceği ortaya konulmuştur (Şimşek ve Yaslıoğlu 2006).



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

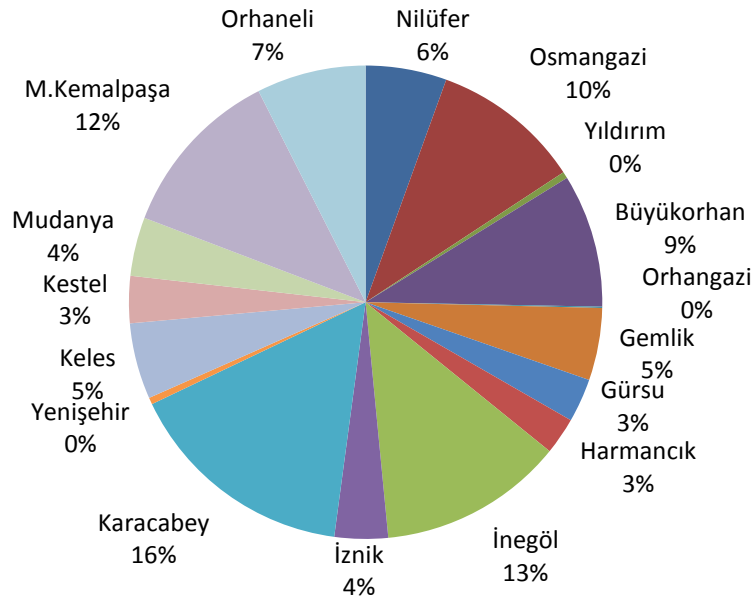
Araştırma, Bursa İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciliği Birliği'ne bağlı farklı kapasite ve özellikte olan 17 adet işletmede yürütülmüştür. Bu işletmelerden bir tanesinde keçi yetiştiriciliği yapılmakta iken diğer işletmelerde koyunculuk yapılmaktadır. İşletmelerin mevcut durumları küçükbaş hayvan yetiştiricileri ile yapılan anket, anlık karbondioksit ( $CO_2$ ), amonyak ( $NH_3$ ) ve hidrojen sülfür ( $H_2S$ ) gazları ölçümü ile işletme yapı elemanları uzunluk ölçüleriyle belirlenmiştir. İşletmelerin belirlenmesinde, ekstansif olarak hayvancılık yapılan bölgelerden şansa bağlı olarak seçim yapılmıştır.

Şekil 3.1'de Bursa iline ait harita verilmiştir. Bursa  $40^\circ$  boylam ve  $28^\circ-30^\circ$  enlem daireleri arasında, Marmara Denizi'nin güneydoğusunda yer almaktadır. Toplam yüzölçümü  $10.819 \text{ km}^2$ 'dir (Anonim 2015a).



Şekil 3.1. Bursa iline ait harita

Bursa'nın Mudanyailçesine bağlı Dedeköy, Küçükyenice, Çekrice, Hasköy, Söğütpınar köyleri; Karacabey ilçesinin Taşpınar, Muratlı köyleri; Nilüfer ilçesinde Akçalar köyü; Yenişehir ilçesinde bulunan Söylemiş ve Karacalı köyleri olmak üzere 4 farklı ilçe ve 10 köy araştırma bölgesi olarak belirlenmiştir. Bursa ilindeki küçükbaş hayvan sayılarının ilçelere göre dağılımı Şekil 3.2'de verilmiştir (Anonim 2014b). Araştırma bölgesi olarak seçilen ilçelerdeki küçükbaş hayvan mevcudu Bursa ilindeki küçükbaş hayvan varlığının % 20'sidir. Araştırma olarak bu 4 ilçenin seçilmesindeki amaç, farklı bölgelerde kültür ve alışkanlıkların, coğrafi durum ile birlikte işletmeler üzerindeki etkilerini daha iyi ortaya koyabilmektir.



**Şekil 3.2.** Bursa ilindeki küçükbaş hayvan sayılarının ilçelere göre dağılımı

Marmara bölgesinde yer alan Bursa ilinde, genellikle Akdeniz iklim özellikleri görülmektedir (Korukçu ve Arıcı 1986). Yıllık ortalama sıcaklık 14,56 °C, ortalama en yüksek sıcaklık 20,30 °C, ortalama en düşük sıcaklık ise 9,00 °C'dir. Araştırma bölgesine ilişkin uzun yıllık iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anonim 2015b).

**Çizelge 3.1.** Bursa ili uzun yıllık iklim verileri(1950-2014)

Aylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	5,4	6,3	8,4	12,8	17,5	22,1	24,6	24,2	20,1	15,2	10,7	7,4
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	9,6	10,9	13,7	18,8	23,7	28,4	30,8	30,9	27,1	21,7	16,3	11,7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	1,7	2,2	3,6	7,2	11,2	14,9	17,1	17,1	13,5	9,9	6,0	3,6
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	3,6	3,2	4,1	5,4	7,5	9,5	10,5	10,1	7,6	5,4	4,1	3,6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	14,8	13,1	12,8	11,4	8,5	5,9	3,1	3,0	5,2	9,2	11,3	14,2
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )	87,1	74,5	69,8	63,2	44,7	33,8	15,5	15,9	39,1	68,2	79,0	105,0
En Yüksek Sıcaklık (°C)	23,8	26,9	32,0	36,2	36,5	41,3	43,8	42,2	38,9	37,3	31,0	27,3
En Düşük Sıcaklık (°C)	-19,2	-16,8	-10,5	-3,1	0,9	4,0	9,0	8,6	4,4	-1,0	-5,4	-16,3

## 3.2. Yöntem

Araştırma, arazi çalışmaları ve büro çalışmaları olarak iki aşamada gerçekleştirilmiştir.

### 3.2.1. Arazi Çalışmaları

Çalışma, Bursa bölgesi koyun-keçi yetiştiriciliği işletmelerinin mevcut durumunu ortaya koymak ve sera tipi barınakların uygulanma olanaklarını araştırmak, koyun ve keçi yetiştiriciliğinde bölge koşullarına uygun farklı boyut ve kapasitede düşük maliyetli sera tipi barınak modellerinin geliştirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bursa İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciliği Birliği'ne bağlı farklı kapasite ve özellikte olan 17 adet işletme seçilmiştir.

Çalışmalara 2014 yılının Şubat ayında birlik bünyesindeki işletmelerin özellikleri belirlenerek başlanmış ve arazi çalışmaları Ağustos ayına kadar devam etmiştir. Araştırmanın homojen bir şekilde yürütülebilmesi için anket formu hazırlanmıştır. Hazırlanan anket formları üreticilerle yüz yüze görüşülerek doldurulmuş,

işletme yapıları üzerinde çeşitli gözlem ve ölçümler yapılmıştır. İşletme avlu ve yapılarının krokileri çizilerek, işletmelere ait fotoğraflar da çekilmiştir. Bu süreçte karbondioksit, amonyak, hidrojen sülfür gazları ile aydınlanma şiddeti, nem, sıcaklık ve hava hızı gibi iç ortam iklim parametreleri anlık olarak ölçülmüştür. Barınak içi çevre koşullarını daha doğru değerlendirebilmek amacıyla ölçümler, benzer iklim özellikleri gösteren günlerde yapılmaya çalışılmış ve ağıllarda hayvan bulunmasına dikkat edilmiştir. Ölçümler 03.03.2014-17.03.2014 tarihleri arasında, 15 gün süreyle yürütülmüştür.



şekil 3.3. Çalışmada kullanılan anemometre

Çalışmada AZ Instrument tarafından üretilmiş, CFM Master 8901 model, elde taşınan, hava hızı ile sıcaklık ölçen anemometre kullanılmıştır (şekil 3.3). Anemometrenin

rüzgâr hızı ölçüm aralığı 0,4-35 m/s, hassasiyeti ise +/- 0,2 m/s; sıcaklık ölçüm aralığı -10-50°C, hassasiyeti ise +/- 0,6 °C'dir (Anonim 2014c).



Şekil 3.4. Çalışmada gaz ölçümlerinde kullanılan tüpler ve pompa

Karbondioksit, amonyak ve hidrojen sülfür gaz konsantrasyonları ölçümlerinde RAE Systems tarafından üretilmiş LP-1200 model pompa ile renk değiştirme özelliğine sahip gaz tüpleri kullanılmıştır (Şekil 3.4).NH<sub>3</sub> gaz konsantrasyon ölçümü için RAE 1010010 model, 5-100 ppm aralığında; CO<sub>2</sub> gaz konsantrasyon ölçümü için 1010430 model,300-5000 ppm aralığında; H<sub>2</sub>S gaz konsantrasyon ölçümü için 1010304 model, 0,2-3 ppm aralığında ölçüm yapabilen tüpler kullanılmıştır (Anonim 2014d).

Ölçüm yapabilmek için ilk olarak gaz tüpünün iki ucu da kırılır ve bir ucu pompanın hava giriş ucuna yerleştirilir. Pompa üzerindeki kırmızı nokta ile el pistonundaki kırmızı nokta aynı düzlem üzerinde olmalıdır. Piston üzerindeki yapacağınız ayar ile 1 tam çekiş (100cc hava) ya da ½ çekiş (50cc hava) yapılabileceği belirlenmektedir. Bu ayarlama yapıldıktan sonra piston hızlıca çekilir ve klik sesiyle birlikte piston kilitlenir. Karbondioksit ile hidrojen sülfür örnekleri için 2 dakika, amonyak gazı örneği için 1 dakika beklendikten sonra piston, sola ya da sağa döndürülüp kilit kaldırıldıktan sonra yavaşça itilir. Pistondan çıkartılan tüp, üzerindeki değerler yardımıyla okuma yapılır. Oluşan kimyasal etkileşimden sonra karbondioksit gaz konsantrasyonu ölçüm tüpünün

rengi beyazdan mora, amonyak gaz konsantrasyonu ölçüm tüpünün rengi mordan beje, hidrojen sülfür gaz konsantrasyon ölçüm tüpünün rengi sarıdan pembeye dönüşür.



**Şekil 3.5.** Çalışmada kullanılan lüks metre

Şekil 3.5'te çalışmada aydınlanma şiddeti ölçümünde kullanılan TESTO Limited Instruments tarafından üretilmiş Testo 540 model lüks metre kullanılmıştır. Cihazın ölçüm aralığı 0-99 999 lükstür (Anonim 2014e). Ölçüm yapılırken, aydınlanma şiddeti ölçüleceği yerde, lüks metre yere paralel olarak tutulur ve ekrandaki değer okunarak veri kayıt edilir.



**Şekil 3.6.** Çalışmada kullanılan sıcaklık ve nem ölçer

Şekil 3.6 'da Oregon Scientific tarafından üretilmiş, iç ortam sıcaklık ve nem değeri ile dış ortam sıcaklık değeri ölçülebilen THG312 model ölçüm cihazı kullanılmıştır. Sıcaklık değerleri, isteğe bağlı olarak, °F ya da °C seçilebilmektedir. Bağıl nem değeri ise % cinsinden ölçülmektedir. İç ortam sıcaklık değerleri -5/+50 °C, dış ortam sıcaklık değerleri ise -50/70 C° arasında ölçülebilmektedir (Anonim 2014f).

### 3.2.2. Büro Çalışmaları

Gerekli değerlendirmelerin daha kolay yapılabilmesi için ağıl kapasiteleri, yetiştiricilik sistemleri gibi işletmelerin genel özellikleri, elde edilen veriler ile birlikte MS Word ile MS Excel programlarına işlenmiş, tablolar oluşturulmuş, ağıl içi çevresel iklim parametrelerini değerlendirebilmek amacıyla havalandırma oranı hesaplanmıştır.

Elde edilen ağıl içi iklimsel çevre koşulları verilerinin istatistiksel analizini yapmak için IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılmıştır (Anonim 2014g).

Ağılın statik analizi SAP 2000 paket programı kullanılarak yapılmıştır. SAP2000 yapı sistemlerinde genel amaçlı sonlu elemanların statik veya dinamik, doğrusal veya doğrusal olmayan analizini yapan programıdır (Anonim 2015c).

Ağıl içerisindeki hava hızının bilinmesi durumunda barınakta içerisindeki havalandırma oranı;

$$Q = A \times V \quad (3.1)$$

formülü ile hesaplanır. Eşitlikte:

Q= Havalandırma kapasitesi, m<sup>3</sup>/s

A= Havalandırma açıklıklarının toplam alanı, m<sup>2</sup>

V= Ortalama hava hızı, m/s

değerlerini göstermektedir (Olgun 2011).



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çeşitli bölgelerdeki tarımsal yapıların geliştirilmesi konusunda yapılacak planlamaların özellikle tarımsal yapıların etüt ve araştırmalara dayanması gerekir. Bu çeşit araştırmalarda da bölgenin tarımsal yapılarla ilgili bütün özelliklerinin incelenmesi, belirtilmesi ve bunlara dayanarak gerekli önerilerin verilmesi amaçlanmalıdır.

Bu bölümde araştırmanın yürütüldüğü 17 adet işletmede ağıl tipi ve kapasitesi, yetiştirilen koyun ve keçi ırkları, ağıl yerleşim yönü gibi faktörler değerlendirilmiştir.

Mevcut ağıl tipleri ve kapasiteleri Çizelge 4.1'de gösterilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi ağılların %70,5'i kapalı tipte, %29,5'i açık tipte yapılmıştır. İşletmelerin %17'si 20-100 baş, %47'si 100-249 baş, %24'ü 250-1000 baş kapasiteye sahiptir. Bir adet işletmede (% 6) 1000 baştan fazla koyun olduğu ve bir adet işletmede (% 6) de hiç hayvan bulunmadığı gözlenmiştir.

Hiç hayvan bulunmayan işletme sahibinin sağlık sebeplerinden dolayı tüm koyunlarını sattığı fakat yeniden küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine dönmeyi planladığı belirlenmiştir.

İncelenen işletmelerin %65'inde Merinos ırkı koyun, %29'unda Kıvırcık ırkı koyun yetiştirilmekte iken işletmelerden birinde (İşletme 11) (% 6) ise Saanenırkı keçi yetiştirilmektedir.

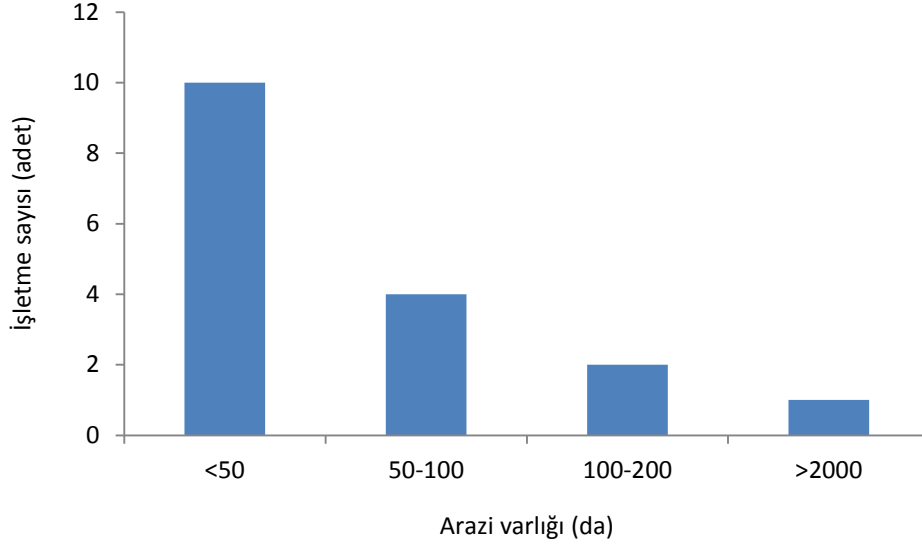
**Çizelge 4.1.** İncelenen işletmelerdeki ağıl tipleri ve kapasiteleri

İşletme No	Barınak Yönü	Bağlı Olduğu İlçe	Ağıl Tipi	Koyun Sayısı	Kuzu Sayısı	Koç Sayısı	Toplam
1	Doğu-Batı	Mudanya	Kapalı	-	-	-	-
2	Doğu-Batı	Mudanya	Kapalı	10	15	1	26
3	Kuzey-Güney	Mudanya	Açık	140	120	4	264
4	Kuzey-Güney	Mudanya	Açık	70	50	2	122
5	KuzeyD-GüneyB	Karacabey	Kapalı	90	70	2	162
6	Kuzey-Güney	Karacabey	Kapalı	74	70	1	145
7	KuzeyB-GüneyD	Karacabey	Açık	650	350	24	1024
8	Doğu-Batı	Nilüfer	Kapalı	150	80	8	238
9	Doğu-Batı	Nilüfer	Kapalı	350	300	6	656
10	Kuzey-Güney	Yenişehir	Kapalı	65	35	2	102
11	Kuzey-Güney	Yenişehir	Kapalı	70	30	2	102
12	Doğu-Batı	Yenişehir	Kapalı	115	130	5	250
13	Doğu-Batı	Yenişehir	Kapalı	140	170	4	314
14	Doğu-Batı	Mudanya	Açık	120	100	5	225
15	Doğu-Batı	Mudanya	Kapalı	37	28	2	67
16	Kuzey-Güney	Mudanya	Kapalı	60	40	2	102
17	Kuzey-Güney	Karacabey	Açık	20	40	1	61

İşletmelerden sadece bir tanesinin projesi bulunmakta iken (İşletme no 7) diğer barınaklar üreticinin kendi istek ve gereksinimleri doğrultusunda komşu ağıllar örnek alınarak inşa edilmişlerdir. İşletmelerin %24'ü 1970-1985, %30'u 1997-2009, %41'i 2010 yılı ve sonrasında inşa edilmiştir. Yetiştiricilerden sadece bir tanesi ağılın mülkiyetine sahip değildir ve bu ağılın inşa tarihi bilinmemektedir.

Yetiştiricilerin tamamı sulu tarım arazisine sahiptir ve yem gereksinimlerinin büyük bir bölümünü kendileri karşılamaktadırlar. İşletmelerin sahip oldukları arazi miktarları Şekil 4.1'de verilmiştir. Ayrıca işletmelerin %47'si hayvanlarını köyün sahip olduğu ortak meraya götürmektedir. Bir işletme sahibi fabrika yemi satın almadığını belirtmiş,

diğer tüm yetiştiriciler özellikle kuzulara fabrika yemi verdiklerini söylemişlerdir. Anket sonuçlarına göre yılda 191 ton fabrika yemi tüketildiği belirlenmiştir.



**Şekil 4.1.** İncelenen işletmelerin toplam arazi varlıklarına göre gruplandırılması

Üç işletme dışında (5,6 ve 7 nolu işletmeler) ağılların tamamı düz arazi üzerine kurulmuştur. İşletmeler planlanırken bölgenin hakimrüzgâr yönünün dikkate alınmaması nedeniyle kötü koku konutlara ulaşmaktadır. Bir işletme dışında(7 numaralı işletme) ağılların tamamı yerleşim yeri içinde kurulmuştur. Ağılların % 47'si konut ile aynı avluda iken, % 47'sinde ağıllar konutlara uzak bir mesafede bulunmaktadır. Hatta yetiştiricilerden 2 tanesi (5 ve 6 numaralı işletmeler) evinin giriş katındaki bir alanı ağıl olarak kullanmaktadır (Şekil 4.2).



**Şekil 4.2.** Evin alt katı ağıl olarak kullanılan işletme

#### 4.1. İncelenen Ağılların Teknik Özellikleri

Tarımsal yapıların inşasında olanaklar ölçüsünde ucuz, güvenli ve yapı içerisinde yaşayan canlılar için optimum çevre koşullarını sağlayabilecek malzemeler kullanılmalıdır. Seçilecek malzemelerin ısı ve ses yalıtımı yüksek olmalı, malzemeler yeterli taşıma gücü ve dayanıklılığa sahip olmalıdır. (Balaban ve Şen 1988).

Bu bölümde incelenmiş olan ağılların teknik özellikleri ile ağıl içi çevre koşullarının uygun olup olmadığı ortaya konmuştur.

##### 4.1.1. Ağıl Boyutları

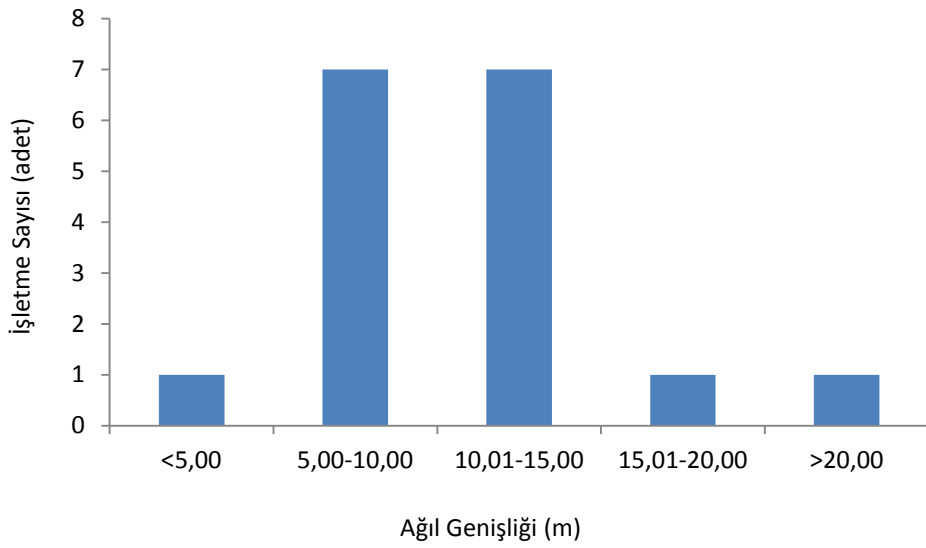
Çeşitli ağıl yapı elemanlarının boyutlarına ilişkin değerler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Ağıl yapı elemanlarının boyutları

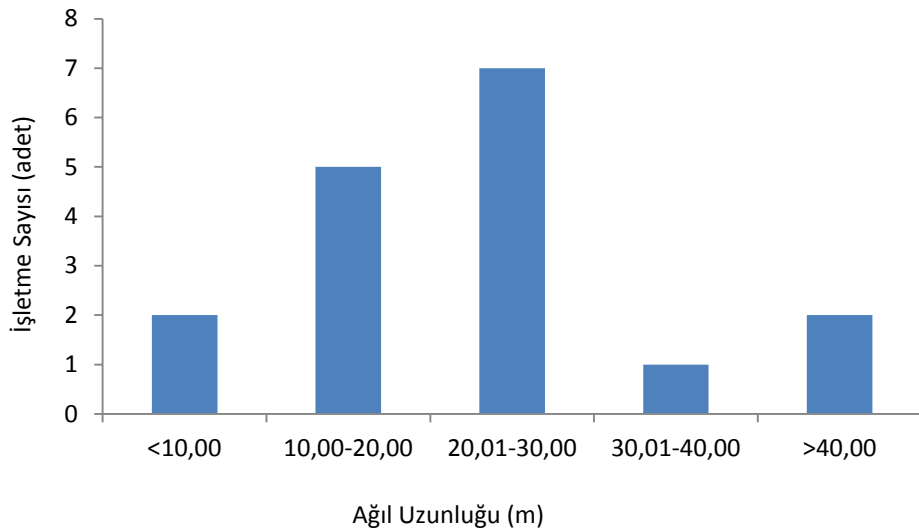
İşletme No	Ağıl Genişliği (m)	Ağıl Uzunluğu (m)	Duvar Yüksekliği (m)	Mahya Yüksekliği (m)	Çatı Eğimi (Derece)	Pencereler			Kapılar	
						En (m)	Boy (m)	Yerden Yüksek (m)	En (m)	Boy (m)
1	5,9	30	2,9	4,4	27	-	-	-	1,2	2
2	3,9	8	3,1	4,3	32	-	-	-	1,1	2
3	10	30	3,4	4,6	13	1,3	0,5	2,5	2	1,1
4	14	20	2,9	4,7	14	-	-	-	2	1,3
5	9	11	4,1	4,1	0	0,7	0,7	3	4	2
6	10	12	4	4	0	1	1,3	2,5	1,5	2,2
7	40	60	4	6	11	0	0	0	4	4
8	12	32	2,8	4,2	13	1	0,6	1,5	1,5	2
9	19,8	43	3,14	4,7	13	-	-	-	2,1	2,4
10	11	16	3,8	4,9	11	-	-	-	1,5	2,5
11	7	25	1,6	3,1	23	-	-	-	2	1,6
12	14	15	1,9	3,2	11	1	0,8	1,7	2,5	1,8
13	12	19	3,5	4,2	7	1	0,3	1,5	2	3,2
14	14,7	22	2,6	4,3	7	-	-	-	3,2	2,4
15	6	25	2,8	4,2	25	1	0,6	1,8	2,1	2,6
16	9	13	2,2	2,9	10	-	-	-	3	1,8
17	5,5	8,3	2,1	3,1	14	-	-	-	1,5	1,4

Ağılların bir kısmı açık ağıl tipinde olduğundan bu barınaklarda pencere bulunmamaktadır. Ayrıca kapı yükseklikleri de yetersizdir (Çizelge 4.2). Ağıl olarak konutların giriş katı olarak kullanılan barınaklarda çatı eğimi sıfır olarak belirtilmiştir.

Barınak genişliği sürü büyüklüğüne göre hesaplanmalıdır. Alkan (1972)'ye göre ağıl genişliği, ılıman bölgelerde, küçük sürülerin barındırılacağı ağıllarda 6-7 m, kısmen büyük sürüler için 7-10 m, çok büyük sürülerin barındırılacağı ağıllarda ise 10-14 m olmalıdır.



**Şekil 4.3.** İncelenen ağılların genişliklerine göre gruplandırılması



**Şekil 4.4.** İncelenen ağılların uzunluklarına göre gruplandırılması

Ağıl genişlikleri 3,9-40m arasında değişmekte olup, ağıl uzunlukları 8-60m arasında değişmektedir. Şekil 4.3' te görüldüğü üzere incelenen ağılların % 6'sinin genişliği 5 m'den az olup yetersiz, %40'inin genişliği 5-10 m arasında olup kısmen yetersiz, yine %41'inin genişliği 10,1-15 m, %13'ünün genişliği ise 15m'den fazla olup literatürle uyumlu oldukları söylenebilir.

#### **4.1.2. Temeller**

İşletme sahipleriyle yapılan anket sonucunda incelenen ağılların tamamında temel derinliğinin ve temel genişliğinin belirtilen sınır değerleri üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır. Ağıllarda temel derinliği 500-100 cm, temel genişliği 50-150 cm arasında değişmekte olup, ortalama temel derinliği 89 cm, ortalama temel genişliği 83 cm olduğu hesaplanmıştır. Bu sonuçlar Anonim (1990) tarafınca, temel genişliğinin 50-60 cm, temel derinliğinin ise sıcak bölgelerde 30 cm, soğuk bölgelerde 60 cm olarak önerdiği değerlere uygundur.

#### **4.1.3. Duvarlar**

Ağılların duvar yüksekliği barındırma ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Yüksel ve Şişman (2003) kapalı ağıllarda ağıl yüksekliğinin soğuk bölgelerde 2,40–2,50 m, ılık bölgelerde 2,50–2,75 m, sıcak bölgelerde ise 2,75–3,00 m arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Ancak incelenen ağılların %24'ünde duvar yüksekliği 2,50m'den daha az olduğu gözlenmiştir. Ortalama duvar yüksekliği 3,00 m'dir.



**Şekil 4.5.** Yan duvar yüksekliğinin yetersiz olduğu bir işletme

Yapıda birim hayvan için uygun iç hacmin oluşturulmasında ve barınağın havalandırılmasında, duvar yüksekliği etkilidir. Şekil 4.5'te yan duvar yüksekliğinin yetersiz olduğu bir işletme örnek olarak gösterilmiştir. Duvar yüksekliği düşük olduğunda barınakta hayvan başına düşen hacim azalmakta ve etkili havalandırma yapılamadığından uygun çevre koşullarının oluşturulması güçleşmektedir.

Öztürk (2000), ağıllarda hayvan başına 3,0-4,0 m<sup>3</sup> hava hacmi hesaplanması gerektiğini bildirmektedir. İncelenen ağıllardan elde edilen sonuçlara göre ağılların %31'inde önerilen miktarda hava hacmi bulunmamaktadır. Hayvan başına düşen hava hacmi 2-14 m<sup>3</sup> arasında değişmekte iken, hayvan başına düşen ortalama hava hacmi 6m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur. Koyun başına düşen birim hacmin düşük olması verim üzerinde olumsuz etkiler oluşturmakta, yüksek olması ise proje maliyetini gereksiz yere artırmaktadır. Her iki durumda da barınakta uygun çevre koşullarının oluşturulması güçleşmektedir.



Duvar yapı malzemesi olarak incelenen işletmelerin %59'unda tuğla (20x25cm), %24'ünde briket (40x20x20cm), 1 işletmede ise sac kullanıldığı belirlenmiştir. Hiçbir işletmenin duvarında yalıtım bulunmamakla birlikte ağılların sadece %18'inde duvarların içi, sadece %18'inde de duvarların dışının sıvalı olduğu gözlenmiştir. Duvarların hem içi hem de dışı sıvalı ağıl bulunmamaktadır. Ağıl içi nem dengesi yönünden, iç ve dış duvar yüzeylerinin tümü sıvalı olmalıdır. Duvarların sıvalı olması duvarın ısı iletimini azaltması, nem oranı yüksek ağıllarda nemin duvar içine nüfuzunu engellenmesi ve mikroorganizma faaliyetlerinin azaltılması yönünden önemlidir. Ayrıca hijyenik koşullardan dolayı duvarlara badana yapılmalıdır.

#### **4.1.4. Taban ve çatı**

Yetiştiriciler altlık olarak kuru ot ve saman kullandıklarını belirtmişlerdir. Altlık sap ve gübrenin uzun süre kaldığı ağıl tabanlarında sıkıştırılmış toprak, beton zeminlere sahip ağıl yüzeylerinin pürüzlü olduğu gözlenmiştir.

Ağılda yapımı ve bakımı en pahalı olan yapı elemanlarından biri çatıdır. Çatı yapıyıkâr, yağmur, rüzgâr gibi dış etmenlere karşı korur ve aynı zamanda yapıya estetik görünüm sağlar (Ekmekyapar 1997).

Yapılan anketlerden çatı eğiminin ve şeklinin seçiminde herhangi bir teknik bilgidен yararlanılmadığı, çatının inşasının ustanın becerisi ve işletme sahibinin kararına göre yapıldığı sonucu çıkmıştır.

Yapılan incelemeler sonucu işletmelerin %20'sinde tek eğimli çatı, %70'inde beşik tipi çatı olduğu belirlenmiştir. İki işletmede (5 ve 6 nolu) ağıl evin giriş katında bulunmaktadır. Dolayısıyla çatı sistemi yoktur. Çatı yapı elemanlarının %55'inde ahşap, %33'ünde çelik kullanılmıştır. Çatı örtü malzemesi olarak ağılların %44'ünde sac, yine %44'ünde kiremit bulunmaktadır. Yapılan hesaplamalardan çatı eğiminin 7-32° arasında değiştiği, ortalama çatı eğiminin 14° olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlardan ağılların % 73'ünün çatı eğiminin önerilen değerlerin altında olduğu görülmüştür. Bu sonuç hesaplanırken 5 ve 6 numaralı işletmeler hesaplamaya

dahiledilmemiştir. Çatı eğiminin doğal havalandırma için önerilen değerin altında olması, etkili havalandırmanın yapılamamasına neden olmakta, bu da ağıl içi uygun iklim koşullarının sağlanmasını güçleştirmektedir.

#### 4.1.5. Kapı ve pencereler

İncelenen ağılların % 59'unda tek kanatlı kapı, %24'ünde çift kanatlı kapı, %17'sinde sürgülü kapı olduğu gözlenmiştir. Kapı genişlik ve yükseklikleri 1,10-4,00 m arasında değişmektedir. Kapı malzemesi olarak % 60 oranında ahşap, %34 oranında metal malzeme kullanılmıştır. İşletmelerden 1 tanesi kış mevsiminin soğğundan ve rüzgârdan korunmak amaçlı (% 6) kapı olarak ağıl önüne branda çekmektedir Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Ağıl kapısına branda çekmiş olan 10 numaralı işletme

İncelenen kapalı tip ağılların sadece 1 tanesinde pencere bulunmakta, doğal aydınlatma ve havalandırma, duvarlara bırakılmış boşluklarla sağlanmaktadır. Geriye kalan % 30 açık ağıl olduğundan bu barınaklarda pencere bulunmamaktadır. Boşlukların yerden yükseklikleri 1,5-2,5 m arasında değişmektedir.

Ağıllarda pencerelerin doğal aydınlatma ve havalandırma göz önüne alınmadan yapılmış olmaları önemli sorundur. Ağıl sahipleriyle yapılan anket sonucunda ağılı yapan ustanın uygun gördüğü yerlere gelişigüzel pencere-boşluk bırakıldığı tespit edilmiştir. Şekil 4.7’de ağıl yan duvarında sürekli olarak açık bulunan boşluklar görülmektedir.



Şekil 4.7. Ağıl yan duvarında bırakılmış boşluklar

#### **4.1.6. Dinlenme yeri ve gezinti avlusu**

Dinlenme yeri genişliği sürü büyüklüğüne bağlı olmakla birlikte, ağılların gelecekte başka amaçlar için kullanılabileceği de göz önüne alınarak planlanmalıdır.

İncelenen ağıllarda hayvan başına düşen dinlenme alanının 0,6-2,3 m<sup>2</sup> arasında değiştiği, hayvan başına ortalama 1,4 m<sup>2</sup> dinlenme alanını düşüğü hesaplanmıştır. İşletmelerin % 31'inde hayvan başına düşen Şişman ve ark.(2009)' un önerdikleri 1,0 m<sup>2</sup>'lik alan değerinin altında bulunmuştur.

İncelenen ağılların % 53'ünde gezinti alanı bulunmadığı gözlenmiştir. Gezinti alanı bulunan ağıllarda hayvan başına düşen gezinti alanı 0,6-11,4 m arasında değişmektedir. Gezinti avlusunun yetersiz büyüklükte veya hiç bulunmaması hayvan hareket alanının kısıtlanması veya ortadan kaldırılması nedeniyle hayvan davranışlarını ve verimini olumsuz yönde etkilemektedir (Kocaman ve Günel 2007).

#### **4.1.7. Ağıllarda kullanılan ekipmanlar**

Ağıllarda kullanılan ekipmanlaryemlikler, suluklar ve bölmelerde kullanılan portatif çitlerdir.

##### **4.1.7.1. Yemlikler**

Kesif yemlikler farklı ölçülerde, taşınabilir özelliktedirler. Kaba yemlikler sabit olarak tasarlanmış ve yemlik yolu bırakılmamıştır. Yılın büyük bir bölümünü meralarda geçiren sürünün, kış mevsiminde ağıl içerisinde duracağı düşünülerek yemlikler dinlenme alanında ve genelde duvara bitişik olarak yapılmıştır. Ancak, araştırılan ağılların hiçbirisinde dinlenme alanının büyüklüğünün belirlenmesinde yemlik alanları göz önüne alınmamıştır. Barınak içerisinde duvara sabit olarak yerleştirilen yemliklerde yapılan teknik hatalardan dolayı koyunlar kulak küpelerini yemliklere taktırarak küpeleri düşürmekte, kulakları yırtılmaktadır.

Üretici ile yapılan yüz yüze görüşme sonucunda ağıllarda kesif ve kaba yemliklerin ölçülendirmesinin işletme sahibinin elinde bulunan malzeme miktarına göre yapılmış olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 4.8.** Metal yemlikler ve otomatik suluk

Şekil 4.8’de incelen bir ağıldan metal yemlik örneği verilmiştir. İncelenen ağılların tamamında yem dağıtımının el ile yapıldığı, fakat hiçbir işletmede servis yolu bulunmadığı belirlenmiştir. Servis yolu olmaması iş gücü ve zaman kaybına neden olmaktadır. Tüm işletmelerde taşınabilir yemlik bulunmakta, işletmelerin % 30’unda da tek taraflı yemlikler bulunmaktadır (Şekil 4.10). Ağılların % 82’sinde yemlikler ahşap malzemedir, % 18’inde metal, % 35’inde ise hem ahşap hem de metal yemlikler bulunmaktadır. Çift taraflı ahşap yemliklerin (Şekil 4.9) ters çevrilebilme özellikleri sebebiyle temizlenmeleri daha kolaydır.



**Şekil 4.9.** Çift taraflı ahşap yemlikler



**Şekil 4.10.** Tek taraflı, duvara sabit ahşap yemlik

**Çizelge 4.3.** Hayvan başına düşen yemlik sayısı ve yemlik boyutları

İşletme No	Yemlik Sayısı	Hayvan Sayısı	Yemlik Uzunluğu (m)	Yemlik Genişliği (m)	Yemlik Derinliği (m)	Hayvan Say / Yemlik S.	Hayvan Say / Yemlik Uz
1	13	-	2,30	0,55	0,40	-	
2	3	26	2,00	0,60	0,55	9	0,23
3	11	264	2,80	0,75	0,50	24	0,12
4	6	122	2,50	0,70	0,55	20	0,12
5	9	162	1,70	0,50	0,60	18	0,09
6	5	145	1,90	0,60	0,50	29	0,07
7	20	1024	2,00	0,60	0,50	51	0,04
8	21	238	1,60	0,50	0,55	11	0,14
9	16	656	1,80	0,55	0,60	41	0,04
10	5	102	2,50	0,60	0,50	20	0,12
11	8	102	2,50	0,80	0,70	13	0,20
12	14	250	1,60	0,70	0,60	18	0,09
13	14	314	2,50	0,80	0,60	22	0,11
14	15	225	2,00	0,60	0,35	15	0,13
15	4	67	3,50	0,50	0,40	17	0,21
16	8	102	3,00	0,70	0,60	13	0,24
17	2	61	2,20	0,50	0,40	31	0,07

Çizelge 4.3'te incelenen işletmelerdeki mevcut hayvan sayıları, yemlik sayıları, yemlik boyutları ve hayvan başına düşen yemlik sayıları ve yemlik uzunlukları verilmiştir. Hayvan başına düşen yemlik uzunluğu, 2.3.3.6. numaralı başlıkta belirtilen literatür değerlerinin altındadır. Tüm işletmelerdeki yemlik ve hayvan sayıları göz önüne alındığında, ortalama olarak her 24 hayvana 1 yemlik düşmektedir, bu da her bir hayvan için 13 cm yemlik uzunluğu bulunduğu anlamına gelmektedir. İşletme no 1'de hayvan bulunmadığı için ortalamaya alınmamıştır.

#### 4.1.7.2. Suluklar

**Çizelge 4.4.**Hayvan başına düşen suluk sayısı ve suluk boyutları

İşletme No	Suluk Sayısı	Hayvan Sayısı	Hayvan Sayısı/ Suluk Sayısı	Suluk Genişliği (m)	Suluk Uzunluğu (m)	Suluk Derinliği (m)
1	1	-	-	0,45	2,40	0,60
2	3	26	9	0,40	1,50	0,50
3	6	264	44	0,40	2,50	0,45
4	3	122	41	0,50	2,10	0,65
5	2	162	81	0,60	1,50	0,60
6	2	145	73	0,50	2,50	0,55
7	20	1024	51	0,60	2,00	0,70
8	3	238	79	0,55	1,70	0,45
9	7	656	94	0,40	2,00	0,45
10	2	102	51	0,40	2,50	0,40
11	2	102	51	0,40	3,00	0,50
12	4	250	63	0,50	2,00	0,50
13	6	314	52	0,60	2,50	0,65
14	6	225	38	0,55	1,60	0,45
15	3	67	22	-	-	-
16	2	102	51	0,50	2,30	0,45
17	1	61	61	0,40	1,80	0,60

Çizelge 4.4'te incelenen işletmelerdeki mevcut hayvan sayıları, suluk sayıları, suluk boyutları ve hayvan başına düşen suluk sayıları verilmiştir. Ortalama olarak 54 hayvan başına 1 suluk düşmektedir. 15 numaralı işletmede hayvanlar suyu plastik kovaların içinden içmektedirler (Şekil 4.11). Bu durum etkin bir sulamanın yapılamamasına, suyun etrafa dökülüp zeminin çamurlaşmasına, ayrıca suyun kirlenmesine yol açmaktadır.





**Şekil 4.11.** Suluk olarak plastik kova kullanan 15 numaralı işletme

İncelenen ağıllardan sadece 7 ve 14 numaralı işletmelerde otomatik suluk bulunduğu gözlenmiştir. İşletmelerin % 11'sinde suluk malzemesi olarak beton, % 67'inde metal, % 22'sinde plastik malzeme kullanılmıştır. Her 10 koyun başına ortalama 12 cm suluk uzunluğu düşmektedir. Bu değer Anonim (1990) tarafından önerilen uzunluktan daha azdır. Hayvanların istedikleri zaman suya ulaşamamaları strese yol açabilir.

Şekil 4.12'de bir işletmede suluğun doldurulması, Şekil 4.13'te ise otomatik suluk örneği verilmiştir. Beyaz plastik borudan kabaca yapılmış olan suluğa, su deposundan otomatik olarak daha ince borularla su iletilmektedir (ok ile gösterilmiştir). Sulukların elle doldurulması zaman ve iş gücü kaybına neden olmaktadır.



**Şekil 4.12.** İncelenen işletmede suluğun doldurulması



**Şekil 4.13.** İncelenen işletmedeki otomatik suluk

İşletmelerin % 24'ü suyu kuyulardan, % 76'sı şebeke suyundan temin ettiklerini belirtmişlerdir.

#### **4.1.7.3. Bölme çitleri**

Ağıl içerisinde ihtiyaç duyulan bölme sayısı ile bu bölmelerin büyüklükleri yıl içerisinde farklılık gösterir. Bu sebeple işletme sahipleri, ihtiyaç duydukları alanlara bağlı olarak ağıl içerisini çitlerle bölerek, bölme genişliklerini sürekli olarak değiştirdiklerini belirtmişlerdir.

#### **4.1.8. Yem depoları**

İşletme sahipleri girdi masraflarını azaltmak amacıyla kendi yemlerini kendileri ürettiklerini belirtmişlerdir. İncelenen ağıllarda üreticileri % 35'i silaj kullanmadığı belirtilmiştir. İşletmelerin sadece 1 tanesinde silaj deposu bulunmaktadır. Silaj kullanan diğer işletmelerin % 80'i silajı ağılın yakınında bir alanda, toprak üzerine serili olarak bekletip üzerlerini naylon ile örtmekte, % 20'si de çuvallarda saklamaktadır.

Araştırma yapılan ağılların % 12'sinde kaba yemlerin ağıl içerisinde depolandığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Bu durum yemin kalitesini bozmaktadır. İşletmelerde görülen eksikliklerden birisi de planlama kriterlerine uygun kaba ve kesif yem için ayrı yem depolarının mevcut olmayışıdır. 11 numaralı işletme haricinde tüm işletmelerde kaba yem ile kesif yem aynı yerde muhafaza edilmektedir.

**Çizelge 4.5.** İncelenen işletmelerde kaba yem deposu boyutları

İşletme No	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Yükseklik (m)
1	5,8	8,5	3,8
2	8	8	4,9
3	-	-	-
4	3	7	2
5	4	5,5	4,1
6	4,4	6	4
7	18	60	6
8	8	16	3,5
9	10	13	4
10	8	7	2
11	6	7	4
12	7	12	3
13	6	6	3,5
14	-	-	-
15	6,2	7,7	4,1
16	15	13	3,9
17	4	8,3	3,1

Bursa yöresindeki ağıllarda hayvanların beslenmelerinin planlı yapılmadığı, depolanan kaba ve kesif yemlerin ya o yıl içerisinde tükendiği veya arttığı üreticilerle yapılan görüşmelerde belirlenmiştir. Bu durum ise özellikle yemlerin depolanması için ayrılan alanların yetersiz ya da çok büyük olduğuna işaret etmektedir. Yem depolama yapılarının uygun yemleme ve randımanlı işgücü kullanımını sağlayamadığı ve yemleme yeri ve ağıllarla olan ilişkilerinin zayıf olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 4.14.** İncelenen işletmelerden bir yem deposu örneği

Şekil 4.14'te incelenen işletmelerden bir tanesinin yem deposu örneği, Şekil 4.15'te ise kesif yem deposu, kaba yem deposundan ayrı, tek işletme olan 11 numaralı işletmenin kesif yem deposu verilmiştir.



**Şekil 4.15.** Kesif yem deposu

#### 4.1.9. Gübre Deposu

Koyunculuk işletmelerinde gübrenin temizlenmesi, uzaklaştırılması, depolanması, araziye dağıtımı fazla önemsenmemektedir. Gübre ağıl içerisinde, altlık malzemesi ile biriktirilmektedir. Yapılan anket sonucu yetiştiriciler ağılları senede 2 defa elle ya da traktör ile temizlediklerini belirtmişlerdir. İşletme sahiplerinin % 59'u ağılları traktör ile temizlediklerini söylemişleridir. Toplanan gübre doğrudan arazide kullanıldığından incelenen işletmelerin hiç birinde gübre deposu inşa edilmemiştir.

#### 4.1.10. Özel Bölmeler

Modern anlamda yetiştiricilik yapılıyor ise ağıl kapasitesine bağlı olarak mutlaka özel bölmelerin de planlanması gerekmektedir. Çünkü, gebe hayvanların ve hasta hayvanların normal sürüden alınarak bu bölmelerde bakımlarının özel olarak yapılması gerekir. Bu amaçla damızlık her bir koç için 1,50-2,00 m<sup>2</sup>, hasta veya gebe koyunlar için 1,50 m<sup>2</sup>'lik bir alan planlanmalıdır (Balaban ve Şen 1988). Doğum bölmelerinin sayısı, koyun sayısı 100'e kadar olan sürülerde % 10-15, 100-600'lük sürülerde % 7 olmalıdır. Doğum bölmelerinin taban alanı 1,20x1,20 m<sup>2</sup> veya 1,35x1,35 m<sup>2</sup> olmalıdır. Koçlar ve hasta hayvan bölmeleri 1,0x1,2 m<sup>2</sup> olmalıdır (Yüksel ve Şişman 2003).

İşletme sahipleri kuzu sayısına göre ağıl içinde bir bölümü tahta çit ile ayırıp kuzu bölmesi olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. İncelenen ağılların 3 tanesinde sabit hasta hayvan bölmesi olduğu, hasta hayvanların sürüden ayrı tutulduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %24'ünde sabit olarak koç bölmesi olduğu gözlenmiştir. Diğer hiçbir işletmede sabit bölme olarak ayrılmış gebe ve hasta hayvan bölmesi, damızlık koç bölmesi, doğum bölmesi bulunmamakta, üreticiler ihtiyaçları doğrultusunda, tahta çitler ya da yemliklerle bölmeleri değiştirmektedirler. Ağılların % 24'ünde gebe hayvan bölmesi bulunmakla birlikte, % 12'sinde kuzu bölmesi bulunmadığı, yeni doğan hayvanları annelerinden ayrılmadığı sonucuna varılmıştır.

#### **4.1.10.1. Sağım yeri ve süt odası**

Anket sonucu yetiştiricilerden sadece % 24'ünün sağım yaptıkları ancak süt verim kaydı tutmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu işletmelerin % 50'si ürettikleri sütü sattığını, % 50'si aile tarafından tükettiklerini belirtmişlerdir. Sağım yapan işletmelerin yarısı sağım makinesi kullanmakta olup, diğer üreticiler sağımı elle yapmaktadırlar. Ağılların hiçbirisinde sağım yeri ve süt odası bulunmamaktadır. Sağım genellikle dinlenme yerinde veya gezinti avlusunun herhangi bir bölümünde yapılmaktadır. Üreticiler sağılan sütün evlerde muhafaza edildiğini ifade etmişlerdir. Yapılan anket çalışmaları sonucunda yöredeki işletme sahiplerinin süt odası ve sağım yeri yapmayı düşünmedikleri belirlenmiştir.

#### **4.1.10.2. Kırkım ve yapağı saklama yeri**

Araştırma yapılan ağıllarda kırkım ve yapağı saklama bölümü bulunmamaktadır. Kırkım, açık alanlarda ve çoğunlukla gezinti avlusunda yapılmaktadır. Yetiştiricilerin % 71'inin elde ettikleri yönü sattıkları, ancak sadece % 59'unun yapağı kaydı tuttuğubelirlenmiştir.

Yönlerini pazarlayan üreticiler kırkımdan sonra yapağıları, yemlerin depolandığı kısımlarda sakladıklarını belirtmiştir.

#### **4.1.10.3. Ayak yıkama havuzu ve banyoluk**

Ağılların projelenmesinde kapasite dikkate alınmaksızın banyoluk ve ayak yıkama havuzu bulunması gerekmektedir. Koyun banyoluğu koyunların asalaklardan temizlenebilmesi, hayvan sağlığının korunarak üretim nicelik ve nitelik yönünden arttırılması amacıyla yapılan bir tesistir. Parazit ve mikroorganizmalarla mücadele için banyoluk ve ayak yıkama havuzu mutlaka inşa edilmelidir. En azından ayak tırnaklarının enfeksiyonlara hassas olması nedeniyle ayak yıkama havuzu kullanılmalıdır.

Koyunlar ayak hastalıklarına karşı hassas olduklarından ayaklarının daha sık dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Bunun için alt genişliği 30-40 cm, üst genişliği 60-70 cm ve uzunluğu 700 cm civarı olan trapez kesitli bir kanal yapılmalıdır. Kanalin alt kısmı 15 cm derinlikte beton kanal şeklinde yapılır ve içerisine ilaçlı su konur. Koyunlar bu kanaldan geçerken ayakları temizlenmiş olur (Olgun 2011).

Yetiştiriciler, koyunları dış parazitlere karşı koruyan ayak ve derin banyoluklarının yararlarını bilmediği için araştırmanın yürütüldüğü barınaklarda bu yapılara rastlanmamıştır.

#### **4.1.11. Ağıl İçi Çevre Koşulları**

Hayvan barınakları, hayvanları uygun olmayan çevre koşullarından koruyarak, en uygun yetiştirme ortamı ile ve rasyonel bir yemlemeye olanak sağlayarak iş gücünden tasarruf sağlayacak şekilde planlanmalı ve inşa edilmelidirler (Albright1995). Uygun yetiştirme ortamının oluşturulamadığı işletmelerde verim artışının sağlanması olanaksızdır. Uygun yetiştirme ortamının oluşturulabilmesi ancak yapısal, iklimsel, kimyasal ve sosyal çevre koşullarının optimum düzeye getirilmesi ile olasıdır.

Barınak içi çevre koşullarının optimum düzeyde olması, yem giderlerini düşürdüğü gibi, hayvanların sağlık koşullarını, gelişimini ve verimlerini de iyileştirir (Sainsbury ve Sainsbury 1989).

Çizelge 4.6’da incelenen işletmelerdeki iç ortam iklim değerleri verilmiş, bu değerler 4.1.11.1, 4.1.11.2, 4.1.11.3 ve 4.1.11.4 numaralı alt başlıklarda değerlendirilmiştir. İşleme No 1’de hayvan bulunmadığı için bu ağılda ölçüm yapılmamış ve ortalamaya katılmamıştır. Ölçümlerde kullanılan renk değiştirme özelliğine sahip 1010304 model H2S (ppm) konsantrasyon değeri ölçüm tüpü üzerinde bir renk değişimi gözlenmediği için veri alınamamıştır.



**Çizelge 4.6.** İncelenen ağıllarda ölçülen iç ortam iklim değerleri

İşletme No	Ölçüm Saati	Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)	Hava Hızı (m/s)	NH <sub>3</sub> (ppm)	CO <sub>2</sub> (ppm)	H <sub>2</sub> S (ppm)
1	-	-	-	-	-	-	-
2	14:00	19,8	37	0,28	2,5	500	-
3	16:30	19,4	40	0,80	6,5	1000	-
4	14:00	20,6	55	0,60	16,0	1100	-
5	16:00	20,2	45	0,22	20,0	1500	-
6	16:30	19,6	40	0,36	25,0	1100	-
7	17:00	18,0	48	1,20	13,0	1200	-
8	13:00	11,0	49	0,50	8,0	400	-
9	14:00	12,3	58	0,35	18,0	600	-
10	12:30	13,4	58	0,60	4,0	600	-
11	16:30	10,5	69	0,00	5,0	600	-
12	17:00	16,1	72	0,04	19,0	500	-
13	17:30	12,0	68	0,00	28,0	800	-
14	10:00	12,6	70	0,80	4,0	850	-
15	11:30	19,6	66	0,00	10,0	650	-
16	13:00	28,0	31	0,40	5,0	550	-
17	14:30	23,3	37	0,40	10,0	1000	-

#### 4.1.11.1. Sıcaklık

Koyunlar için en uygun ortam sıcaklığı 6-14 °C, kuzularda 12-14 °C ve kasaplık koyunlarda 14-16 °C arasında değişim göstermektedir (Damm 1997). Ayrıca, Karaman ve ark.(2013) inceledikleri ağılların barınak içi çevre sıcaklığının durumunu belirlemek amacıyla kış ayları boyunca yaptıkları ölçümler sonucu sıcaklıklar ortalamasını 11,5-14,9 °C, ağıl içi ortalama günlük sıcaklıkları da 4,6-17,4 °C arasında bulmuşlardır. Ağıllarda ölçülen en düşük ve en yüksek sıcaklıklar ise -5,4 °C ve 18,5 °C olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6'da görüldüğü üzere incelenen ağıllarda iç ortam sıcaklık değerleri 10,5-28,0°C arasında ölçülmüş olup ortalama sıcaklık değeri 17,28°C'dir.

#### **4.1.11.2. Bağıl nem**

Koyunların ortama verdikleri ısı ve su buharının ağıl içerisinde birikimi, hayvan sağlığına zarar verebilmektedir. Ağıl içi bağıl nemi, zorunlu kalınmadıkça % 80'i aşmamalıdır (Damm 1997). Yüksek bağıl nem, koyunların sağlığını etkilediği gibi, yapağının nitelik ve niceliğini düşürmektedir (Balaban ve Şen 1988).

Karaman ve ark. (2013) yaptıkları araştırma sonucu incelemiş oldukları ağıllarda ortalama bağıl nem değerlerini % 68,71-83,42, günlük ortalama bağıl nem değerlerini de % 61,81-85,90 arasında gözlemlemiş olup ölçülen en düşük ve en yüksek bağıl nem değerleri % 32,6 ve % 99,0 olarak bulmuşlardır.

Yapılan ölçümler sonucu ağıl içi bağıl nem %31-72 değerleri arasında bulunmuştur. Ortalama bağıl nem oranı %52,69'dur (Çizelge 4.6). Ölçülen bu değerler Damm (1997) tarafından önerilen ağıl içi bağıl nem değerlerine uygun, Karaman ve ark. (2013) yılında yaptıkları çalışmada ölçtükleri sınır değerler arasında kalmaktadır.

#### **4.1.11.3. Hava hızı**

Barınak içinde havanın temiz, serin ve kuru olması istenir. Hayvanlar tarafından ağıl havasına yayılan fazla ısı ve nemin, zararlı gazların ve pis kokuların oluşum hızlarına paralel olarak dışarı atılması, böylece ağıl içinde sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin uygun sınırlar arasında tutularak hayvan sağlığı ve çalışma koşulları yönünden uygun bir ortamın yaratılması, ancak yeterli havalandırmanın sağlanmasıyla olasıdır. Yeterli havalandırma proje koşulları göz önünde tutularak yapılacak uygun havalandırma sistemleri ile sağlanabilir.

Karaman ve ark. (2013) Tokat bölgesinde yapmış oldukları çalışma sonucu ağıl içi hava akım hızlarını 0,10-0,44 m/s arasında ölçmüş, ortalama hava hızını 0,24 m/s olarak saptamışlardır.

Yapılan çalışma sonucu ağıl içi hava hızı 0-1,2 m/s arasında değiştiği gözlenmiştir. Ölçümde kullanılan anemometrenin 0,4'ün altındaki değerleri ölçemediği için işletmelerin % 18'inde hava hızı değeri 0 olarak belirlenmiştir.

#### **4.1.11.4. Barınak içi hava kalitesi**

Hayvan barınaklarında yemden, hayvanların solunumundan ve gübredeki mikrobiyal ayrışım sonucu çeşitli gazlar açığa çıkar. Gübre, idrar ve gübre ile karışmış altlık hayvan barınaklarında oluşan gazların temel kaynaklarıdır. Ağıl içerisinde biriken gazlar sonucu hayvansal üretimde verim kayıpları oluşur, hayvan ve çalışanların sağlığı olumsuz yönde etkilenir.

Hayvansal üretim kaynaklı gaz konsantrasyonları içerisinde azotlu bileşikler özellikle amonyak, kükürlü bileşikler, metan ve karbondioksit önemli yer tutmaktadır. Yüksek konsantrasyonda amonyak ve karbondioksit gazları hayvan ve insan sağlığı ile üretimi olumsuz olarak etkiler (Kılıç ve Yashioğlu 2014).

Hayvan barınaklarında çalışan işçiler, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından belirlenmiş olan “Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik” kapsamında NH<sub>3</sub> ve CO<sub>2</sub> gazları için verilen mesleki maruziyet sınır değerlerine tabidir. Buna göre sekiz saatlik maruziyette sınır değeri NH<sub>3</sub> için 20 ppm, iken kısa süreli maruziyette 50 ppm olarak belirtilmiştir. Aynı yönetmelikte CO<sub>2</sub> için sekiz saatlik maruziyette sınır değeri 5000 ppm'dir. Buna karşın CH<sub>4</sub> ve H<sub>2</sub>S gibi önemli gazlar için sınır değerleri getirilmemiştir (Kılıç 2013).

Amonyak (NH<sub>3</sub>) keskin kokulu, renksiz bir gazdır. Ağıl içerisindeki yüksek miktardaki amonyak konsantrasyonu hem hayvan hem de insan sağlığına olumsuz yönde etki etmektedir(Portejoie ve ark. 2002).

Hayvan barınaklarında oluşan karbondioksitin (CO<sub>2</sub>) ana kaynağı, hayvanların ve çalışanların solunumlarıdır. İç ortamdaki karbondioksit miktarının fazlalığı çalışanlara ve hayvanlara zarar verir (Kılıç ve Şimşek 2009).

Hidrojen sülfür gübrenin anaerobik fermantasyonu sonucu oluşur. Hayvanlar sülfürü yedikleri yemlerle vücutlarına alırlar. Hidrojen sülfür insan ve hayvan ölümlerine neden olabilmektedir(Oesterhelweg ve ark. 2008).

**Çizelge 4.7.**Ağıl içi iklimsel çevre koşullarının istatistik analizi

Değişkenler	Ağıl Sayısı	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Sıcaklık (°C)	16	10,50	28,00	17,28	4,96
Bağıl Nem (%)	16	31,00	72,00	52,69	13,64
Hava Hızı (m/s)	16	0,00	1,20	0,41	0,34
NH <sub>3</sub> (ppm)	16	2,50	28,00	12,13	8,01
CO <sub>2</sub> (ppm)	16	400,00	1500,00	809,38	311,57
H <sub>2</sub> S (ppm)	16	-	-	-	-

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi incelenen ağıllarda yapılan ölçümler sonucu amonyak gazı konsantrasyon değerleri 2,5-28,0ppm arasında, karbondioksit değerleri ise 400-1500 ppm arasında değişmektedir.Çalışmada kullanılan H<sub>2</sub>Sgaz konsantrasyon ölçüm tüplerinde bir renk değişimi gözlenmediğinden dolayı H<sub>2</sub>S gaz konsantrasyon verileri elde edilememiştir.En düşük ile en yüksek gaz konsantrasyonları arasında bu kadar fark olmasının sebebi, ölçüm yapılan ağılların bazılarının kapalı, bazılarının ise açık tipte olmalarıdır. Kapalı tip ağıllar içerisinde ölçülen gaz konsantrasyon değerleri, açık ağıllara göre daha fazladır. Ayrıca işletmelerin % 19’unun konsantrasyon değerleri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından belirlenmiş olan, sekiz saatlik NH<sub>3</sub> gazı maruziyet sınır değeri olan 20 ppm’den yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu işletmelerinin tamamı kapalı tip ağıllardır. Bu olumsuz durum, yan duvarlara açılacak pencereler sayesinde havalandırmanın daha etkin sağlanabilmesiyle giderilebilir. Bu ağıllardan 5 ve 6 numaralı işletmelerde çatı sistemi olmaması, mahya açıklıkları bırakılma olasılığını ortadan kaldırmaktadır.

Kılıç ve ark (2014) tarafından, Bursa bölgesinde bulunan bir koyun ağılında yapılan bir araştırmada gaz konsantrasyon değerlerinin H<sub>2</sub>S 0-43 ppb, NH<sub>3</sub> 9-29 ppm, CO<sub>2</sub>536-1472 ppm arasında değiştiği gözlenmiştir.

**Çizelge 4.8.** Ağıl içi iklimsel çevre koşullarının Pearson Korelasyon analizi

Değişkenler	Sıcaklık	Nem	Hava Hızı (m/s)	NH <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
Sıcaklık (°C)	1,00	-,718**	0,10	-0,07	0,33
		0,00	0,72	0,80	0,21
Bağıl Nem (%)	-,718**	1,00	-0,32	0,17	-0,26
	0,00		0,23	0,52	0,33
Hava Hızı (m/s)	0,10	-0,32	1,00	-0,30	0,35
	0,72	0,23		0,26	0,18
NH <sub>3</sub> (ppm)	-0,07	0,17	-0,30	1,00	0,41
	0,80	0,52	0,26		0,11
CO <sub>2</sub> (ppm)	0,33	-0,26	0,35	0,41	1,00
	0,21	0,33	0,18	0,11	
Ağıl Sayısı (Adet)	16	16	16	16	16

\*\*p<0,01

Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır (Çizelge 4.7). Elde edilen sonuçlara göre sıcaklık ile nem arasında  $p<0,01$  istatistiksel açıdan negatif yönlü, anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İncelenen diğer değişkenler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. 1 numaralı işletmede hayvan bulunmadığı için orada ölçüm yapılmamış, dolayısıyla korelasyon analizine 16 işletme dahil edilmiştir.

#### **4.1.11.5. Havalandırma**

Tarımsal yapılarda yapı içinde ortaya çıkan fazla ısı, nem ve zararlı gazların yapıdan uzaklaştırılmaları için yararlanılan yöntem havalandırmadır. Havalandırma yoluyla sıcaklık ve nem istenilen düzeyde tutulabildiği gibi, zararlı gazların dışarı atılması sonucunda ortamın havası sağlık yönünden de uygun duruma getirilmesi sağlanmış olur (Gürel 1994).

Kapalı ağıllarda havalandırma doğal ve mekanik olarak yapılmaktadır. Araştırma yapılan ağılların tamamında havalandırmanın doğal havalandırma şeklinde yapıldığı ve havalandırma için pencere ve kapılar dışında herhangi bir açıklığın bırakılmadığı belirlenmiştir. Özellikle kış aylarında havalandırmanın yapılabilmesi için hava giriş açıklıklarının bırakılması zorunludur. Çünkü bu dönemde pencereler gerek soğuk hayvanları olumsuz etkileyeceği düşüncesi gerekse güvenlik nedeniyle kapalı tutulmaktadır.

Yetersiz havalandırmalı barınaklarda en ciddi sorun barınak içi durgun havasının zamanla daha sıcak ve daha nemli duruma gelmesi ve bunun sonucunda hastalık yapan mikroorganizmaların, tozların ve amonyak gibi zararlı gazların konsantrasyonunun artmasıdır. (Sainsbury ve Sainbury 1989). Amonyak konsantrasyonu düşük havalandırma hızında artar (Şimşek ve ark. 2012). Bu tür ortamlarda hayvanlar hastalıklara daha kolay yakalanır ve verim düzeyleri düşer.

Maton ve ark. (1985) ile Şişman ve ark. (2009), havalandırma bacası kesit alanının en az 0,25 m<sup>2</sup> ve en fazla 1,00 m<sup>2</sup> olmasını, her 100 m<sup>2</sup> taban alanı için 0,50 m<sup>2</sup>'lik bacanın hesaplanmasını, etkili baca yüksekliğinin 4,0 m'den büyük olmasını önermektedir.

Koyun ağıllarında, hava değişimi genellikle doğal havalandırma ile sağlanır (Randall ve Boon 1994). Doğal havalandırmada hava giriş açıklıkları, hayvanların doğrudan hava akımından zarar görmemesi için koyunların bulunduğu seviyenin üzerinde yapılmalıdır. Bazı tünel tipi sera ağıllarda hava giriş açıklıkları, koyunların bulunduğu seviyede bırakılabilir. Ancak, yeni doğan kuzu veya genç hayvanlar üzerine doğrudan gelecek soğuk hava hayvanları rahatsız edebilir (Slade ve Stubbings, 1994.) Doğal havalandırmanın etkin bir biçimde çalışabilmesinde, karşılıklı yan duvar yüzeylerinde bırakılacak giriş açıklığı toplamı kadar, mahyada bırakılacak hava çıkış açıklığının planlanması gerekir. Havalandırma açıklığının boyutlandırılmasında koyun başına 0,03 m<sup>2</sup>'lik bir alan yeterli olacaktır (Bruce 1982).

Araştırma alanındaki barınaklardan sadece 12 numaralı işletmede havalandırma bacası bulunduğu gözlenmiştir. Ağıl 210 m<sup>2</sup> olup baca alanı 0,50 m<sup>2</sup>'dir ve bu değer önerilen

değerin altındadır. İşletmelerin % 18'inde saçak altında hava çıkış açıklıkları bulunmaktadır.

İncelenen ağıllarda havalandırma oranı 0-288 m<sup>3</sup>/s arasında değişmekte olup ortalama havalandırma oranı 26,91 m<sup>3</sup>/s'dir. Bu değerler, yöntemde belirtilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. Değerlerin bu kadar farklı çıkmasının sebebi, ağıllardan bir tanesinin tamamen kapalı olması, bazı ağılların ise etrafının açık olması sebebiyle havalandırma oranının yüksek olmasıdır.

Kilic ve ark (2014) tarafından, Bursa bölgesinde bulunan bir koyun ağılında yapılan bir araştırmada havalandırma oranı ortalama olarak 17,78 m<sup>3</sup>/s olarak bulunmuştur.

#### **4.1.11.6. Aydınlatma**

Koyunların sağlığı ve ağıl içi işlerin kolaylıkla yürütülebilmesi için yeterli ışığın barınak içinde sağlanması gerekir. Koyun ağılları için en uygun ışık kaynağı doğal aydınlatma ile sağlanır. Aydınlatmanın zayıf olduğu ağıllarda yemleme ve temizlik gibi ağıl içi işleri zorlaşmakta ve ağıla giriş çıkışlar sırasında kaza olasılığı artmakta, hayvanlar doğal ışıktan yararlanamamaktadır.

Açık ağıllarda doğal aydınlatma kolaylıkla yapılırken, kapalı barınaklarda yeterli miktarda pencere yüzeyi bırakılmalıdır (Balaban ve Şen, 1988). Karaman ve ark (2013) inceledikleri ağıllarda yapılan ölçümler sonucu ışık şiddeti ortalaması 8-25 lüks arasında ölçmüş olup ortalama 17 lüks olarak bulmuşlardır. Yavuzcan (1994) ışık şiddetini yemlik yolunda 30 lüks, servis yolunda 60 lüks olarak bildirmektedir. Gündüzleri, doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu zamanlarda ve geceleri yapay ışıklandırmaya gereksinim duyulur. Bu amaçla, 8-12 w/m<sup>2</sup>'lik güce sahip elektrik ampülüne ya da 3-4 w/m<sup>2</sup>'lik flouresans lambalar uygun olacaktır (Ayık 1985). Demir (1992) doğal aydınlatmanın yetersiz olduğu ağıllarda 30 lüks yapay aydınlatma yapılmasını önermektedir.

Yapılan ölçümler sonucunda incelenen ağıllarda ışık şiddeti değerleri 4-230 lüks arasında değiştirmektedir. Bu farkın nedeni ağılların bazılarının kapalı yapıda olması ve yeterli pencere alanı bulunmaması nedeniyle yeterli ışık almaması, kimi ağılların ise açık yapıda olması nedeniyle güneş ışınlarının doğrudan barınak içine girmesidir. Ortalama ışık şiddeti değeri 90 lüks'tür.

Doğal aydınlatmanın yeterli olup olmadığı pencere alanının, barınak taban alanına oranına aydınlatma oranı ile belirlenir. Kapalı tipteki koyun ağıllarında toplam pencere alanının barınak taban alanına oranı soğuk bölgelerde 0,20 ile 0,14'i, ılık bölgelerde 0,06'sı ve sıcak bölgelerde 0,10 ile 0,20'si arasında olmalıdır. Sundurma tipi ağıllarda doğal aydınlatma, barınağın açık olan bölümünde gelen ışıkla sağlanır. Bina genişliğinin fazla olmaması durumunda, taban alanının 0,06 ile 0,05'i arasında pencere alanının barınağın kapalı uzun duvarı üzerinde bırakılması yararlı olur (Olgun, 2011).

İncelenen işletmelerin sadece 1 tanesinde, tek bir tane pencereye ek olarak boşluklar bırakıldığı, işletmelerin genelinde aydınlanmanın duvarlara bırakılan boşluklarla sağlandığı gözlemlenmiştir. İncelenen işletmelerden 1 tanesinde ise hiç pencere ve duvar boşluğu bulunmamakta, ağıl içerisinde çalışma yapılacağı sırada kapılar açık bırakılmakta ve yapay aydınlatmadan yararlanılmaktadır. Araştırma yapılan kapalı ağıllarda aydınlatma oranının 0-0,33, sundurma tipi ağıllarda ise 0,10-0,34 arasında değiştiği belirlenmiştir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bursa yöresindeki koyunculuk işletmelerinden elde edilen veriler bölgede istenilen hedeflere ulaşamadığını göstermektedir. Bunun en büyük nedeni olarak incelenen barınakların yapısal özelliklerinin beklenenden uzak olması gösterilebilir.

İncelenen işletmelerin çoğunluğu, kendilerinden sonra bu işi yapacak kişinin olmaması, yem fiyatlarındaki artış, devletin küçükbaş hayvancılık politikalarının yetersizliği, mera alanlarının giderek azalması nedeniyle koyuncululuğu bırakma eğilimindedir.

Bölgedeki koyunculuk işletmelerinde görülen diğer bir aksaklık ise hazırlanan planların mevcut yapı sistemlerini iyileştirmeye yönelik olmaması veya çizilen planların çiftçiler tarafından olanakları doğrultusunda değiştirilmesidir. Ayrıca, bu işletmelerin planlama aşamasında gelecek yıllarda olabilecek gelişmelerin düşünülmemiş olmasıdır.

Elde edilen veriler, yapılan gözlemler ve anket sonuçları birlikte değerlendirildiğinde işletmelerde monokültür değil, polikültür üretim yapıldığı gözlenmiştir. Özellikle hayvan sayısı az olan işletmelerde küçükbaş hayvancılığın yanı sıra büyük baş hayvancılığın ve bitkisel üretimin de birlikte yürütüldüğü ve bu sayede işletme gelirlerinin artırılması yoluna gidildiği saptanmıştır. Çiftçilerin polikültür tarıma yönelmelerinin ana sebebi sahip oldukları tarım arazilerinin yetersiz olması ve geçmişten gelen alışkanlıklardır. İşletme sahiplerinden 1 tanesi (% 6) hayvancılık dışında inşaat sektöründe de yatırımlar yaptığını belirtmiştir. Bu nedenle işletmelerin büyük bir çoğunluğunda uzmanlaşmanın olmadığı söylenebilir.

Toplu yerleşim alanlarında ağılların yerleşim yeri dışına kurulması gerekir. Böylece sürünün meraya gidiş dönüşü sırasında tozdan ve ağılda oluşan kötü kokudan konutlar korunmuş olurlar. Ayrıca barınakta ortaya çıkan gübre ve altlık malzemesi gibi atıklardan dolayı hem çevre kirliliği hem de görüntü kirliliği oluşmaktadır. Bu etmenler

göz önüne alındığında araştırma ağıllarda 7 numaralı işletme hariç diğer işletmelerin yer seçiminin yanlış olduğu gözlenmiştir.

Araştırma yapılan koyunculuk işletmeleri kapasite ve tesis bakımından çoğunlukla küçük ve orta ölçekli aile işletmeleri şeklinde olup, geleneksel yapının etkili olduğu koyun yetiştiriciliği yapılmaktadır. İnsan işgücü kaynağını genellikle işletme ve aile bireyleri oluşturmakta, hayvan sayısına bağlı olarak yabancı işçi gereksinimi olmaktadır. İşletmelerin % 12'si çoban kullanmakta olup, aile bireylerinin çalışmakta olduğu diğer işletmelerin % 13'ünde kadınlar da iş yükünü paylaşmaktadırlar. Böylelikle işletme giderleri azaltılmaya çalışılmaktadır.

İşletme sahiplerinin eğitim durumu değişiklik göstermekle birlikte, % 13'ü lise, geri kalan kısmı ise ilköğretim mezunudur. Çiftçilerin eğitim durumları ile teknolojiyi takip edebilmeleri, gelişime açık olmaları, önyargılarından kurtulabilme özellikleri, koyunculuk eğitim ve seminerlerini takip etmeleri, devlet yardımları ve devlet politikasını yakından takip edebilme, bunları yorumlayabilme gibi özelliklerin doğru orantılı olduğu gözlenmiştir.

İncelenen işletmelerde drenaj sistemi bulunmamaktadır. Özellikle eğimli arazilerde kurulmayan ağıllarda drenaj sorunu yaşanmakta, barınak çevresinin yeterli drenajı sağlanamadığından, barınakların çevresinin çamur olması hayvanların ve bakıcıların giriş çıkışları güçleşmektedir. Yağış sularının ağıllara olan olumsuz etkisini önlemek için çevirme hendekleri yapılmalıdır. Gezinti alanının dışa doğru % 2-5 eğimli yapılmasıyla yağışların ve gezinti avlusunda oluşan atıkların uzaklaştırılması kolaylaşır. Drenajın yetersiz olduğu ağıllarda fazla suyun temel duvarına ve sömele zarar vermesini engellemek amacıyla drenaj yapılmalıdır (Anonim, 1990).

Genelde ülkemizde hayvan barınakları planlanırken çevre koşulları yeterince göz önüne alınmamaktadır. Bunun yerine yapı maliyetinin düşük olmasına öncelik verilmektedir. Hatta çok farklı iklim özelliğine sahip bölgelerde bile aynı tip barınaklar inşa edilmektedir. Teknik esaslardan yoksun inşa edilen barınaklar uygun yapısal ve iklimsel çevre koşullarını sağlayamamaktadır. Genetik yapısı ne kadar iyi olursa olsun böyle bir

ortamda barındırılan hayvan verim gücünü ortaya koyamadığı gibi, zamanla üstün verim gücünü de kaybedebilmektedir (Kocaman ve Günel, 2007).

## **5.2. Öneriler**

Bursa yöresindeki barınakların büyük çoğunluğunda projelendirme kriterleri açısından önemli sorunlarla karşılaşmıştır. Yapılan bu araştırma ile yöredeki ağılların planlanmasında hiçbir teknik bilginin ve danışmanlık hizmetinin alınmadığı, barınakların geçmişten gelen bilgi ve alışkanlıklara göre inşa edildiği belirlenmiştir.

Bu araştırma ile belirlenmiş olan sorunların çözümünde bölgede yetiştiricilik yapmakta olan üreticilerin yetiştiricilik ve barınakların inşası konusunda teknik yönden bilgilendirilmesi gerekmektedir. Böylece hayvansal üretimde verimin artırılması ve yetiştiricilerimizin ekonomik yönden kalkındırılması sağlanmış olacaktır.

### **5.2.1. Bölgeye Uygun Sera Tipi Ağıl Projelerinin Geliştirilmesi**

Bu bölümde Bursa bölgesine uygun ağıl tiplerinin seçimi, ağıl ve yardımcı tesislerin tasarımı, planlanan ağılların yapısal, teknik ve ekonomik yönden değerlendirilmesi konuları yer almaktadır.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde uygun tipte ağıl seçiminde önemli faktörlerden biri işletme büyüklüğüdür. Hayvan istek ve davranışlarına uygun, iş gücünün etkin kullanılabileceği, teknolojik gelişmelerin kolayca uygulanabileceği modern ağıllar yapılabilmesi için işletmelerin belli bir büyüklükte olmaları gerekmektedir.

Kendi doğal hareket ve davranışlarını gösterebilen hayvanların verimlilikleri daha yüksek olur. Bu sebeple, tasarlanacak olan sera tipi ağılların koyunlara yeterli hareket alanı imkanı vermesi, kuru ve temiz bir ağıl zemini sağlaması, doğal havalandırma ve aydınlatmanın da iyi olması sebebiyle verimliliğe olumlu yönde etki edecektir.

Koyunlar sahip oldukları yapağı örtüsü sebebiyle, kışın soğuktan ziyade yazın sıcağından daha çok etkilenmektedirler. Bu nedenle ağıllar projelendirilirken koyunları

yüksek sıcaklıklardan koruyabilecek ağıl tipleri üzerinde durulmalıdır. Ayrıca doğal havalandırmanın en etkin şekilde planlaması ile hayvanların sağlık ve verimine doğrudan etki eden sıcaklık ile bağıl nem gibi faktörlerin de optimum düzeyde tutulması amaçlanmalıdır.

İyi bir sürü yönetimi için işletmedeki hayvan mevcudunun farklı yaş gruplarına göre sınıflandırılması, bugünkü ve en az 5 yıllık olmak üzere gelecekteki hayvan varlığını ortaya koyan bir sürü kompozisyonu hazırlanmalıdır.

Planlanacak olan ağıllarda yem dağıtımı, gübre temizliği, hasta hayvanların ayrılması, bakımı ve tedavisi gibi işlemlerin kolaylıkla gerçekleştirilebilmesi amaçlanmalıdır.

Hayvanların hareketlerine ve doğal davranışlarını sergilemelerine olanak sağlayan, basit konstrüksiyonlu, çok yönlü kullanıma uygun ve ekonomik barınak tipleri üzerinde durulmalıdır.

### **5.2.2. Sera Tipi Koyun-Keçi Ağılı Tasarımı**

Yapılan gözlem ve incelemeler sonucu, Bursa bölgesinde uygulanabilecek, düşük maliyetli, iş gücünden tasarrufsağlayacak, sürü yönetimini kolaylaştıracak, 500 başlı, sera tipi ağıl örneği tasarlanmıştır. Karlı bir işletme oluşturabilmek için bugünkü ve 5 yıllık gelecekteki hayvan varlığını ortaya koyan bir sürü projeksiyonu hazırlanmış ve Çizelge 5.1'de gösterilmiştir. İlk yatırım maliyetini düşürmek amacıyla işletmeye 1,5 yaşında yani koça verilebilecek yaşta 250 baş koyun alınması, sürünün genişletilerek 500 baş kapasiteye ulaşması planlanmıştır. Koyunların senede 2 kez doğum yapabilmeleri sebebiyle planlanan sürü büyüklüğüne 3. yılın ortasında ulaşılma olasılığı mümkündür.

Reforme koyun, koyun ölüm oranı, kuzu ölüm oranı, doğum oranı, döl verimi hesaplanırken, teknik kabuller Anonim (2015d) değerleri göz önünde tutulmuştur.

**Çizelge 5.1.** Planlanan işletmenin 5 yıllık sürü projeksiyonu

Zaman	Hayvanlar/Yıllar	%	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	
Yıl Ortası Durumu	Koyun		250	227	484	500	500	
	Gebelik Oranı	90	225	204	436	450	450	
	Döl Verimi	130	293	265	567	585	585	
	Dişi (0-6 Ay)	5	146	133	283	293	292	
	Erkek (0-6 Ay)	5	147	132	284	292	293	
	Dişi (6-12 Ay)			140	212	292	293	
	Erkek (6-12 Ay)			139	213	293	292	
	Dişi (12-18 Ay)			146	133	194	196	
	Koyun (Ölenler)	5	11	10	22	23	22	
	Kuzu (Ölenler)	5	15	13	28	29	29	
	Koyun (Reforme)	20			93	96	95	
	12-18 Aylık Erkek (Satılanlar)			139	213	293	292	
	12-18 Aylık Dişi (Satılanlar)				3	76	77	
	Yıl Sonu Durumu	Koyun		239	363	500	500	500
Gebelik Oranı		90	215	327	450	450	450	
Döl Verimi		130	279	425	585	585	585	
Kuzular (0-6 ay) Dişi		5	140	212	292	293	293	
Kuzular (0-6 ay) Erkek		5	139	213	293	292	292	
Dişi (6-12 Ay)			146	133	283	293	292	
Erkek (6-12 Ay)			147	132	284	292	293	
Dişi (12-18 Ay)				140	209	216	216	
Koyun (Ölenler)		5	12	18	25	25	25	
Kuzu (Ölenler)		5	14	21	29	29	29	
Koyun (Reforme)		20			95	95	95	
12-18 Aylık Dişi (Satılanlar)					89	97	96	
12 Aylık Erkek (Satılanlar)				147	132	284	292	293

Ağıl planlamasına başlanmadan önce bölgenin uzun yıllık iklim verileri (Çizelge 3.1) göz önünde tutularak sera tipi ağılların bu bölgede uygun bir seçim olacağı kararlaştırılmıştır. Ayrıca işletme büyüklüğü, hayvan davranışları, çevre koşulları, sürü yönetimi ve ekonomik yönden değerlendirmeler yapılmış; hayvanların doğal yaşamına uygun, yapım maliyeti düşük, mekanizasyon ve teknoloji kullanımına yatkın, iş gücünün etkin kullanılabilirdiği sera tipi ağılların bölgede kullanılabilirdiği belirlenmiştir. Bölgede rüzgâr kuzey karakterli olduğundan ağılın uzun eksenini Doğu-Batı yönünde olacak şekilde yerleştirilmiştir.

Ağıl taban planı hazırlanırken hayvanların gereksinimleri, sürü yönetimi ve iş gücü tasarrufu dikkate alınmıştır. Kapasitesi 500 baş olan ağıl, bölmeler servis yolunun iki tarafında olacak şekilde tasarlanmıştır. Servis yolu genişliği, servis yolunda traktör ile çalışabilme olasılığı düşünülerek 4,50 m olarak planlanılmıştır. Yemlikler servis yolunun iki tarafına, birbirlerine paralel şekilde planlama yapılmıştır ve koyunculuk işletmelerinde en önemli iş kolunu oluşturan yem dağıtım işleminin, kolay ve hızlı olarak yapılması amaçlanmıştır. Servis yoluna dökülecek betonun, yem dağıtım ve gübre temizliğinde kullanılacak araçların ağırlıklarını taşıyabilecek biçimde yüksek dozajlı (250 doz) ve 15 cm kalınlığında yapılması uygun görülmüştür.

Ağıl genişliğinin belirlenmesinde bölme boyutları, kullanılacak gübre temizleme ve yem dağıtım araçlarının tipi ve boyutları ve buna bağlı olarak da servis yolu genişliği etkili olmuştur. Ayrıca yeni doğan, gebe hayvan ve koç bölmeleri de ağıl boyutlarının belirlenmesinde göz önünde tutulmuş ve ağıl genişliği 18 060 molarak hesaplanmıştır.

Koyunlar, her biri 50 baş kapasiteli 10 bölme yerleştirilmiş, yemlikler ise bölmelerin servis yoluna bakan kısımlarına konulmuştur. Bölmeler içerisinde daha fazla sayıda hayvan olması durumunda sürü takibinde zorluklar çıkabileceği düşünülmüş, az sayıda hayvan bulunması durumunda ise daha fazla alan gereksinimi duyulacağından 50 başlık bölmeler uygun görülmüştür. 45 günlük besilik kuzular tamamen analarından ayrılarak ayrı bir bölme alınmalı ve önlerine beside kullanacağımız yemler konularak birkaç gün içerisinde alışmaları sağlanmalıdır. Bu sebeple ağıl içerisinde 0-6 aylık, 6-12 aylık ve 12 aylıktan büyük hayvanlar için farklı bölmeler ayrılmıştır. Bölmeler Olgun (2011) tarafından önerilen, her bir koyun için 0,8-1,2 m<sup>2</sup>, 0-6 aylık kuzular için 0,4-0,6 m<sup>2</sup>, 6-12 aylık koyunları için 0,6-0,8 m<sup>2</sup> alanlık değerler göz önünde tutulmuştur. Serbest aşımında her 25- 30 koyun için bir koç hesaplanmalı, koç başına da 1,5-2,0 m<sup>2</sup> alan bırakılmalıdır. Doğum bölmelerine koyunlar gruplar halinde alınacağından, hayvan başına 1,5-2,2 m<sup>2</sup> arasında alan ayrılmalıdır.

Bölmeler 6,8x10,0 m boyutlarında olmak üzere koyunlar için 10 adet, 0-6 aylık kuzular için 17x6,8 m boyutlarında 2 adet, 6-12 aylık toklular için 25,6x6,8 m olmak üzere 2 adet belirlenmiştir. Planlanan işletmede 10 koç bulunması önerilmektedir. Koç bölmesi boyutları 6,8x5,0 m'dir. Doğum bölmeleri ise 6,8x5,0 m boyutlarında olup 5 tanedir.

Ağıl dışında bulunan ve sũrũ y¶netimini kolaylaştırmak amacıyla toplama ve sıkıştırma b¶lmeleri tasarlanmıştır. Meradan d¶nen koyunlar bu b¶lmelerden ge¶erek tek sıra halinde bir kanal boyunca ilerleyip ayak banyoluğundan ge¶erek parazitlerden arınırlar. Ayrıca koyunlar bu kanal ¼zerindeki tartıdan ge¶erek canlı ağırlık ¶l¶¼mleri de yapılabilir. Bu kanal ¼zerinde hayvanlar tek tek g¶zlenerek, hasta ya da yaralı olanlar bakım ve tedavi b¶lmelerine alınabilir. Hasta hayvanlar, doğruca, ağıl dışında bulunan hasta hayvan b¶lmesine alınabilirler. B¶ylelikle hastalığın diğer hayvanlara ge¶mesi ¶nlenecektir. Y¼ksel ve şışman (2003)'a g¶re her bir hasta hayvan i¶in gerekli alan 1,0x1,2 m<sup>2</sup> olmalıdır. Planlanan b¶lme 50 baş koyun i¶in yeterli alana sahiptir.

B¶lmelerin ve yemliklerin servis yolunun iki tarafında olması planlandığından, ağıl uzunluğu belirlenmesinde hayvan başına d¼řen yemlik uzunluğu miktarı etkili olmuştur. Ağıl i¶erisinde g¼nde 1 ya da 2 defa yemleme yapılacağı, bu sebeple Damn (1992) tarafından ¶nerilen, koyun başına 35 cm yemlik uzunluğu d¼řmesi gerektiği uygun g¶r¼lm¼ř ve buna g¶re ağıl uzunluğu, t¼m b¶lmelerle birlikte 109,36 m olarak hesaplanmıştır. Yemliklerin, b¶lmelerin servis yoluna bakan taraflarına konulmasıyla iş y¼k¼n¼ azalacak, zamandan tasarruf kazanılacaktır.

Bursa ilinde incelenen koyun yetiştiriciliği işletmelerinde g¼bre, altlık malzeme ile birlikte ağıl i¶erisinde biriktirilir. G¼bre temizliği senede 2 defa, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yapılır. Dinlenme yerindeki grupları birbirinden ayıran b¶lmeler, g¼bre temizliği sırasında koridor oluşturacak şekilde a¶ılıp kapanabilir ¶zellikte, 6,8 m genişliğinde tasarlanmıştır. B¶ylece trakt¶r¼n bir u¶tan girip g¼breyi k¼reyerek diğer u¶tan ¼ıkması imkanı yaratılmıştır. G¼bre doğrudan arazide kullanıldığından planlanan işletme i¶in herhangi bir g¼bre deposu tasarlanmamıştır.

Araştırma yapılan işletmeler daha ¼ok besi hayvancılığı yaptıklarında, s¼t ¼retimini dikkate almadıklarından dolayı ¶rnek olarak projelenecek işletmede s¼t sağım ve depo yapısı planlanmamıştır.





500 başlık koyunculuk işletmesinde yıl boyunca 201,1 ton kuru yonca, 15,8 ton kesif yem tüketilir (Anonim 2013b). Küp şeklinde balyalanmış kuru yonca hacmi 4 m<sup>3</sup>'tür (Kaymakçı 2010). Kesif yemler ise genellikle 50 kg'lık çuvallarda satılmaktadır. Bu miktar yemi depolayabilmek için 4 000m<sup>3</sup> kaba yem, 125m<sup>3</sup> kesif yem deposu planlanmıştır.

Planlanan ağılda doğal havalandırmadan yararlanılacağından duvar ve mahya yüksekliğinin belirlenmesinde, hayvanlar için yeterli hava hacmi yaratılması ve havalandırmanın etkin bir biçimde gerçekleştirilmesi etkili olmuş, saçak ve mahya yükseklikleri sırasıyla 5,00 m ile 7,10 m'dir. Yan duvar açıklıklarının tabandan olan yükseklikleri hayvan barınaklarında 1,20–1,70 m arasında olması istenmektedir (Ekmekyapar, 1997). Ağılda birikecek altlık malzeme ve gübre de göz önünde bulundurularak, açıklıkların yerden 2,00 m yüksekte olması uygun görülmüştür. Böylece hayvanlar için yeterli miktarda temiz havanın ağıl içerisine girmesi ve hayvanların ceryandan etkilenmemeleri sağlanacaktır.

### **5.2.3. Planlanan Ağılın Yapısal, Teknik ve Ekonomik Yönden Değerlendirilmesi**

Planlanan ağılda örtü malzemesi olarak UV ve IR katkılı, 0,3 mm kalınlığında, 60 ay dayanımlı PE örtü malzemesi kullanımı planlanmıştır. Çatı makası ve kolonlar dayanımı ve ömrü uzun olması sebebiyle çelik malzemeye yapılmıştır. Örtü malzemesinin tutturulması ve hayvanların kolonlara olası çarpmaları göz önünde tutularak yuvarlak kesitli çelik borular tercih edilmiştir. Makas elemanları için CHS60,3x4,0 mm (60,3 mm çapında, et kalınlığı 4,0 mm); kolonlar için CHS 193,7x5,0 mm; aşıklar için CHS76,1x2,6 mm özellikli profiller kullanılmıştır.

Ağılın statik analizi SAP 2000 paket programı kullanılarak hesaplanmıştır. Kolon ve makas elemanlarının boyutları program aracılığıyla belirlenmiştir.

**Çizelge 5.2.** Sera tipi ağıla ilişkin metraj ve keşif tutarları

<b>CİNSİ</b>	<b>TUTARI (TL)</b>
Sera İskeleti Temin Edilmesi ve Montajı	84806,5
Ağıl İçi Bölme Çitlerinin Yapılması	2554,2
Yemlik Malzemesi Temini ve Tesis Edilmesi	16500
Suluk Malzemesi Temini ve Tesis Edilmesi	1500
Gezinti Avlusunu(Beton Direk, Çit Teli, Çimento)	860,24
PE Örtü Malzemesi	2812,6
Plastik Sera Klipsi	294,5
<b>TOPLAM</b>	<b>109328,04</b>

<b>YAPININ MİMARLIK HİZMETLERİNE ESAS OLAN SINIFI</b>	<b>Yapının Birim Maliyeti (BM) TL/m<sup>2</sup></b>
<b><u>I. SINIF YAPILAR</u></b>	
<b>A GRUBU YAPILAR.....</b>	<b>110,00</b>
. 3 metre yüksekliğe kadar kagir veya betonarme ihata duvarı	
. Basit kümes ve basit tarım yapıları	
. Plastik örtülü seralar	
. Mevcut yapılar arası bağlantı-geçiş yapıları	
. Baraka veya geçici kullanımı olan küçük yapılar	
. Yardımcı yapılar (Müştemilat)	
. Gölgelekler-çardaklar	
. Üstü kapalı yanları açık teneffüs, oyun gösteri alanları ve bu gruptakilere benzer yapılar.	
<b>B GRUBU YAPILAR.....</b>	<b>170,00</b>
. Cam örtülü seralar	
. <u>Basit padok, büyük ve küçük baş hayvan ağılları</u>	
. Su depoları	
. İş yeri depoları	
ve bu gruptakilere benzer yapılar.	

**Şekil 5.2.** Kapalı ağıl maliyetinin hesaplanmasında kullanılan birim fiyatlar

Ülkemizde geleneksel olarak kullanımı yaygın olan kapalı ağıl tipi ile alternatif olarak geliştirilen sera ağlarının ilk yatırım giderleri yönüyle karşılaştırılması, koyun yetiştiriciliğine yeni başlayacak ya da ağılını yenileyecek üreticiler için bir örnek oluşturması açısından önem taşımaktadır. Çalışmada, Bursa bölgesi iklim koşulları dikkate alınarak, örnek bir sera tipi ağıl ile aynı boyut ve kapasitede (500 baş) tasarlanan kapalı ağıl modelleri birbiri ile karşılaştırılmıştır. Sera tipi ağıl malzeme ve montaj fiyatları, satıcı firma fiyatları esas alınarak belirlenmiştir. Kapalı ağıl inşaat maliyeti, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Mimarlık ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2015 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliğ) 2015 yılı birim fiyat cetveli bilgileri doğrultusunda hazırlanmıştır. Malzeme metraj ve keşif işlemleri Çizelge 5.2 ve Şekil 5.2’de verilmiştir.

Kapalı ağıl maliyeti;

$1975 \text{ m}^2 \text{ alan} \times 170 \text{ TL birim fiyat} = 335\,750 \text{ TL}'ye \text{ mal olmaktadır.}$  Çizelge 5.2’de belirtilen Yemlik Malzemesi Temini ve Tesis Edilmesi (16500 TL), Suluk Malzemesi Temini ve Tesis Edilmesi (1500 TL), Gezinti Avlusu(860,24 TL) gibi masraflar da eklendiğinde toplam 354 570,24 TL’dir.

İki farklı tipte planlanan ağların toplam maliyetleri, sera tipi ağıl için 109 328,04TL ve kapalı ağıl için 354 570,24 TL’dir. Görüldüğü gibi, kapalı ağıl yapım maliyeti, sera tipi ağıla oranla 3,06 kat daha pahalıdır.

Yetiştiricilerin alternatif olarak geliştirilen sera tipi ağılı tercih etmeleri durumunda, işletmelerin barınak yapımına harcayacağı sermaye miktarı oldukça azaltılabilmektedir. Böylece koyun yetiştiriciliği yapmak isteyen üreticinin cesareti artabilir. Yetiştiriciliğe yeni başlamak isteyen bir üretici, düşük maliyetli bir yapıda üretim deneyimi kazanabilir ve üretim maliyetini düşürerek bunu sürekli yapar duruma gelebilir. Aynı şekilde, mevcut işletmeler kapasitelerini maliyeti ucuz bir barınakla artırabilir ve işletme verimliliğini iyileştirme olanağına kavuşabilir.

## KAYNAKLAR

**Albright, LD. 1995.**Animalproduction in enclosedenvironments. Proceedings, internationalsymposium on livestockwaste: A renewableresource. KoreanSocietyof AnimalScience, Seoul, Korea, pp: 25-56.

**Alkan, Z. 1972.** Ağılların planlanması. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 245.Araştırma No:71, Erzurum, 103s.

**Alkan, Z. 1975.** Ağıl planlama tekniği üzerinde bir araştırma. Hayvancılık Çayır Mera ve Yem Bitkileri Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, No:54, 159-184, Erzurum.

**Anonim, 1974.**Sheepandbookhousingandequipment. Midwest Plan Service, Iowa StateUniversity, Ames, Iowa, 96 pp.

**Anonim, 1977.** Koyunculukta besleme, barınaklar, hastalıklardan koruma ve savaşım. Tahirova Devlet Üretme Çiftliği, İzmir, 24 s.

**Anonim 1982a.** MWPS-2, Farmstead Planning Handbook, Ames Iowa, . 44 pp.

**Anonim 1982b.**MWPS-3, SheepHousingandEquipmentHandbook, , Ames Iowa, . 116 pp.

**Anonim, 1987.**Structuresandenvironmenthandbook. Midwest Plan Service, Iowa StateUniversty, Ames Iowa, MWPS-1, pp: 208-901.

**Anonim 1990.** Koyun ağılları inşa kuralları, Birinci Baskı, TS 7775, TSE, Ankara.

**Anonim, 1998.**IdealLivestockStructures, GreenhouseSupplyInc., <http://www.agrotech.com> (Erişim tarihi: 12.7.2014)

**Anonim 2000.**SheepHousing, Plan M-400, Canada Plan Service, Kanada, (2000).

**Anonim 2013a.** FAO Hayvancılık Verileri. Foodandagricultureorganization of theunitednationsstatisticsdivision. <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>. (Erişim tarihi: 21.06.2015).

**Anonim 2013b.**Tarım/Hayvancılık. <http://blog.milliyet.com.tr/koyun-tarimi--minimum-200-adet-koyun-ile-yapildiginda-karliliktan-sozedilebilir/Blog/?BlogNo=402524>. (Erişim tarihi: 05.07.2015)

**Anonim 2014a.** FAO nüfus verileri. Foodandagricultureorganization of theunitednationsstatisticsdivision. <http://faostat3.fao.org/download/O/OA/E>. (Erişim tarihi: 21.06.2015).

**Anonim 2014b.** Hayvancılık istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>. (Erişim tarihi: 21.06.2015).

**Anonim 2014c.** AZ Instrument, CFM Master 8901 Anemometre. <http://mitragunainstrument.indonetnetwork.co.id/2410404/anemometer-air-flow-meter-8901-az-instrument-hp.htm>. (Erişim tarihi: 20.06.2015).

**Anonim 2014d.** RAE Systems LP-1200 model pompa ile gaz tüpleri. <https://www.totalsafety.com/totalsafety/product.php?id=366>. (Erişim tarihi:20.06.2015).

**Anonim 2014e.** TESTO 540 model lüks metre. <http://www.testolimited.com/testo-540-lux-meter>. (Erişim tarihi: 20.06.2015).

**Anonim 2014f.** Oregon Scientific, THG312 model sıcaklık-nem ölçer. [http://common.leocom.kr/pdfcat/CatalogPage/1\\_1628.pdf](http://common.leocom.kr/pdfcat/CatalogPage/1_1628.pdf). (Erişim tarihi: 20.06.2015).

**Anonim 2014g.** SPSS istatistik programı. Wikipedia. <https://tr.wikipedia.org/wiki/SPSS>. (Erişim tarihi: 20.06.2015).

**Anonim 2015a.**Bursa'nın coğrafyası, iklimi ve nüfusu. Bursa Eskişehir Bilecik Kalkınma Ajansı ve Bursa Büyükşehir Belediyesi <http://www.bursa.com.tr/bursanin-cografyasi-iklimi-ve-nufusu>. (Erişim tarihi: 10.07.2015).

**Anonim 2015b.** İllerimize ait istatistiki veriler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=BURSA>(Erişim tarihi: 20.06.2015).

**Anonim 2015c.**SAP 2000.[http://www.atasehirteknikegitim.com/SAP2000-KURSU\\_uruna-38.html](http://www.atasehirteknikegitim.com/SAP2000-KURSU_uruna-38.html)(Erişim Tarihi: 05.07.2015)

**Anonim 2015d.** Koyunculuk işletmeleri sürü kompozisyonu teknik kabuller.<http://www.tarimsalhibe.com/urun/500-bas-koyun-keci-suru-projeksiyon/> (Erişim Tarihi: 13.07.2015)

**Arıcı, İ., Şimşek, E., Yashoğlu, E., Kılıç, İ. 2014.** Süt sığırı ahırlarının planlanması. Süttaş, Süt hayvancılığı eğitim merkezi yayınları, Hayvancılık serisi: 4, Bursa.

**Ayık, M. 1985.** Hayvancılıkta Mekanizasyon. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 950, Ders Kitabı: 273, Ankara, 252 s.

**Balaban, A. ve E. Şen, 1988.** Tarımsal yapılar, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 845, 244 s.

**Berge, E. 1997.**Housing of Sheep in ColdClimate, LivestockProductionScience, 49, pp. 139-149.

**Bruce, J.M. 1982.** Natural ventilation of sheepbuildings. Farm buildingprogress, 69: 7-8.

**Damm, T. 1997.**StallbauLandwirtscahftsverlagGmbH, Münster-Hiltrup, pp:139-141.

**Demir, Y. 1992.** Koyun ağıllarının planlama kriterleri. *TİGEM dergisi*, 7(40):8-12.

**Düzgüneş, O., Eliçin, A. 1986.** Hayvan yetiştirme ilkeleri. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:288, Ankara, 150 s.

**Ekmekyapar, T. 1975.** Elazığ ili ziraat işletmelerinde işletme binalarının durumu, özellikleri, yeterlilikleri ve geliştirilme imkanları üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:192, Ankara, 136 s.

**Ekmekyapar, T. 1993.** Hayvan barınaklarında çevre koşullarının düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, No: 306, Erzurum.

**Ekmekyapar, T. 1997.** Tarımsal inşaat, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 151, Erzurum, 197 s.

**Emekli, N.Y., Büyüктаş, K. 2006.** Sera Örtü Malzemelerinin Mekanik Özellikleri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi Derim*, 23(2), s. 24-35.

**Ensminger, M.E. 1970**TheStockman'shandbook. TheinterstateprintersandpublishersInc.,p 550.

**Gadd, J. 1993.**TunnelHousing of Pigs, Livestock Environment IV, University of Warwick, Country, England, ASAE 03-93, Michigan,pp: 1040-1048.

**Geigenmüller, M. R. 1992.***BrauchenSchafeinenStall*, Landtechnik, 9: 424-426.

**Günel, R. 2006.** Tekirdağ ili merkez ilçeye bağlı köylerde bulunan koyun ağıllarının yapısal özelliklerinin belirlenmesi ve geliştirilebilme olanaklarının araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü,Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Tekirdağ.

**Gürel, Ö. 1994.** Polatlı ilçesindeki koyun ağıllarının yapısal özellikleri ve geliştirme olanakları.*Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü,Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Ankara.

**Gürel, Ö., Olgun, M. 1996.** Polatlı ilçesindeki koyun ağıllarının yapısal özellikleri ve geliştirilme olanakları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2 (2): 33-38.

**Hahn, L. R. 1974.**Discussion of environmentaleffect on ruminantproductionrationaldecisionsbased on currentknowledge. *In ASAE 58-0174 (ed) Livestock Environment*, St. Joseph Michigan, pp. 232-236.

**Hanoğlu, H., Kuz, H.İ., Dayanıklı, C., Önalı, T., Alarlan, E., Duman, E. 2013.** Balıkesir İli'nde Organik Küçükbaş Hayvancılık Olanaklarının Belirlenmesi, Türkiye 2. Organik Hayvancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, pp:186-192, 24-26 Ekim 2013, Bursa.

**Harmon, J. D., Xin H. 1997.** Thermal Performance of a Hoop Structure for Finishing Swine, Swine Research Reports, ASL-R 1391, Iowa State University Extension, Ames, Iowa, S:104-106.

**Henderson, D. J. 1985.** Manger Space Allowance for Feeding Big Bale Silage to House Ewes: A Behaviour Study, Farm Building Engineering, 2.1, 21-24.

**Hilton, J. W. 2001.** Sheep Housing Design Criteria, College of Agricultural Sciences, Agricultural and Biological Engineering Cooperative Extension, G-5, 2 S.

**Kammel, D., Bickert, W. G., Glewen, M., Hendrickson, S., Gunderson, S. 1997.** Greenhouse Barns for Dairy Housing, Midwest Plan Service, AED 40, Ames Iowa, 15 S.

**Karaman, S., Ulutaş, Z., Şirin, E., Aksoy, Y. 2013.** Tokat yöresindeki ağılların yapısal ve çevre koşulları yönünden durumu ve geliştirme olanakları üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2012, 29 (2), 29-41.

**Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996.** İleri koyun yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, Yayın No: 385 s. 27-45.

**Kaymakçı, M. 2010.** İleri koyun yetiştiriciliği. Genişletilmiş üçüncü baskı, İzmir, 336 s.

**Kılıç, İ., Şimşek E. 2009.** Hayvan barınaklarından kaynaklanan gaz emisyonları ve çevresel etkileri. Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 14:2. S. 151-160.

**Kılıç, İ. 2013.** Hayvan barınaklarından kaynaklanan hava kirleticiler ile ilgili dünyadaki yasal düzenlemelerin incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 8 (2):111-120, 2013 ISSN 1304-9984, Derleme.

**Kılıç, İ., Yashoğlu, E. 2014.** Ammonia and carbon dioxide concentrations in a layerhouse. *Asian-Australians Journal of Animal Science*. Vol,27, no:8. 1211-1218.

**Kılıç, İ., Yashoğlu, E., Heber A.J. 2014.** Pollutant gas emissions from a sheep barn in spring season in Bursa, Turkey. ASABE and CSBE/SCGAB Annual International Meeting, 141899584: pp: 1-7.

**Kırnak, H. 1992.** Adana ili ve ilçelerinde mevcut koyunculuk işletmelerinin yapısal durumu özellikleri ve bölge iklim koşullarına uygun barınak planlarının geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar Ve Sulama Bölümü, Adana.

**Kocaman, İ., Günal, R. 2007.** Tekirdağ ili merkez ilçeye bağlı köylerde bulunan koyun ağıllarının yapısal özelliklerinin belirlenmesi ve geliştirilebilirlik olanaklarının araştırılması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(3):339-346.

**Korukçu A, Arıcı İ 1986.** Bursa yöresinde kültürteknik sorunlarının çözümüne ilişkin yapılan çalışmalar ve sonuçları. II. Ulusalkültürteknik Kongresi, Adana. S.132-152.

**Kumova, Y., Gürsoy, O. 1990.** Design of housingsystemsforintensivedairysheepproduction in SouthernTurkey. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(3):1-16.

**Maton, A.,Daelemans, J., Lambrecht, J. 1985.**Hausing of Animals Construction andEquipment of AnimalHouses, ElsevierSciencePubishingCompanyGnc. Netherland, 458pp.

**Meier, G. 1982.**FolienstaellefürDieRindviehhaltung, Ilb-bericht, FAL, Braunschweig, 12 pp.

**Mendelsohn, R. 2003.**Thechallenge of conservingindigenousdomesticatedanimals. *EcologicalEconomics*, 45: 501-510.

**Mutaf, S. ve Sönmez, R. 1984.** Hayvan barınaklarında iklimsel çevre ve denetimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:438, İzmir, 280 s.

**Noton, N. H. 1982.** Farm Buildings, Collegeof Estate Management Whiteknights, Reading, S: 269-278.

**Oesterhelweg, L.,Puschel, K. 2008.** “Deathmaycome on like a stroke of lightning.” Ephenomenologicalandmorphologicalaspects of fatalitiescausedbymanuregas. *International Journal of Legal Medicine* 122, 101e107. doi:10.1007/ s00414-007-0172-8.

**Okuroğlu, M., Yağanoğlu, V.A. 1993.**Kültürteknik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 157, Erzurum, s. 221-248.

**Okuroğlu, M., Yağanoğlu, V.A., G. Örüng. 1994.** Kırsal Yerleşim Tekniği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 165, Erzurum, s. 41.

**Okuroğlu, M. ve Yağanoğlu, V.A., 1998.**Kültürteknik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Fakültesi Yayın no: 336, Erzurum. 303 s.

**Olgun, M., Çelik, M. Y. 1999.** Koyun Ağılları ve Ülkemizde Karşılaşılan Sorunlar. *Türk-Koop Ekin Dergisi*, 10: 62-69.

**Olgun, M. 2011.** Tarımsal yapılar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 559. Yayın no: 1577. 445 s.

**Öneş, A. Ve Olgun M. 1989.** Tarımsal Yapılarda Planlama ve Projelendirme Kriterleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bülteni. Yıl: 21, Sayı: 104, Ankara. s.27-35.

**Özcan, L. 1990.** Koyunculuk, T.C. Tarım Ve Köyışleri Bakanlığı, Yayın No: 343, Ankara. 16s.



**Öztürk, A. 2000.** Pratik Koyunculuk, Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 68, Ankara, s.18.

**Paksoy, S. 1997.** Kahramanmaraş'ta Koyunculuk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri Yöreye Uygun Ağıl İşletme Planlarının Geliştirme Olanakları. *Yüksek Lisans Tezi*, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, No:1337, Adana.

**Paksoy, S., Atılğan, A., Akyüz, A., Kumova, Y. 2006.** Kahramanmaraş yöresi koyunculuk işletmelerinin yapısal yönden mevcut durumları ve geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2):17-27.

**Portejoie, S., Martinez, J., Landmann, G. 2002.** L'ammoniac d'origine agricole: impacts sur la santé humaine et animale et sur le milieu naturel. *Productions Animales* 15: pp. 151-160.

**Randall, J. M., Boon, C. R., Wathes C. M., Charles D. R. 1994.** *Ventilation Control and Systems* CAB International, Wallingford, pp. 149-183.

**Robertson, A. M., Lunney, D. C. 1982.** Low-cost Sheep Housing, *Farm Building Progress*, 69: 1-2.

**Sainsbury, D., Sainsbury, P. 1988.** *Livestock Health and Housing. The Housing of Sheep.* Third Edition English Language Book Society/ Bailliere Tindall. ELBS. 13-297 pp.

**Slade, C. F. R., Stubbings, L. 1994.** *Sheep Housing*, ed: Wathes C. M., Charles D. R., CAB International, Wallingford, pp: 359-379.

**Şimşek, E., Yashoğlu, E. 2006.** Düşük maliyetli sera tipi barınakların kullanım olanakları Koyun ağıllarına İlişkin Uygulama Örneği. *Hasad Hayvancılık*, 257: 44-48.

**Şimşek, E., Kılıç, İ., Yashoğlu, E., Arici, İ. 2012.** Ammonia emissions from dairy cattle barns in summer season. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 11(12): 2116-2120.

**Şişman, C.B., S. Albut S and AN. Yüksel 2003.** Situation of Sheep Barns in Tekirdağ District, T.Ü. Tekirdağ Agri. Faculty, Dept. of Agri. Sutruc. And Irrig., 59030, Tekirdağ Turkey.

**Şişman, C.B., Yılmaz, F., Gezer, E. 2009.** Bolu yöresindeki küçükbaş hayvan barınaklarının yapısal durumu ve geliştirme olanakları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2): 179-189.

**Tanaka, A., Nara, M., Ito, M. 1993.** Thermal Characteristics of a Windowless Pipe Building for Swine Using Double Fixed Covering with Reflective Film, *Livestock Environment IV*, University of Warwick, Country, England, ASAE 03-93, Michigan, pp: 1098-1105.

**Tekinel, O.,Kumova, Y., Alagöz,T., Demir, Y. 1988.** Hayvan Barınaklarının Planlanması. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yardımcı Ders Kitabı No:10. Adana.

**Tekinel, O.,Kumova, Y., Alagöz,T., Kırnak, H., Simsek, O. 1992.** Çukurova Bölgesindeki Mevcut Koyun Barınaklarının Yapısal Yönden İncelenmesi ve Geliştirme Olanakları. 4. Ulusal Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, 24-26 Haziran 1992, 512-521, Erzurum.

**Webster, A. J. F. 1976.** *Effects of ColdColdEnergyMetabolism of Sheep*, Ed: Johnsen, H. D.,Progress in AnimalBiometeorology, Vol I, Bölüm 1, SwetsandZeitlinger, Amsterdam,s. 218-226.

**Wheeler, E. F. 2001.**VentilatingGreenhouseBarns-GuidelinesforLivestockProduction, College of AgriculturalSciences, AgriculturalandBiologicalEngineering, G-102, 4 S., <http://www.age.psu.edu/extension/factsheets/g/G%20102.pdf>

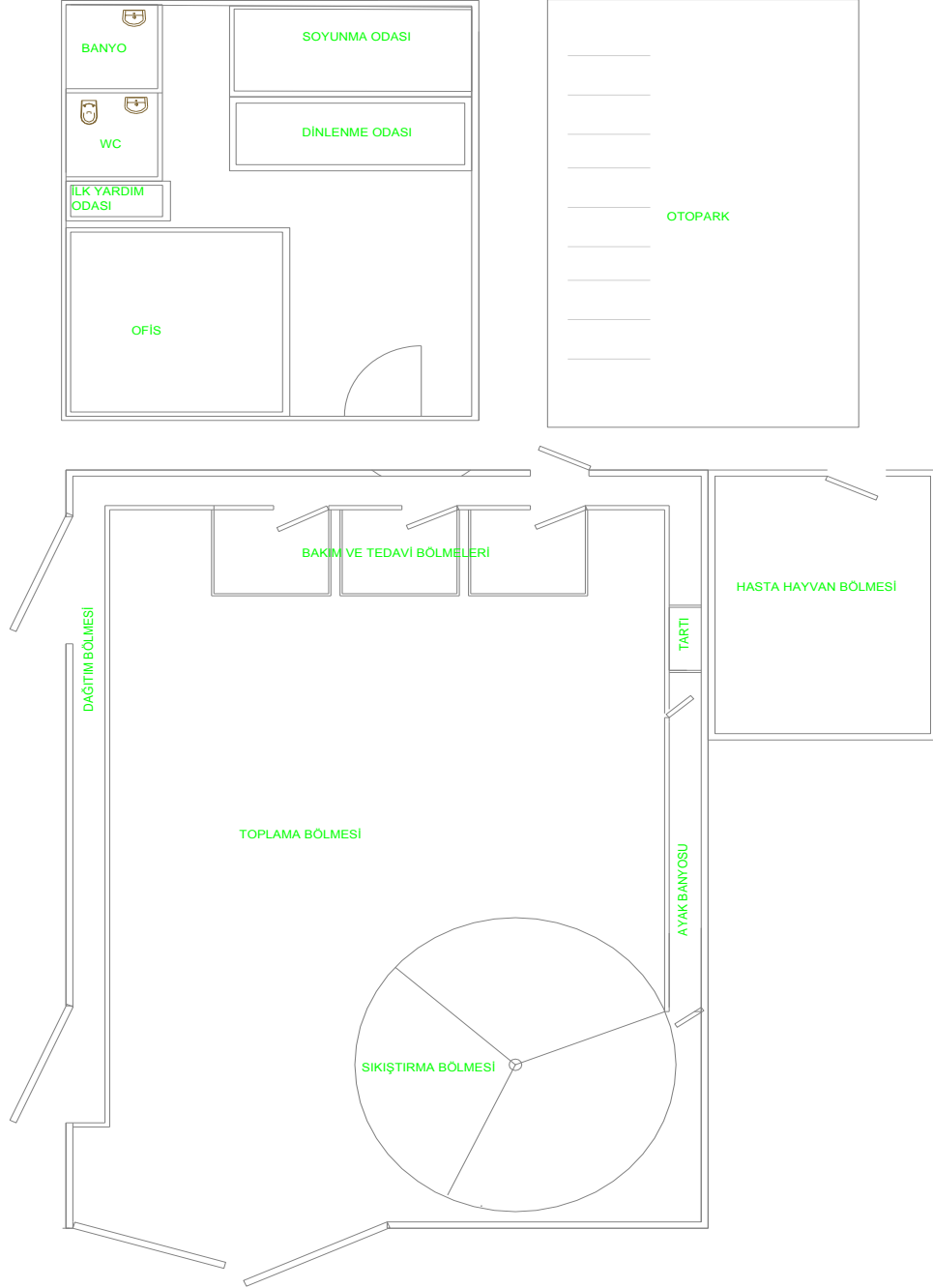
**Yavuzcan, G. 1994.** Tarımsal Elektrifikasyon. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayınları, Ankara, s. 65-95.

**Yüksel, AN. ve CB. Şişman, 2003.** Tarımsal İnşaat, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Yayın No: 36, 156 s.



## Ek 2

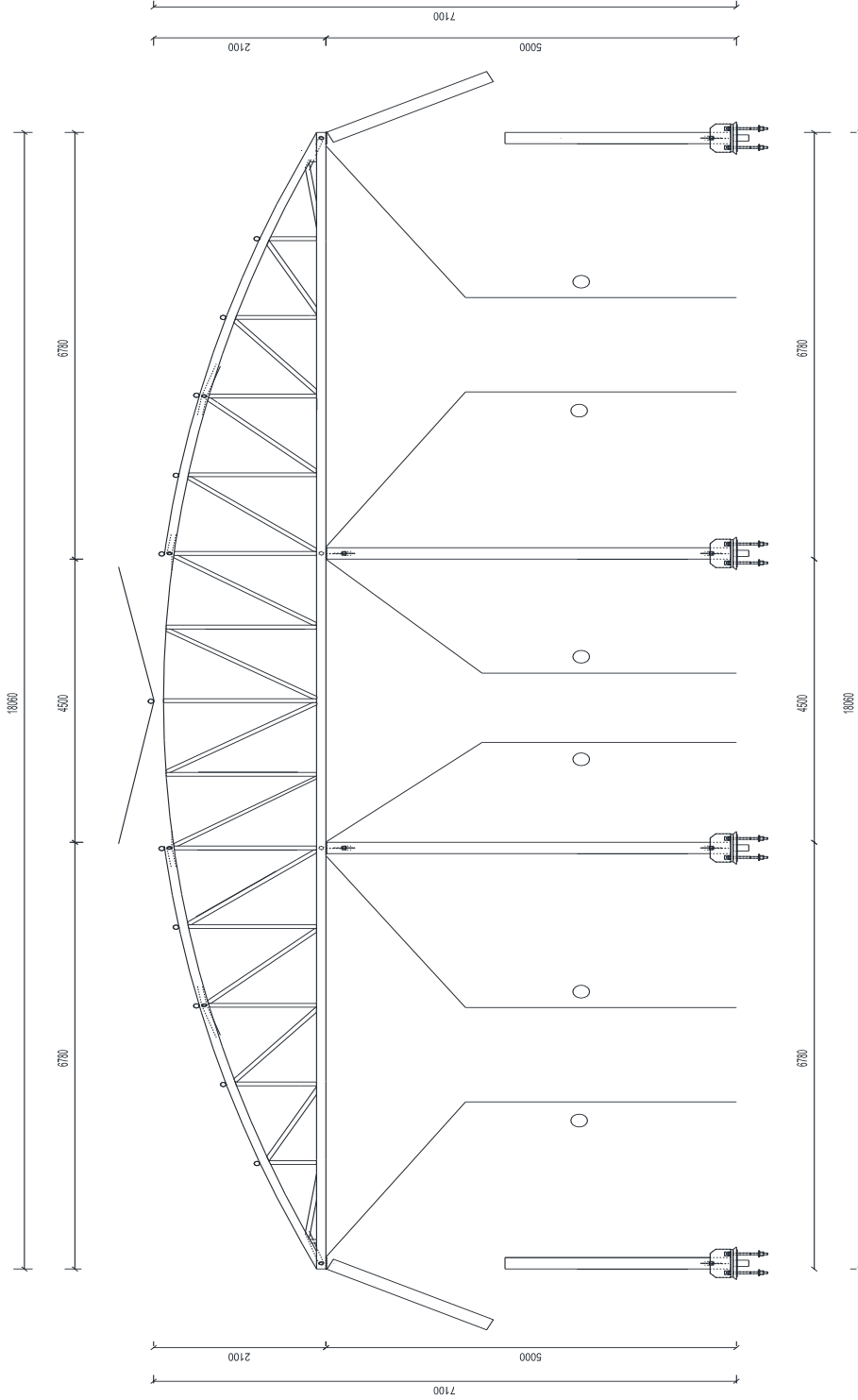
### Planlanan işletmenin avlusu





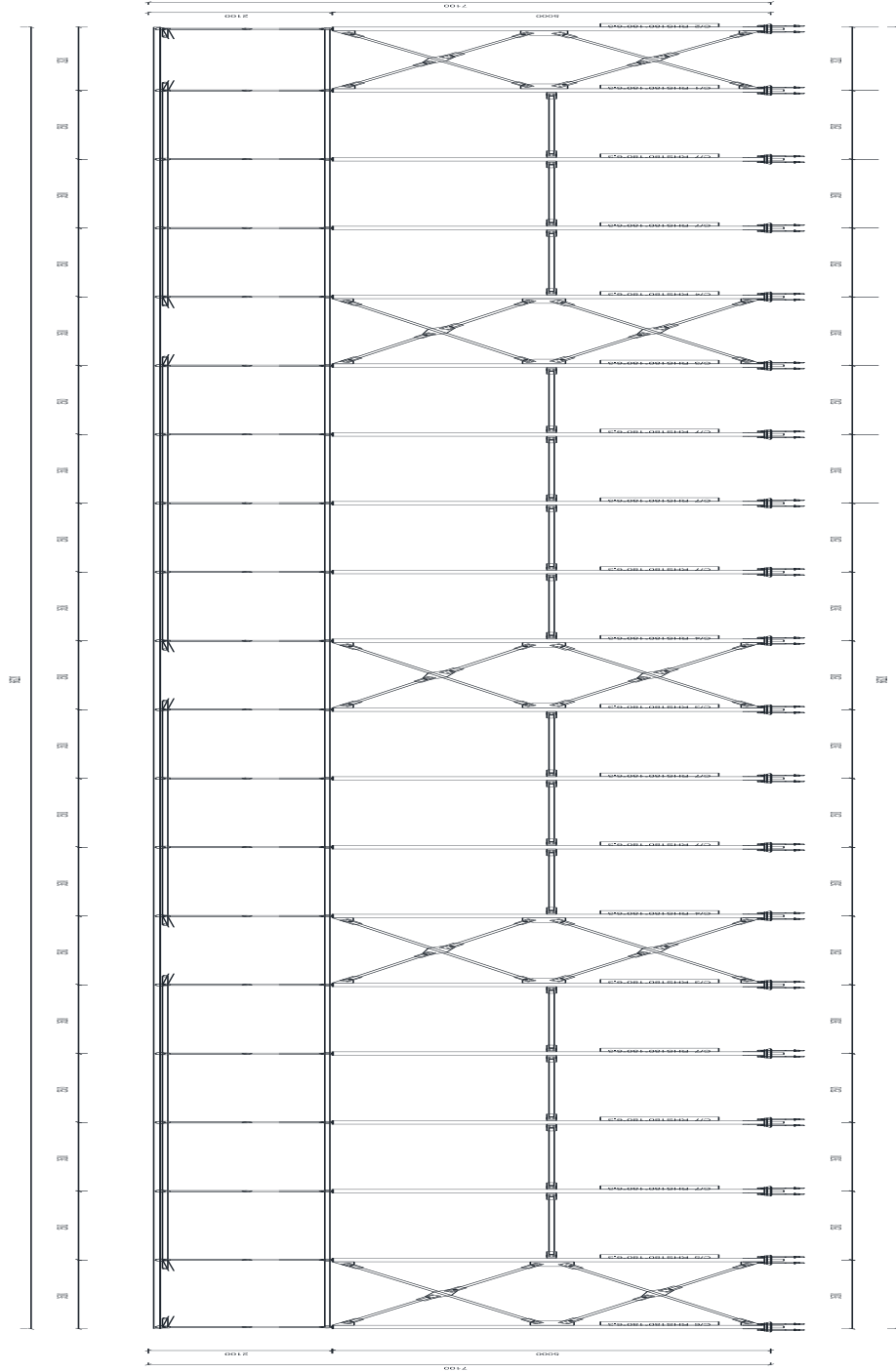
## Ek 4

### Sera tipi ağılım önden görünüşü



## Ek 5

Sera tipi ağılın yandan görünüşü



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Apti ONUK  
Doğum Yeri ve Tarihi : Kırcalı – 11.02.1987  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Bursa Nilüfer Milli Piyango Anadolu Lisesi 2005  
Lisans :U.Ü. Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği  
Bölümü, 2010  
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Bursa Yenişehir Ziraat Odası 2012-2013  
İletişim (e-posta) : aptionuk@gmail.com  
Yayınları :

**Kılıç, İ., Onuk, A., 2013.** Koyun ağılları atmosferinde Amonyak (NH<sub>3</sub>), Metan (CH<sub>4</sub>), Hidrojen Sülfür (H<sub>2</sub>S) ve Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) konsantrasyonlarının belirlenmesi; çevresel salım ve yayılım modellerinin geliştirilmesi ve olası hayvan refahı üzerine etkileri. Uludağ Üniversitesi III. Bilgilendirme ve Ar-Ge Günleri, 12-14 Kasım 2013, Bursa.

**Şimşek, E., Onuk, A., 2014.** İklim denetimli sera tipi koyun barınaklarının Bursa bölgesinde uygulanma olanakları. 12. Ulusal Kültür Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2014, Tekirdağ.

**Onuk, A., Şimşek, E., Uğuz, S. 2015.** Ağıl taban düzenlemesinin hayvan refahı ve verimliliğe etkisi üzerine bir araştırma. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan 2015, Nevşehir.

**Uğuz, S., Şimşek, E., Dağ, B., Onuk, A. 2015.** Çatı elemanlarının dış yükler altındaki davranışının modellenmesi ve analizi. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi, 28-30 Nisan 2015, Nevşehir.

**Onuk, A., Şimşek, E., Uğuz, S. 2015.** Bursa ili küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerin yapısal sorunlarının saptanması ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi. 1. Ulusal Biyosistem Mühendisliği Kongresi, 9-11 Haziran 2015, Bursa.