

79055

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA YÖRESİNDE TİCARİ BROYLER KÜMESLERİNİN  
TASARIM VE PROJE ÖZELLİKLERİ İLE İYİLEŞTİRME  
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

**ERKAN YASLIOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANA BİLİM DALI  
BURSA 1998**

79055  
T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

**T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BURSA YÖRESİNDE TİCARİ BROYLER KÜMESLERİNİN  
TASARIM VE PROJE ÖZELLİKLERİ İLE İYİLEŞTİRME  
OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

**ERKAN YASLIOĞLU**

Bu tez 25/08/1998 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri: Prof. Dr. İsmet ARICI (Danışman)

Prof. Dr. Abdurrahim KORUKÇU

Yrd. Doç. Dr. Kemal Sulhi GÜNDOĞDU

  
.....  
.....  
.....

## ÖZET

Dünya nüfusunun hızla artmasına bağı olarak hayvansal ürünlere olan talepte de bir artış görülmektedir. Artan bu talebin karşılanmasında tavuk ürünleri kısa sürede etkili olmaktadır. Bu nedenle ülkemizde de son yıllarda başta broiler yetiştiriciliği olmak üzere tavuk yetiştiriciliğinde önemli gelişmeler olmuş ve tavukçuluk bir sektör haline gelmiştir. Bütün bu olumlu gelişmelere karşın kümeslerin planlanması sırasında yapılan birtakım hatalar etkin bir üretim yapılamamasına neden olmaktadır. Tavuklar çevre koşullarına karşı çok duyarlı olduklarından kümeslerin tavukların çevre istekleri göz önüne alınarak planlanmalıdır.

Bu çalışmada , ülkemiz broiler yetiştiriciliğinde önemli bir yere sahip olan Bursa yöresinde ticari broiler yetiştiriciliği yapan 27 adet işletme incelenmiş olup, bu işletmelerdeki planlama sorunları belirlenmiş ve bunların giderilmesi için alınması gereken önlemler ortaya konmuştur. Ayrıca, bölgeye uygun her biri 10000 kapasiteli 5 adet yetiştirme kümesine sahip bir ticari broiler işletmesine ilişkin avlu yerleşim planı geliştirilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER :** Broiler, Kümes, Planlama, Ticari Broiler İşletmesi, Çevre Koşulları.

**ABSTRACT**

Increasing population growth in the world influence the demand for animal products. Poultry products are effective to meet this demand in a short term. So, in Turkey there has been considerable improvement in poultry production, especially in broiler production. Although there has been positive developments it is very difficult to have effective production because of inappropriate house planning. Since the poultry is the most sensible to the environmental conditions, poultry houses must be planned according to the poultry environmental requirements.

In this study, 27 broiler enterprises in Bursa province which have a very important place in Turkey's broiler production were examined. According to the results of examined enterprises, some suggestions designing problems were determined for these firms and were given to compensate problems. In addition, appropriate farmstead plan for Bursa province for 5 broiler houses(10 000 capacity) were given.

**KEYWORDS:** Broiler, Housing, Planning, Broiler Enterprise, Environmental Conditions, Housing.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No :
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI .....</b>	<b>4</b>
2.1. Broiler Yetiştiriciliğinde Uygulanan Barındırma Sistemleri.....	4
2.1.1. Kafeste Broiler Yetiştiriciliği.....	4
2.1.2. Altlıklı Yer Sisteminde Broiler Yetiştiriciliği.....	5
2.2. Kümes Yerinin seçimi.....	5
2.3. Kümeslerin Boyutsal Özellikleri.....	6
2.4. Kümes Yapı Elemanları.....	8
2.4.1. Temel.....	9
2.4.2. Kümes Tabanı.....	10
2.4.3. Duvarlar ve Bölmeler.....	10
2.4.4. Çatı.....	11
2.4.5. Kapı ve Pencereler.....	12
2.5. Kümes Ekipmanları.....	13
2.5.1. Yemlikler.....	13
2.5.2. Suluklar.....	14
2.6. Yem Depolama Yapıları.....	15
2.7. Gübrelik.....	16
2.8. Kümeslerde Çevre Koşulları.....	16
2.8.1 Sıcaklık.....	16
2.8.2. Bağlı Nem.....	18
2.8.3. Havalandırma.....	19
2.8.4. Aydınlatma.....	22
2.8.5. Ortamda Bulunan Toz ve Gazlar.....	23
2.9. Broiler Tavuklarının Fizyolojik Özellikleri.....	24
2.10. Dış Ortam İklim Koşullarına İlişkin Projeleme Değerleri.....	26
2.11. Broiler Tavukçuluğu İşletmelerinde İşgücü Gereksinimi.....	26
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>28</b>
3.1. Materyal.....	28
3.2. Yöntem.....	30
3.2.1. Arazi Çalışmaları.....	30
3.2.2. Büro Çalışmaları.....	31
<b>4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA.....</b>	<b>36</b>
4.1. İncelenen Ticari Broiler İşletmelerinin Gruplandırılması.....	36
4.2. Kümeslerin Yerleşim ve Yönlendirilme Durumları.....	37
4.3. Araştırma Bölgesinin Dış Ortam İklim Koşullarına İlişkin Projeleme Değerlerinin Belirlenmesi .....	38
4.4. Kümes Yapı Elemanları.....	39
4.4.1. Kümes Yapı Elemanlarının Boyutsal Özellikleri.....	39
4.4.2. Kümes Yapı Elemanlarında Kullanılan Malzemeler.....	45

4.5. KÜMES İÇİ ÇEVRE KOŞULLARININ DÜZENLENMESİ.....	49
4.5.1. KÜMESLERDE ISI DENGESİNİN SAĞLANMASI.....	49
4.5.2. HAVALANDIRMA DURUMU.....	53
4.5.3. AYDINLATMA .....	60
4.6. KÜMES EKİPMANLARI VE YARDIMCI TESİSLER.....	62
4.7. İŞLETMELERDE İŞGÜCÜ VARLIĞI VE MEKANİZASYON DÜZEYİ.....	67
<b>5.ÖNERİLER.....</b>	<b>68</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>76</b>
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	<b>80</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>81</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>82</b>



**ŞEKİLLER DİZİNİ****Sayfa No**

Şekil 4.1. Branda Örtü İle Örtülmüş Kümeste Pencerelerin Dışarıdan Görünüşü.....	47
Şekil 4.2. Mekanik Açma Kapama Mekanizmasına Sahip Bir Kumesin Dıştan Görünüşü.....	47
Şekil 4.3. Çatı Yalıtımında Strofor Kullanılmış Bir Kumes.....	48
Şekil 4.4. Bir Kümeste Havalandırma Bacalarının Dışarıdan Görünüşü.....	56
Şekil 4.5. Fanların Kumes İçerisindeki Yerleştirilme Durumu.....	57
Şekil 4.6. Kumeslerde Yemlik ve Sulukların Yerleştirilme Düzeni.....	64
Şekil 4.7. Kümeste Yem Silosunun Dışarıdan Görünüşü.....	66

**ÇİZELGELER DİZİNİ****Sayfa No**

Çizelge 2.1. Yerde Broiler Yetiştiriciliğinde Alan Gereksinimi.....	8
Çizelge 2.2. Broiler Kümesleri İçin Uygun İç Ortam Sıcaklıkları.....	17
Çizelge 2.3. Etlik Piliçler İçin Yaşa Göre Önerilen Havalandırma Debileri.....	20
Çizelge 2.4. Kümeslerde İç ve Dış Ortam Koşullarına Göre 500 kg Canlı Ağırlık İçin Önerilen Havalandırma Kapasitesi Değerleri.....	21
Çizelge 2.5. Broilerler İçin Işık Yoğunluğu Programı.....	23
Çizelge 2.6. Optimal Çevre Sıcaklığında (21°C) Broilerlerin Isı Üretimi.....	25
Çizelge 2.7. Farklı Yaştaki Broilerlerin Su Buharı Üretimi.....	25
Çizelge 2.8. Broilerlerin Ortama Yayıdıkları Isı Miktarları.....	25
Çizelge 2.9. Etlik Piliç Üretiminde İş Gücü Gereksinimi.....	27
Çizelge 3.1. Bursa İlinin 1929-1970 Yıllarına İlişkin Ortalama Sıcaklık, Ortalama Düşük Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri.....	29
Çizelge 3.2. Balıkesir İli Bandırma İlçesine İlişkin Ortalama Sıcaklık, Ortalama Düşük Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri.....	30
Çizelge 4.1. İncelenen Kümeslerin Kapasitelerine Göre Sınıflandırılması.....	36
Çizelge 4.2. İncelenen Kümeslerin Mevcut Yönlendirilme Durumları ve Kümeslerin Bulunduğu Yöredeki Hakim Rüzgar Yönleri.....	37
Çizelge 4.3. Bursa İline İlişkin Rüzgar Esme Yönü, Aylık Esme Sayısı Toplamı ve Ortalama Hız Değerleri.....	38
Çizelge 4.4. Balıkesir İli Bandırma İlçesine İlişkin Rüzgar Esme Yönü, Aylık Esme Sayısı Toplamı ve Ortalama Hız Değerleri.....	39
Çizelge 4.5. Kümes Yapı Elemanlarının Boyutsal Özellikleri.....	42
Çizelge 4.6. Kümeslerde Piliç Başına Düşen Taban Alanları ve Kümes Hacimleri .....	43
Çizelge 4.7. Kümeslerde Yapı Elemanları Arasındaki İlişkiler.....	44
Çizelge 4.8. Kümeslerde Çeşitli Yapı Elemanlarında Kullanılan Malzemeler.....	46
Çizelge 4.9. Yapı Elemanlarında Belirlenen Toplam Isı İletim Katsayıları.....	50
Çizelge 4.10. Kümeslerde Proje Koşullarına Göre Belirlenen Isı Kayıpları ve Isı Açıkları.....	52



<b>Çizelge 4.11. Kümeslerde Havalandırma Sisteminin Unsurları ve Bunlara İlişkin Belirlenen Bazı Özellikler .....</b>	<b>55</b>
<b>Çizelge 4.12. Kümeslerde Mekanik Havalandırma Kapasiteleri ve Gerekli Hava Giriş Açıklığı .....</b>	<b>58</b>
<b>Çizelge 4.13. Mekanik Havalandırılmalı Kümeslerde Mevcut Havalandırma Kapasiteleri İle Gerekli Havalandırma Kapasiteleri .....</b>	<b>59</b>
<b>Çizelge 4.14. İncelenen Kümeslerde Doğal ve Yapay Aydınlatma Durumu .....</b>	<b>61</b>
<b>Çizelge 4.15. İncelenen Kümeslerdeki Suluk Sayıları İle Her Suluk Başına Piliç Sayısı.....</b>	<b>63</b>
<b>Çizelge 4.16. Kümeslerde Kullanılan Yemleme Ekipmanlarına İlişkin Özellikler.....</b>	<b>65</b>

|



## GİRİŞ

Türkiye gıda üretimi bakımından kendi kendine yeten sayılı ülkeler arasında gösterilmekle birlikte, önemli düzeyde hayvansal protein açığı olan bir ülkedir. Ergin bir insanın günlük protein gereksinimi 35 gr dolayındadır. Ancak gelişmiş ülkelerde 44 gr olan hayvansal protein tüketimi, ülkemizde 17-20 gr arasındadır(Polat 1987). Ülkemizde kişi başına yumurta tüketimi 90-100 adet, tavuk eti tüketimimiz 5-6 kg ve toplam hayvansal protein tüketimimiz ise 20-25 gr civarındadır. Yapılan 1987 yılı istatistiklerine göre yıllık yumurta üretimimiz 6.3 milyar adet, toplam tavuk eti üretimimiz 275000 ton olup bunun 169000 tonu broiler üretiminden geri kalanı da yumurta yönlü ve damızlık işletmelerden gelmektedir( Erensayın 1991 ). Yapılan 1996 yılı istatistiklerine göre ise, yumurta üretimimiz 9.78 milyar adet, toplam broiler üretimimiz 98974000 adet ve yumurta tavuğu üretimimiz ise 53878000 adettir(Anonim 1998). Yukarıdaki değerlerden de anlaşılacağı gibi 1987-1996 yılları arasında ülkemizde tavuk yetiştiriciliğinde önemli gelişmeler olmuştur.

İnsan sağlığı için beslenmenin gereği olan hayvansal protein üretiminin nitelik ve nicelik yönünden yeterli düzeye getirilmesi gereklidir. Hayvansal protein üretimindeki yetersizliğin giderilmesinde tavuk ürünleri kısa sürede etkili olabilmektedir. Tavukçuluk gerek ülkemizdeki hayvansal protein açığının hızla kapatılması, gerekse dışsatım yoluyla ülkemize ekonomik çıkar sağlama olanağı bakımından, hayvansal üretim faaliyetleri içinde gittikçe endüstrileşen bir üretim dalıdır.

Etlik tavuk yetiştiriciliği tavukçuluk endüstrisi içinde önemli bir yere sahip olup her geçen gün gelişmektedir. Üretim, ister ayrı ayrı işletmeler isterse entegre biçimde olsun, maliyeti etkileyen çok sayıdaki faktörün etkisi altındadır. Bu faktörler tek tek ele alındığında, herbiri önemsiz gibi görünse de, bunların herbirinin etkileri biraraya geldiğinde karlılığı belirleyen önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

Broiler terimi, 6-8 hafta süreyle beslenip 1.8-2.2 kg canlı ağırlığa ulaştığında kesime gönderilen etlik piliç anlamında kullanılmaktadır(Şenköylü 1995). Ülkemizde son yıllarda büyük ilerlemeler gösteren etlik piliç üretimi yapan tavukçuluk işletmelerinde piliç başına üretimin arttırılması; yüksek verim yeteneği olan ırkların elde edilmesine,

hayvanların daha iyi beslenmesine, hastalık ve zararlılarla daha etkin bir mücadeleye ve yetiştiriciliğin hayvanların rahat edebilecekleri optimum çevre koşullarını sağlayabilen kümeslerde yapılmasına bağlı olarak gerçekleştirilebilir(Alagöz ve ark. 1993).

Optimum çevre koşulları ise kümeslerin iklimle dengeli bir biçimde planlanmasına bağlı bulunmaktadır. Ülkemizdeki uygulamalara bakıldığında iklimle dengeli kümes tasarımına gereken önemin verilmediği, belli iklim bölgeleri için geliştirilen kümes planlarının ülkemizin bütün yörelerinde benzer biçimde aynen uygulandığı ve yetiştirilen tavukların çevresel isteklerinin göz ardı edildiği gözlenmektedir.

Kümesler; tavukları dış çevre koşullarının olumsuz etkilerinden korumak, uygun bir üretim ortamı oluşturmak ve fonksiyonel planlama ile de zaman ve işgücünden tasarruf sağlamak amacıyla inşa edilirler(Öztürk 1992). Etlik piliç yetiştiriciliğinde yapılan yatırımın en önemli bölümünü kümes inşası ve kullanılacak ekipmanlar için ayrılan kaynak oluşturmaktadır. Bu nedenle, planlama ve projelendirme sırasında yapılacak hataların daha sonradan giderilmesinin zor ve pahalı olduğu da göz önüne alınırsa, planlama ve projelendirmeye gereken özenin gösterilmesi gerekmektedir.

Bu araştırma, Bursa ili ve Balıkesir'in Bandırma ilçesinde bulunan 27 adet ticari broiler kümesinde, çevre koşullarından ısı ve nem dengesi, aydınlatma ve havalandırma olanakları ile planlama ilkeleri yönünden kümeslerin mevcut yapısal durumlarını saptamak, geliştirme olanaklarını incelemek ve bölge iklim koşullarına uygun ticari broiler kümes planlarını geliştirmek amacıyla yapılmıştır. Bursa ili ve Bandırma ilçesi özellikle broiler yetiştiriciliğinin yoğun bir şekilde yapılması ve ülkemizin hayvansal üretiminde önemli bir paya sahip olması nedeniyle büyük bir öneme sahiptir.

Bu araştırma aşağıda açıklanan beş bölümden oluşmaktadır .

Birinci bölüm, konunun önemi ve araştırmanın amacının anlatıldığı giriş bölümüdür .

İkinci bölümde ise konu ile ilgili kuramsal temeller ve kaynak araştırması verilmiştir .

Üçüncü bölümde araştırmada kullanılan materyal ile elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan yöntem açıklanmıştır .

Dördüncü bölümde etüd edilen işletmelerin gruplandırılması, dış ortam havasına ilişkin projelendirme değerinin belirlenmesi, kümeslerin yerleşim ve yönlendirilme durumları,

kümeslerde uygulanan inşaat sistemleri, kümes yapı elemanlarının boyutsal özellikleri ile yapı elemanlarında kullanılan malzemeler, kümeslerde ısı dengesi, havalandırma ve aydınlatma gibi çevre koşulları, kümes ekipmanları ve kümeslerde işgücü varlığı ile mekanizasyon durumuna ilişkin araştırma sonuçları verilmiş, elde edilen sonuçlar değerlendirilmiş ve geliştirme olanakları tartışılmıştır.

Beşinci bölümde ise incelenen kümeslerdeki eksikliklerin giderilmesi için alınması gereken önlemler ile öneri olarak bölgeye uygun bir broiler işletmesi avlu yerleşim planı ve bu işletmede söz konusu olabilecek her biri 10000 kapasiteli 5 adet broiler yetiştirme kümeslerinin planlaması verilmiş ve kümeslerin planlanmasında göz önüne alınan faktörler açıklanmıştır.



## **2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI**

### **2.1. Broiler Yetiştiriciliğinde Uygulanan Barındırma Sistemleri**

Günümüzde broiler yetiştiriciliğinde barındırma sistemi olarak altlıklı yer tavukçuluğu ve kafeste broiler yetiştiriciliği sistemleri uygulanmaktadır.

#### **2.1.1. Kafeste Broiler Yetiştiriciliği**

Kafeste broiler yetiştiriciliği henüz tam oturmamış ve deneme aşamasında olmakla birlikte aşağıda belirtilen üstünlük ve eksikliklerinin olduğu bilinmektedir(Özen 1986).

Üstünlükleri:

1. Çok katlı kafeslerde birim alanda daha fazla piliç yetiştirme olanağı sağlanmaktadır.
2. Büyütmede kullanılan kafesler piliçleri kesim yerine taşımada da kullanılmaktadır. Böylece piliçlerin ayrıca yakalanmaları gerekmediğinden yaralanmalar önlenir.
3. Altlık kullanılmadığından altlık için bir harcamaya gerek duyulmaz.
4. Koksidiyoz sorunu yoktur.
5. İş gücü gereksinimi biraz daha azdır.
6. İki sürü arasında hazırlıklar ve süre daha kısadır; kümesleri temizlemek daha kolaydır.

Eksiklikleri:

1. Göğüste su toplama, çürük ve berelere çok rastlanır.
2. Göğüs kemiği eğri piliçlerin sayısı fazladır.
3. Kafeste yetiştirilen piliçler yerdekiler kadar iyi büyüyemezler.
4. Yemden yararlanma daha düşüktür.
5. Kesimde ve temizlemede daha fazla kayıp verirler.
6. Kanat kemikleri daha kolay kırılabilir. Bu da ölüm oranını artırır.

### 2.1.2. Altlıklı Yer Sisteminde Broiler Yetiştiriciliği

Altlıklı yer sistemi kümesin tabanına altlık veya yataklık olarak sap, talaş vb. materyal uygun kalınlıkla tamamen kaplandığı, yemlik, suluk gibi ekipmanların yataklık üzerine yerleştirildiği ve hayvanların üretim sonuna kadar bu yataklık malzeme üzerinde tutulduğu bir sistemdir( Erensayın, 1991).

Derin altlık sistemi, sabit kümeslerde yere belli bir kalınlıkta altlık serilerek piliç veya tavukların yetiştirildiği bir yönetim sistemidir ve bu sistemin aşağıda belirtilen avantajları vardır( Şenköylü 1995).

1. Dışkıyı kurutarak temizlenmesini kolaylaştırır
2. Hastalık etkenlerinin yoğunluğunu azaltır. Dışkı ve altlık karışımından açığa çıkan ısı ve amonyak, mikroorganizma popülasyonunu kontrol eder. Böylece sınırlı düzeydeki mikroorganizma yoğunluğu hayvanlarda doğal bağışıklığın gelişmesine yardımcı olur.
3. Altlık yalıtım görevi yaparak kümes içi sıcaklığının kontrolüne yardımcı olur.
4. Altlık ve dışkıdan oluşan karışım içinde faaliyetlerini sürdüren mikroorganizmalar Vitamin B<sub>12</sub>'yi sentezler. Bu da, civciv embriyosunun sağlıklı gelişimini ve çıkış gücünü olumlu yönde etkiler.
5. Izgara veya kafes sistemine göre ilk yatırım masrafı daha azdır.

Derin altlık sisteminde üzerinde önemle durulması gereken konu, kaliteli altlık serilmesi ve bu altlığın etkin bir şekilde yönetimidir. Altlık malzemesi olarak genelde talaş, sap, kağıt kırıntıları, dilinmiş mısır koçanı, çeltik kavuzu veya bunların karışımları kullanılır. Altlık olarak ne kullanılırsa kullanılsın nemi iyi emmeli, toz çıkarmamalı ve dışkıyla iyi bir karışım oluşturabilmelidir(Şenköylü 1995).

### 2.2. Kümes Yerinin Seçimi

Tavukçulukla ilgili işletmeleri kurarken üzerinde öncelikle ve önemle durulması gereken konuların başında yer seçimi gelir. Kümes yerinin seçiminde aşağıdaki ilkelere uyulmalıdır(Şenköylü 1995, Öztürk 1992);

- a) Yol: Tavuk kümeslerinin ana veya tali yollara yakın olması gerekir. Böylece gerek ürünlerin, gerekse hammaddelerin ulaşımı yönünden rahatlık sağlanmış olur.

b) Su: Tavuk kümeslerinde zorunlu olarak bulunması gereken faktörlerden birisidir. Bol ve kaliteli bir su kaynağı hem personel, hem de tavuklar için gereklidir.

c) Elektrik: Günümüzde kurulan modern kümeslerde başta aydınlatma olmak üzere otomatik olarak çalışan ekipmanların çoğu elektrikle çalışmaktadır. Bu bakımdan işletme, elektrik hattının geçtiği bir yere yakın olmalı ve ayrıca yedek elektrik enerjisi kaynağı olarak bir jeneratör bulundurulmalıdır.

d) Drenaj ve Topoğrafya: Kümesler taban suyu yüksek olmayan çakıllı-kumlu veya tınlı topraklar üzerinde kurulmalı, su tutma kapasitesi yüksek olan topraklar üzerine inşa edilmemelidir. Aşırı eğimli arazilerde kümes maliyeti artacağından bu gibi yerlerden kaçınılmalı ve hidrolik eğim nedeniyle bir yeraltı su akışı oluşacağından kümeslerin yamaç eteklerine kurulmamasına çalışılmalıdır.

e) Arazi Büyüklüğü: Tavukçuluğun herhangi bir dalında kurulacak olan bir işletmede arazi büyüklüğü kapasite ve gelecekteki gelişme dikkate alınarak belirlenmelidir.

f) Yerleşim Planı: İşletmenin projesi çizilmeden önce, kümes ve eğer gerekiyorsa diğer binaların yerleşim planları gelecekteki gelişmeler de dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Bunun için, hastalıkların bulaşma olasılığına karşı komşu tavukçuluk işletmelerine olan uzaklık ile hakim rüzgar yönü göz önüne alınmalı ve kümesler çevredeki diğer yapılardan en az 40 m. uzaklıkta bulunmalıdır. Kümes yeri saptanırken diğer kümeslere olan uzaklığına da dikkat etmek gerekir. Kapasitesi 500 tavuktan fazla olan kümeslerin arasında en az 15 - 20 m mesafe bulunması gerekmektedir (Özen 1986).

g) Kümeslerin Dışarıdan Görünüşü: İşletmenin dışarıdan görünüşünü bozacak altlık, gübre vb. gibi malzemelerden oluşan yığınlar meydan vermemek, yıkık yerlerin hemen onarılmasına dikkat etmek gerekir. İşletmenin çevresine ağaç dikilmesi, rüzgarı önleyen bir perde oluşturur, ayrıca görünüşü düzeltici etki yapar.

### **2.3. Kümeslerin Boyutsal Özellikleri**

Kümeslerin boyutları barınak içerisinde tavuklar için uygun çevre koşullarının yaratılmasında kolaylık sağlayacak şekilde seçilmelidir.

Alkan (1969)' a göre, kümes faydalı taban alanı genişliği 7.00-11.00 m. arasında değişir. Miller (1988), kümes içerisinde yeterli bir hava akımının oluşabilmesi için kümes genişliği olarak 10.00-13.00 m. değerinin uygun olduğunu belirtmektedir. Balaban ve Şen(1988) ise kümes genişliğinin tavuk sayısına bağlı olarak 6.00-12.00 m. arasında değişebileceğini ileri sürmektedirler.

Altan(1995), barındırma sistemi, havalandırma ve çatı maliyetinin kümes genişliğini belirleyen etmenler olduğunu öne sürmekte ve kümes genişliği olarak yerde barındırmada en az 9 m, doğal havalandırmalı kümeslerde en fazla 15 m, çatı maliyeti dikkate alındığında 15 m ve bu üç etmen birlikte ele alındığında ise 12 m değerinin uygun olacağını belirtmektedir.

Kümes uzunlukları ise kapasite, arazi durumu ve işletmenin mekanizasyon olanağına göre değişmektedir(Kalp 1985, Anonim 1989).

Altan(1995)'a göre kümes yan duvar yüksekliği barındırma sistemi ve iklim koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Barındırma sistemine bağlı olarak 2.00 m ile 3.20 m arasında yükseklik uygulanabilir. Sıcak bölgelerde, normal kümes yüksekliğine 30-60 cm ilave yapılması uygundur.

Costa(1980) günlük sıcaklığın bütün yıl boyunca yüksek olduğu yerlerde, barınak yüksekliğinin yan duvarlara yakın bölümlerde en azından 3.00 m, orta bölümlerde 4.60 m civarında olması gerektiğini belirtmektedir.

Balaban ve Şen (1988)'e göre kümes yüksekliğinin belirlenmesinde iklim koşullarının da etkisi vardır ve soğuk yöreler için 1.90-2.25 m, ılık ve sıcak yöreler için ise 2.25-2.50 m yükseklik kabul edilmektedir.

Kümes duvar yüksekliğinin belirlenmesinde etkili en önemli faktör, kümes içinde çalışacaklara iş ve hareket serbestliğinin sağlanması olup, duvar yüksekliği 1.80 m kabul edilir. Fakat soğuk bölgelerde gerekli aydınlatma yüzeyinin oluşturulması ve sıcak bölgelerde gerekli doğal havalandırmanın sağlanabilmesi için kümes duvar yüksekliğinin 2.00-2.75 m olması gerekir. Ülkemizdeki kümeslerde duvar yüksekliği soğuk bölgelerde 1.90-2.25 m, ılık bölgelerde ise 2.25-2.75 m olmalıdır. Fazla altlık kullanılan kümeslerde bu yükseklik 15-25cm artırılmalıdır(Alkan 1969).

Maton ve ark. (1985),broilerler için alan gereksinimi olarak metrekarede 17-18 tavuk yetiştirilebilecek şekilde bir yerleşim sıklığının uygun olduğunu belirtmektedirler.



Yerde broiler yetiştiriciliği yapılıyorsa alan gereksinimini karşılamak için 20-28 piliç/m<sup>2</sup> veya maksimum 40 kg/m<sup>2</sup> değerleri alınmaktadır. Kafes yetiştiriciliğinde ise, üç katlı batarya sisteminde bir kafeste 12-25 pilicin yetiştirilmesi önerilmektedir. Yerde broiler yetiştiriciliğindeki alan gereksinimi Çizelge 2.1.'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin yaz mevsiminde % 5-10 azaltılması gerekmektedir(Anonim 1991a).

Balaban ve Şen(1988) ise, yemlik ve sulukların ızgara üzerine yerleştirildiği durumlarda her bir tavuk için 0.12-0.15 m<sup>2</sup>, yemlik veya suluklardan birinin ızgara üzerinde olması halinde 0.23-0.25 m<sup>2</sup>, her ikisi de kümes tabanında ise 0.28-0.30 m<sup>2</sup>'lik alanın yeterli olacağını belirtmektedirler.

Çizelge 2.1. Yerde Broiler Yetiştiriciliğinde Alan Gereksinimi

Kesim Ağırlığı (Canlı Ağırlık-gr)	Alan Gereksinimi (cm <sup>2</sup> /piliç)	Yerleşim Sıklığı (Piliç/m <sup>2</sup> )
1500	550	18
1800	630	16
2000	700	14

#### 2.4. Kümes Yapı Elemanları

Kümeslerde yapı elemanları, barınak içinde bulunan hayvanlar için uygun bir ortam sağlanması yanında yapının iskeletini oluşturan yapı ağırlığını taşır ve bu yükü zemine iletir. Yapıyı oluşturan bu elemanlar yapının maliyeti ve kullanılabilirliği üzerinde etkili olduklarından kendilerinden beklenen işlevleri yerine getirebilecek şekilde yapılmalarına özen gösterilmelidir(Alagöz ve ark. 1993).

Kümes yapı elemanları temel, kümes tabanı, duvarlar ve bölmeler, çatı, kapı ve pencereler olmak üzere 6 kısımdan oluşmaktadır.

### 2.4.1. Temel

Temeli belirleyen etmenler; temel tipi, derinliği, genişliği ve toprak üstü yüksekliğidir. Kúmeslerde özellikle, temelin toprak üstü seviyesinin belirli bir yükseklikte olması istenir. Bu yükseklik tek kolon temellerinde 20-30 cm , sürekli duvar temellerinde ise 30-50 cm olmalıdır(Altan 1995).

İyi bir kúme temelini, binayı taşıyabilecek kadar sağlam, dondan zarar görmeyecek kadar derin, su birikmesine olanak vermeyecek kadar da yüksek olmalıdır. Kalın yataklık kullanılan yer tipi kúmeslerde, temelin üst kenarı döşemedden 15 cm, kapı eşikleri ise döşemedden en az 20 cm yüksek planlanmalıdır. Drenaj sorunu olan yerlerde planlanan kúmeslerde, temel düzeyinde kúmesi dıştan çepeçevre kuşatacak biçimde drenaj boruları ile fazla suyun dışarıya atılması sağlanır(Özen 1986). Yağış sularının yüzey akışıyla içeriye girmesini engellemek için temelin toprak yüzeyinden 20-30 cm yukarıda yapılması gerekir(Tüller ve Allmendinger 1990). Temel duvarları yüzey sularının barnak içerisine girmesini önlemek amacıyla doğal zeminden 30-50 cm yüksekte olmalıdır(Okuroğlu ve Delibaş 1987).

Temel derinliği, don derinliği dikkate alınarak seçilmelidir. Derinlik, iklimle değişmekle birlikte en az 80 cm alınmalıdır. Temel genişliği ise sürekli temellerde 25-30 cm alınmalıdır(Tüller ve Allmendinger 1990).

Temel genişliği, kullanılan temel duvar malzemesine bağlıdır. Temel duvar malzemesi olarak moloz taş kullanıldığında temel genişliği 50 cm alınmalıdır(Alkan 1969). Temel taş duvarının genişliği, duvarlarda kerpiç kullanılması durumunda 60 cm, moloz taş ve tuğla kullanılması durumunda ise en az 50 cm olmalıdır(Öneş ve Olgun 1986 ).

Okuroğlu ve Delibaş (1987)'a göre ise, temel duvarlarının yüksekliği yapının bulunduğu yörenin iklim durumuna, yapının büyüklüğüne ve zeminin özelliklerine göre değişiklik gösterir. Temel duvarları zeminin donma derinliğinin altına indirilmelidir. Küçük kapasiteli barnaklar için temel derinliği sıcak bölgelerde 30 cm' den, soğuk bölgelerde ise 120 cm' den az olmamalıdır.

### 2.4.2. Kumes Tabanı

Modern tavukçulukta kumes tabanları, kumes temizliğinin daha kolay yapılabilmesi, alet ve ekipmanların daha kolay ve uygun bir şekilde tesisine olanak vermesi, yumurta toplama ve yem taşımada kolaylık sağlaması açısından genellikle beton yapılmaktadır(Tüller ve Allmendinger 1990).

Yıkamanın ve temizliğin zorunlu olduğu tabanlar genellikle 10-15 cm kalınlığında, blokaj taşları ile döşenmiş bir zemin üzerine 7-15 cm kalınlığında bir kaba beton, onun üzerine 3 cm kalınlığında tesviye betonu dökülüp, en üstü de 2.5 cm kalınlığında çimento şap ile sıvanarak yapılmaktadır(Okuroğlu ve Delibaş 1987).

Kumes tabanı, kumesin temizlenmesi sırasında ortaya çıkan pis suların dışarıya atılabilmesi için % 0.5-1.00 arasında bir eğime sahip olmalıdır(Tüller ve Allmendinger 1990).

Özellikle altlık kullanılan broiler kumeslerinde, sürü kümeden çıkarıldıktan sonra koksidiyoz, helminths gibi hastalıkların önüne geçmek için iyi bir dezenfeksiyon gerektiğinden beton bir zemin gereklidir. Yaklaşık olarak 25 cm' lik bir adi kum tabakasının üzerine 6-8 cm kalınlığında turba, kesilmiş saman veya kereste talaşı altlık serilir. Altlık kalınlığı kış mevsiminde 10 cm, yaz mevsiminde ise 5 cm olmalıdır(Maton ve ark. 1985).

Hayvan barınaklarında dikkat edilecek en önemli noktalardan birisi, barınak tabanının kuruluşunu sağlamak ve hayvanları ıslak ve nemli bir yüzeyden korumaktır. Bu nedenle, taban suyunun yükselmesinin söz konusu olduğu yerlerde hayvan barınakları yapılmamalıdır. Çevreden gelecek suyun barınak tabanında hayvanlara zarar vermesini önlemek amacıyla bina tabanı çevre zemini seviyesinden en az 20-30 cm yükseltilmelidir(Öneş ve Olgun 1989 ).

### 2.4.3. Duvarlar ve Bölmeler

Alkan (1972) duvarı yapıyı dış etkilerden koruyan, binanın iç şeklini ve iç bölümlerini oluşturan, kendi ağırlığını ve üzerine gelen yükleri taşıyan ve altındaki kısımlara ileten bir yapı elemanı biçiminde tanımlamıştır.

Yapılarda duvarın fonksiyonu her şeyden önce yapı sistemine bağlıdır. Karkas yapılarda tüm yapı yükü kolon ve kirişlerle zemine iletilir. Buna karşılık yığma yapılarda yapı yükü zemine duvarlarla iletilir(Okuroğlu ve Delibaş 1987). Kümesler hafif yapı olduğundan duvarlar taşıma görevi de yaparlar(Tüller ve Allmendinger 1990).

Ülkemizde kırsal alandaki yapıların inşasında kullanılan en yaygın duvar yapı malzemeleri; taş, tuğla, kerpiç ve brikettir. Tarımsal yapılarda tuğla ve briket hem taşıyıcı hem de bölme duvarı olarak kullanılabilir. Taşıyıcı duvarların en az bir tuğla, taşıyıcı olmayan bölme duvarlarının ise yarım tuğla kalınlığında olması istenir. Briket duvarlarda ise kalınlık genellikle 20 cm' dir(Öneş ve Olgun 1989).

İyi bir duvar; ısı tutma kapasitesi ve yalıtımı iyi, su buharı geçirgenliği düşük olan malzemelerle sağlam bir şekilde inşa edilmiş olmalıdır(Matton ve ark. 1985).

Duvarların termik direnç değerlerinin binanın yapıldığı iklim bölgesine göre seçilmesi gerekir. Erensayın(1991), iklim bölgelerine göre kümeslerde uygulanacak termik direnç ( R ) değeri olarak, sıcak iklim bölgelerinde  $R=2$ , ılıman iklim bölgelerinde  $R=2.5$ , soğuk iklim bölgelerinde ise  $R=8-10$  değerinin alınmasının uygun olacağını belirtmektedir. Kümeslerde kışın ısı dengesini sağlamak ve yazın barınak içerisinde fazla ısınmasını önlemek için duvarların toplam ısı geçirgenliği  $0.488-0.813 \text{ kcal/m}^2\text{C}^{\circ}\text{h}$  olmalıdır(Okuroğlu 1981).

#### 2.4.4. Çatı

Çatı yapıyı rüzgar, kar, yağmur gibi dış etkilere karşı koruyan ve aynı zamanda estetik görünüş sağlayan bir yapı elemanıdır(Okuroğlu ve Delibaş 1987).

Tarımsal yapılarda çeşitli tipte çatılar kullanılabilir. Tarımsal yapılarda genellikle kullanılan çatı tipleri; tek eğimli sundurma çatı, beşik çatı ve kırma çatılardır. Ülkemiz açısından en uygun çatı tipi beşik çatıdır. Çatılara verilecek eğim, bölgenin iklim koşulları ve kullanılan örtü malzemesinin tipine bağlıdır. Çatı eğiminin fazla olması çatı boşluğu hacmini ve yapı üzerine gelecek rüzgar yükünü artırır. Ancak kar yükünü azaltır. Ülkemiz koşullarında en uygun çatı eğimi  $17-23^{\circ}$  arasında bulunmaktadır(Öneş ve Olgun 1989).

Altan (1995)'a göre ise çatı eğimi; çatı tipine, kullanılan örtü malzemesine, iklim koşullarına ve uygulanan havalandırma yöntemine göre değişmekte ve doğal havalandırmaya bağlı olarak belirlenen çatı eğiminin % 26'dan az olmaması gerekmektedir.

Çatı, çatı yükünü çeken taşıyıcı kısım ile yapıyı dış etkilerden koruyan çatı kaplaması ve çatı örtüsünden oluşur. İşletmenin mali gücüne ve çevrede yaygın olarak bulunan malzeme çeşidine bağlı olarak; kiremit, oluklu veya düz sac ve eternit çatı örtü malzemeleri kullanılabilir(Okuroğlu ve Delibaş 1987).

Düzgüneş (1977) ve Öztürk (1992), kümeslerde çatılardan oluşacak ısı kayıplarını azaltmak için çatıların toplam ısı iletim katsayısının  $0.600-1.000\text{kcal/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C/h}$  olması gerektiğini belirtmektedirler.

#### **2.4.5. Kapı ve Pencereleler**

Yapılarda kapının fonksiyonu iç ve dış ortam arasındaki ulaşımı sağlamaktır. Bu amaçla hayvan barınaklarında kapılar, hayvanların ve barınakta çalışan kişilerin, alet ve ekipmanların giriş ve çıkışını sağlayan yapı elemanlarıdır(Öneş ve Olgun 1989).

Altan (1995)'a göre kapılar hakim rüzgardan etkilenmeyecek yönde ve kümesin kısa duvarında yapılmalı ve genişlik ve yükseklikleri çeşitli servis işlerine izin verecek boyutlarda olmalıdır.

Kümeslerde kapı genişliği günlük işlerin elle yürütülmesi durumunda 75-110 cm, kapı yüksekliği ise 200 cm olmalıdır(Öneş ve Olgun 1989).

Okuroğlu ve Delibaş (1987)'a göre ise büyük sürülerin barındırıldığı ve barınak içi işlerin makine ile yapıldığı barınaklarda kapı genişliği 240 cm'ye kadar, işlerin elle yapıldığı kümeslerde kapı genişliği 110-150 cm, kapı yüksekliği ise barınak tabanında gübre ve altlığın birikme durumuna göre 200-240 cm arasında olabilir.

Pencereler, tarımsal yapı ve tesislerin doğal olarak aydınlatılması ve havalandırılmasına hizmet eden yapı elemanlarıdır. Uygulamada pencere alanı genellikle toplam taban alanının yüzdesi olarak ifade edilir ve kümesler için pencerelerin toplam alanı bölgenin iklim karakterine göre kümes tabanının % 5-25'i arasında değişmektedir(Öneş ve Olgun 1989).

Pencereler mümkün olduğunca tabandan yüksek, çift camlı yapılmalı ve toplam pencere alanı taban alanının % 4-5'i kadar olmalıdır(Tüller ve Allmendinger 1990).

Okuroğlu ve Delibaş(1987) pencerelerin ısı geçirme katsayılarının diğer yapı elemanlarından yüksek ve stabilitelerinin zayıf olması nedeniyle kapalı hayvan barınaklarında pencerelerin kapladığı alanın sınırlı tutulması gerektiğini ve kümeslerde toplam pencere alanının taban alanına oranının soğuk bölgelerde % 5, ılık bölgelerde % 10-15 ve sıcak bölgelerde % 20-30 olması gerektiğini belirtmektedir.

Yeterli doğal aydınlatmanın sağlanabilmesi için pencere alanı kümes taban alanının 1/20-1/25'i arasında olmalı, genişliği fazla olan kümesler kuzey-güney doğrultusunda yönlendirilmeli ve pencereler de doğu ve batı cephelerine dağıtılmalıdır(Balaban ve Şen 1988).

Öneş ve Olgun(1989)'a göre kümeslerde pencereler havalandırmayı da sağlıyorsa vasıdas tipinde, döşemeden 120-170 cm yüksekte yapılmalı ve pencerelerin %70'i güney yönündeki uzun duvarlara yerleştirilmelidir.

## **2.5.Kümes Ekipmanları**

Kümeslerde barınağın bir parçası olarak tesis edilen ekipmanlar, basit, az sayıda, uygun boyutta, temizliğin rahat yapılabilmesi için taşınabilir olmalı ve işçiliği azaltacak şekilde kolayca ve sistematik olarak yerleştirilebilmelidir(Malden ve ark. 1979).

Etlük piliç işletmelerinde kullanılan ekipmanlar: Yemlikler ve Suluklardır(Alagöz 1993).

### **2.5.1.Yemlikler**

Okuroğlu (1981) kümeslerde kullanılan yemliklerin basit, yarı otomatik ve tam otomatik yemlikler olabileceğini belirtmiştir.

Özen (1986)'e göre ise ilk günlerde civcivler yem yemeyi öğreninceye kadar özel yaptırılmış "ilk yemlikler" kullanılmalı, daha sonra esas yemliklerle yemlemeye geçilmelidir. Esas yemlikler de oluklu (tekne, yalak), askılı (yarı otomatik) veya otomatik olabilmektedir.

Büyük ticari broiler ve yumurta tavukçuluğu işletmelerinde otomatik ve mekanik yemleyiciler standart ekipmanlardır. Bu yemlikler işçiliği önemli ölçüde azalttığı gibi sürüye her zaman temiz ve taze yem sağlar. Uygulama sonuçları bakımından yeterli bir yemlik genişliği sağlanmalıdır ve bu değer tavuk başına 6.1 cm olmalıdır(Malden ve ark. 1979).

Anonim (1991a)'e göre ise yemlik gereksinimi, 3 haftaya kadar 3 cm/tavuk, üçüncü haftadan sonra 6 cm/tavuk, yuvarlak yemlik kullanılıyorsa yemlik başına 50-70 tavuk ve yem bandı varsa 2-3 cm/tavuk olacak biçimde belirlenmelidir.

Şenköylü(1995)'ye göre ise ilk 0-5 haftalık dönemde her broiler için 5 cm'lik yemlik boyu hesaplanır ve 5-7.haftalar arası yemlik boyu 7.6 cm'ye çıkarılır. Yuvarlak tipteki yemliklerde ise 38 cm çapındaki bir yemliğe 33 adet broiler ayrılabilir.

Damm(1997)'a göre yuvarlak tipteki yemliklerde 40 cm çapındaki bir yemliğe 75-90 adet broiler ayrılabilenekte, uzun yemliklerde ise yemlik boyu belirlenirken 50-75 broiler/m olacak biçimde bir yemleme genişliği yeterli olmaktadır.

Etlik piliçlerde, oluk tipi yemlik kullanıldığında 5 cm/piliç, askılı yemlik kullanıldığında yemlik başına 35 piliç hesaplanmaktadır. Otomatik yemlik kullanıldığında altıncı haftaya kadar 5 cm/piliç, altıncı haftadan sonra 7-8 cm/piliç oluk tipi yemlik hesaplanmaktadır(Altan 1995).

Tavuk başına yemleme genişliği olarak Balaban ve Şen(1988) 5 cm, Özen(1985) ise ilk 6 hafta 5 cm, 8-9.haftaya kadar 7.5 cm, daha fazla elde tutulanlarda ise 10 cm değerlerinin uygun olduğunu belirtmektedirler.

### **2.5.2. Suluklar**

Özen(1986)'e göre kümeslerde kullanılan suluklar oluklu(tekne, yalak), askılı veya kap şeklinde olabilir. Altan (1995) ise tavuklarda en yaygın kullanılan suluk tipleri olarak; oluk (yalak), dairesel (askılı), kap ve damla (nipel) tipi sulukları belirtmiştir.

Maton ve ark. (1985) altınlık broiler kümeslerinde içme suyu temininin 150 tavuğa bir tane düşecek şekilde dairesel(askılı) suluklar aracılığıyla otomatik olarak gerçekleştirilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.

Anonim (1991a) damla (nipel) suluk kullanıldığında tavuk başına 1-1.5 cm, yuvarlak suluklar kullanıldığında ise 100 tavuğa 1 adet suluk değerlerinin uygun olduğunu belirtmekte ve yemlik ve suluk arasındaki maksimum uzaklığın da 2.00 m olması gerektiğini ileri sürmektedir.

Damm (1997) ise, 33 cm çapında yuvarlak suluklar kullanıldığında 80-120 piliç için 1 suluk, uzun suluklarda ise 140-200 piliç için 1.00 m, kap suluklarda 35-40 piliç 1 kap ve damla suluklarda ise 16-22 piliç için 1 damla suluk değerlerinin alınabileceğini belirtmektedir.

Şenköylü (1995)'ye göre düz suluklardan her broiler piliç 2 cm suluk boyu ayrılmalı, yuvarlak tipte askılı suluklar kullanıldığında suluk alanı % 20 oranında azaltılabilmektedir. Damla tipi suluklarda ise her damlalık (nipel) için en fazla 10 broiler hesaplanmalıdır.

## 2.6. Yem Depolama Yapıları

Kümeslerde ayrı bir yem deposuna gereksinim olup olmadığı kümeste yetiştirilecek olan hayvan sayısına bağlıdır. Büyük sürülerin bulunduğu kümeslerde yem deposu yapılması zorunludur ve yapılacak olan bu yem deposunun büyüklüğü de hayvan sayısına ve yemlerin işletmede üretilip üretilmediğine göre değişmektedir(Öztürk 1992).

Alkan (1969)'a göre genel olarak bir tavuk için günde 100 gramlık bir yem tüketim değeri hesaplanmaktadır. Balaban ve Şen(1988) ise yem depolama yapılarının planlanmasında günlük yem tüketiminin esas alınması gerektiğini, bu amaçla bir tavuğun günde ortalama olarak 110-115 gr yem tükettiğini ve yemin hacim ağırlığının da ortalama bir değer olarak  $0.65 \text{ t/m}^3$  alınabileceğini ileri sürmektedirler. Yem deposunun büyüklüğünün belirlenmesinde tavuk başına günde tüketilen yem miktarı göz önüne alınır ve bu değer broilerler için yaşlarına bağlı olarak 80-105 gramdır(Okuroğlu 1981).

Şenköylü (1995)'ye göre ise işçiliğin azaltılması için her kümese bir yem silosu monte edilmekte ve her 1000 broiler için 900 kilogramlık silo kapasitesi hesaplanması yeterli olmaktadır.



## 2.7. Gübrelik

Ticari broiler işletmelerinde, gübre içerisindeki besin elementlerinin korunması ve gübrenin çevreye vereceği zararın önlenmesi için gübrelerin depolanması gerekir. Broiler kümeslerinden genelde altlık gübresi elde edilmektedir. Altlık gübresi, gübre ve altlık materyalinin birleşiminden oluşur.

Tavukların yıllık gübre üretimi her bir kilogram canlı ağırlık için yılda 0.04 m<sup>3</sup>'tür(Alkan 1969).

Donald (1992) altlık gübresi üretiminin yönetim ve diğer faktörlere göre değiştiğini, ortalama altlık gübresi üretim oranı olarak bir yetiştirme döneminde 1000 piliç için ortalama 1 ton değerinin uygun olacağını belirtmiştir.

Altan (1995)'a göre ise gübre depolamak için gerekli alan; tavuk sayısına, gübrenin durumuna ve depolama süresine göre değişir. Etlik piliç üretiminde 1000 pilicin kesim yaşına (8.haftaya) kadar ürettiği gübreyi depolamak için 3.2 m<sup>3</sup> (altlık dahil) hacim hesaplanabilir. Nem oranı % 25 olan etlik piliç gübresinin hacim ağırlığı 480-640 kg/m<sup>3</sup>'tür.

## 2.8. Kümeslerde Çevre Koşulları

Kümesler hangi iklim bölgesinde yapılırsa yapılsın, mutlaka iç ortam çevre koşullarının dış ortam iklim özelliklerine bağlı olarak nasıl denetim altında tutulacağı üzerinde durulmalıdır. Kümes içi çevre koşullarının denetiminde ele alınması gereken konular: sıcaklık, bağıl nem, havalandırma, aydınlatma, ortamda bulunan toz ve gazlardır.

### 2.8.1. Sıcaklık

Tavukların sağlığı ve gelişebilmesi için uygun sıcaklık son derece büyük bir öneme sahiptir. Sıcaklık değeri olarak ilk hafta 32-33 °C alınır. Daha sonra, 5 veya 6 hafta sonraki sıcaklık 18-21 °C oluncaya kadar her hafta 2.5 °C düşürülür ve 18-21 °C'lik sıcaklık dönem sonuna kadar sabit tutulur(Matton ve ark. 1985). Başlangıçta civcivler

35 °C sıcaklıkta barındırılır ve çevre sıcaklığı 3 haftada 20-22 °C 'lik bir değere oluncaya kadar ya günlük ya da haftalık olarak azaltılır(Miller 1983).

Broiler kümesleri için uygun iç ortam sıcaklığı Çizelge 2.2.'de verilmiştir(Damm 1997).

Özen (1986)'e göre ilk gün ana makinalarının yakınında sıcaklık 35 °C dolayında olmalı ve her gün biraz azaltılarak 5. gün 30 °C' ye düşürülmelidir. İkinci hafta bu sıcaklık aynen korunur. Üçüncü hafta ise 24 °C' ye indirilir ve dönem sonuna kadar bu sıcaklıkta tutulur.

Çizelge 2.2. Broiler Kümesleri İçin Uygun İç Ortam Sıcaklıkları

	<b>Civciv Büyütme Odası</b>	<b>Oda Sıcaklığı</b>	<b>Barınağın Tamamının Isıtılması Durumunda Oda Sıcaklığı</b>
1. Gün	35-36 °C	26 °C	33-35 °C
1. Hafta	32 °C	26 °C	33 °C
2. Hafta	29 °C	26 °C	31 °C
3. Hafta	26 °C	24 °C	29 °C
4. Hafta		22 °C	26 °C
5. Hafta		20 °C	24 °C
6. Hafta		20 °C	21 °C

Alagöz (1987)'de bildirildiğine göre, Griffin ve Vardaman (1970), Siegel ve Drury (1970) kasaplık piliç yetiştiriciliğinde 18.3-21.1 °C' ler arasındaki iç ortam sıcaklıklarından yaklaşık  $\pm 8$  °C' lik sapmalar, yetiştiricilikte ve hayvanların yem kullanımı üzerinde önemli etkiler yaratmamaktadır.

Sainsbury ( 1967 ) ise tavuklarda büyüme oranı ve yem tüketiminin çevre sıcaklığının etkisi altında olduğunu ve etlik piliçlerde optimum çevre sıcaklığı değeri

olarak 15.6-21.1 °C, alt-üst sıcaklık sınırları değeri olarak da 12.8-29.4 °C değerlerinin uygun olacağını belirtmektedir.

Noton ( 1982 ), broilerler için başlangıçta sıcaklık değeri olarak 32 °C' nin alınması ve bu sıcaklığın üçüncü hafta sonunda 21 °C oluncaya kadar düşürülmesinin uygun olacağını belirtmekte ve optimum sıcaklık değeri olarak yetiştirme devresi sonunda en fazla ağırlık artışının sağlandığı sıcaklık değeri olan 18-24 °C arasındaki değerlerin uygun olacağını ileri sürmektedir. Ancak bu sıcaklık değerinin tavuk yoğunluğunun fazla olduğu kümeslerde daha düşük olacağını belirtmiştir.

Başlangıç sıcaklığı olan 33 °C'den yedinci haftada optimum sıcaklık değeri olan 20 °C'ye kadar düşürülür. DIN 18910'e göre ortam sıcaklığı olarak 26 °C değeri alınmalıdır (Anonim 1991a ).

### 2.8.2. Bağıl Nem

Kümeslerde tavuklar için uygun çevre koşullarının yaratılmasında göz önüne alınması gereken faktörlerden birisi de bağıl nemdir. Tavuklardan elde edilecek verimin artırılması ve daha sağlıklı bir üretim için bağıl nemin belirli değerler arasında olması gerekir.

Balaban ve Şen ( 1988 )'e göre, kasaplık piliç yetiştiriciliğinde kümes içi sıcaklığı 20-32 °C arasında olmak koşulu ile kümes içi bağıl nemi % 60-75 arasında değişmekle birlikte bu değer çok soğuk koşullarda en fazla % 80 olabilir .

Bağıl nem normalde arzu edilen oran olan % 65-75 arasında olmalıdır . Nem arttığında toz ve havayla taşınan patojen konsantrasyonu düştüğünden yüksek bağıl nem zararlı değildir. Fakat iyi bir buhar kırıncısı olmayan yapılarda yüksek nemden dolayı yapı elemanlarının zarar görmesi olasıdır ( Noton 1982 ). DIN 18910'e göre ise sıcaklık 26 °C iken bağıl nem değeri % 65-70 olmalıdır ( Anonim 1991 ).

Kümeslerde bağıl nemin % 50'nin altına düşmesi toz üretimini artırmakta, diğer yandan bağıl nemin aşırı yükselmesi ise zararlı gazlar, koku ve tozun hayvanlar ve bakıcılar üzerine olan olumsuz etkisini artırmaktadır. Bu nedenle, kümes içi bağıl nemi % 50-80 arasında tutulmalı ve % 75-80'in üzerine çıkmamalıdır( Yağanoğlu 1987, Malden ve ark. 1979 ).

### 2.8.3. Havalandırma

Kümeslerde tavuklar için uygun çevre koşullarının yaratılmasında, özellikle ısı, nem ve zararlı gaz ile tozların denetimi için havalandırmaya gereksinim vardır. İyi bir havalandırmayla barınak içerisindeki oksijen ve karbondioksit oranı istenilen değerde tutulabilir.

Özen ( 1986 )'e göre, iyi bir havalandırma; yeterli miktarda oksijen sağlamalı, kirli hava, amonyak ve havadaki tozları dışarıya atabilmeli, sıcak havalarda serinletici etkisi bulunmalı ve aşırı nemi giderebilmelidir.

Kümes içerisinde uygun sıcaklık ve bağıl nemin sağlanabilmesi ancak yeterli bir havalandırmayla olasıdır ve hava akım miktarı ve bununla ilişkili olarak havalandırma baca ve havalandırıcıların kapasiteleri bölge koşullarına göre belirlenmelidir. Havalandırma yapılırken tavukların hava cereyanından etkilenmemesine özen gösterilmelidir(Öztürk 1992).

Havalandırma sistemleri doğal ve mekanik havalandırma olarak ikiye ayrılmakta olup, havalandırmada uygulanacak sistem seçilirken iklim koşulları, kümesin iç ve dış planlaması, kapasitesi, işletmenin ekonomik gücü, elektrik bulunup bulunmaması gibi konular göz önünde tutulur( Özen 1986 ).

Öztürk (1992 )'te bildirildiğine göre, doğal havalandırmanın tesisi ve işletmesi ucuzdur ve elektrik enerjisine gereksinim yoktur . Ayrıca fan gürültüsü ve buna bağlı tozlanma yoktur. Sakıncası ise kümes içerisinde iklimsel çevre koşullarının denetiminin tam olarak yapılamamasıdır . Mekanik havalandırmada ise kümes içi iklimsel çevre koşulları daha kolay denetlenebilmekte, fakat bu sistemin işletilmesi bilgi birikimi gerektirmekte, tesisi daha pahalı olmakta, fan gürültüsüne bağlı olarak tavukların fizyolojisi etkilenebilmektedir(Anonim 1988 ).

Balaban ve Şen ( 1988 ) doğal havalandırma sisteminde hava giriş delikleri olarak yararlanılacak açıklıkların boyutlarının 5x75 cm, 10x35.5 cm, 15x25 cm veya 50x75 cm olabileceğini, havalandırma bacası boyutlarının ise en az 40x40 cm, en çok 100x100 cm olması gerektiğini belirtmekte ve havalandırma sisteminin randımanlı bir şekilde

çalışabilmesi için iç ve dış ortam arasında en az 5-7 °C sıcaklık farkına gereksinim olduğunu ileri sürmektedirler .

Özen ( 1986 )'e göre, mekanik havalandırmada emici ve basıncı sistem olarak başlıca iki yöntem kullanılmakta ve emici sistemde kümesin çatısına, yan duvarlara veya kalkan duvarına yerleştirilen vantilatörlerle hava dışarı atılmakta, basıncı sistemde ise emici sistemin tersine kümes içine basılan temiz hava kümeste bir yüksek basınç yaratarak pis havayı hava çıkış deliklerinden dışarı çıkmaya zorlamaktadır .

Hangi sistem olursa olsun, gerekli havalandırma kapasitesinin hesaplanmasında 4.4 °C'de her kilogram tavuk için 0.0299 m<sup>3</sup>/dak. değerinde bir hava hızı hesaplanır ve bu derecenin üzerindeki sıcaklıklarda her 1°C için havalandırma hızı 0.0013 m<sup>3</sup>/dak. artırılır (Özen 1986 ).

Maton (1985 )'a göre, kirli havanın emilip barınak dışına atılması farklı şekillerde olabilmekte, geniş barınaklar için en iyi sistem olan çatıda havanın emildiği yerlerde bulunan fanlarla yapılan çatı havalandırması kullanılabilir. Bu sistemde temiz hava ise yan duvarlarda, saçağın altında bulunan ayarlanabilir girişlerden temin edilir.

Havalandırma kapasitesi olarak 3.6 m<sup>3</sup>/ h / kg canlı ağırlık değeri alınmalıdır. Barınak açıklığında bulunan fanlarla yapılan havalandırmada ise, maksimum havalandırma debisi 5 m<sup>3</sup> / h / kg canlı ağırlık, minimum havalandırma debisi ise bu değer 1/ 5-1/10'u kadar bir değer olan 0.5-1 m<sup>3</sup> / h / kg canlı ağırlık olmalıdır( Damm 1997, Maton 1985 ).

Altan ( 1995 ) ise, etlik piliçler için havalandırma debisinin 1.9 m<sup>3</sup> / h / kg canlı ağırlık ve yaşa göre maksimum ve minimum havalandırma gereksinimlerinin de Çizelge 2.3' teki gibi olması gerektiğini ileri sürmektedir.

Çizelge 2.3. Etlik Piliçler İçin Yaşa Göre Önerilen Havalandırma Debileri(Altan 1995 )

Yaş	Kış ( Minimum )	Kış ( Maksimum )	Yaz
0-4 Hafta	0.00288 m <sup>3</sup> / dak.- civciv	0.0284 m <sup>3</sup> /dak/ kg Canlı Ağ.	0.0566 m <sup>3</sup> / dak./ kg Canlı Ağ.
4- Yukarı	0.0142 m <sup>3</sup> / dak. -piliç	0.0693 m <sup>3</sup> / dak. -piliç	0.1368 m <sup>3</sup> / dak.-piliç

Miller ( 1983 ), çevre kontrollü kümeslerde en uygun havalandırmayı yapabilmek için havalandırma gereksiniminin, bir günde tüketilen yem miktarı (ton ) için ( m<sup>3</sup> ) olarak saniyede dışarıya atılması gereken hava miktarı ( m<sup>3</sup>/s/ton-yem tüketimi ) olarak belirlenmesi gerektiğini ileri sürmektedir. Buna göre, dışarıya atılması gereken maksimum hava miktarı 20-25 m<sup>3</sup>/s/ton-günlük yem tüketimi, minimum havalandırma miktarı ise 2 m<sup>3</sup>/s/ton-günlük yem tüketimi olmalı ve ekstrem iklim bölgelerinde, yem tüketiminin azaldığı 30 °C' nin üzerindeki sıcaklıklarda bir soğutma sistemi de düşünülmelidir.

Noton ( 1982 )'a göre, maksimum havalandırma oranı değeri olarak 90 m<sup>3</sup> / h / kg- yem tüketimi değeri uygun olmakta, broilerler için ise piliç başına havalandırma gereksinimi olarak 1.7-14 m<sup>3</sup> / h / kg-yem tüketimi değeri uygun olmaktadır.

Mutaf ve Sönmez ( 1984 ) ise, barınaklarda birim zamanda değiştirilecek hava miktarının hayvanların yaydıkları ısı, su buharı ve karbondioksit miktarı göz önüne alınarak hesaplanması gerektiğini belirtmekte ve kümeslerde sağlanması önerilen havalandırma kapasitesi değerlerinin 500 kg canlı ağırlık için Çizelge 2.4'de belirtildiği gibi olması gerektiğini ileri sürmektedirler.

Çizelge 2.4. Kümeslerde İç ve Dış Ortam Koşullarına Göre 500 kg Canlı Ağırlık İçin Önerilen Havalandırma Kapasitesi Değerleri ( m<sup>3</sup>/h )

Kümes İçi Sıcaklığı (°C)	Kümes İçi Bağıl Nemi (%)	Kış Mevsimi Düşük Sıcaklık Ortalamaları (°C)				
		-15	-10	-5	0	5
17	75	169	183	210	266	394
Çok Soğuk ve Soğuk Bölgeler						
		Geçiş Mevsimi		Yaz Mevsimi		
15	75	620		1240		
18	70	640		1280		
Az Soğuk ve Ilık Bölgeler						
		Geçiş Mevsimi		Yaz Mevsimi		
20	75	1130-1600		2260-3200		

Şenköylü ( 1995 ) ise, tavukların havalandırma gereksiniminin mevsime ve canlı ağırlığa bağlı olarak değiştiğini ve havalandırma gereksinimi değeri olarak 1 kg canlı ağırlık için 3.6-6 m<sup>3</sup>/h değerinin uygun olacağını belirtmiştir. Broilerler de ise, yaz mevsiminde kesime yaklaşmış broilerlerin temiz hava gereksiniminin 7 m<sup>3</sup>/h, kış mevsiminde bir günlük civcivlerin temiz hava gereksiniminin ise 0.08 m<sup>3</sup>/h olduğunu ileri sürmektedir .

#### 2.8.4. Aydınlatma

Aydınlatmanın tavuk yetiştiriciliği üzerine etkisi diğer hayvanlara göre daha fazladır. Aydınlatmanın tavuklarda yumurta verimi, yumurta ağırlığı, cinsi olgunluk yaşı, canlı ağırlık artışı, embriyo gelişmesi, erkeklerde semen kalitesi ve dölleme gücü üzerinde önemli etkileri vardır.

Işık tavuklarda hipofiz bezinin faaliyetini artırır. Böylece yemlenme teşvik edilmiş olur. Buna bağlı olarak yumurta ve et verimi yükselir. Etlik piliç kümeslerinde aydınlatmanın amacı; hayvanların yem yeme süresinin uzatılmasıdır(Alkan 1969 , Kadioğlu 1988 ).

Şenköylü ( 1995 ) broilerlerde aydınlatmanın güneş ışığına bırakılmaması ve belli bir aydınlatma programı uygulanması gerektiğini ileri sürmekte ve broilerler için ışık şiddeti gereksiniminin 0-2 gün arası 10 watt/m<sup>2</sup>, ikinci günden kesim yaşına kadar ise 2 watt/m<sup>2</sup> olması gerektiğini belirtmektedir.

Kümeslerde aydınlatma doğal ve yapay aydınlatma olmak üzere ikiye ayrılmakta olup, yeterli doğal aydınlatmanın sağlanabilmesi için toplam pencere alanı kümes taban alanının 1/20-1/25'i arasında olmalıdır. Kış mevsiminde güneş ışınlarının serbestçe kümesin içerisine girebilmesi için pencereler olanaklar ölçüsünde kümesin güney cephesine yerleştirilmelidir. Bu tip kümeslerde sıcak mevsimlerde güneş ışınlarının girişini kısıtlamak için saçak çıkıntılarıyla veya kümes avlusunda yetiştirilen ağaçlarla gölgelendirme sağlanmalıdır. Genişliği fazla olan kümesler, yeterli doğal aydınlatmanın sağlanabilmesi için kuzey-güney doğrultusunda yönlendirilmeli ve pencereler de doğu ve batı cephelerine dağıtılmalıdır(Balaban ve Şen 1988 ). Doğal aydınlatmada toplam pencere alanının kümes taban alanına oranı iklim koşullarına göre değişmekte olup bu

oran soğuk bölgelerde % 5, ılıman bölgelerde % 10-15 ve sıcak bölgelerde % 20-30 olmalıdır(Okuroğlu ve Delibaş 1986).

Noton ( 1982 ) broilerlerin 23.5 saat aydınlatma, 0.5 saat karanlıkta bırakma şeklinde uygulanan bir aydınlatma programı altında yetiştirildiğini belirtmektedir .

Damızlıkçı olmayan ticari broiler işletmelerinde yaygın olarak uygulanan bir programa göre; tam gün süreli, kuvvetli bir aydınlatma ile başlanır ve daha sonra lambaların bir kısmı söndürülerek veya güçlü ampüller zayıfları ile değiştirilerek aydınlatma yoğunluğu azaltılır. İlk başta 2-2.5 m<sup>2</sup>'ye 40 wattlık bir lamba yerleştirilir ve zamanla kademeli olarak söndürülür, sonra da 40 wattlık lambalar 25 wattlık lambalarla değiştirilerek aydınlatma şiddeti 1 watt/m<sup>2</sup> olacak şekilde azaltılır ve hayvanlar kesime gönderilmeden önce, son 1-1.5 gün aydınlatma yoğunluğu tekrar artırılır. Çünkü zayıf ışıkta büyüyen piliçleri yakalama kafeslerine sürmek güç olmaktadır( Özen 1986 ).

Damm ( 1997 ) ise, aydınlatma yoğunluğu olarak 1-9 gün arası 3 watt/m<sup>2</sup>, 10-15 gün arası 1.5 watt/m<sup>2</sup>, onbeşinci günden yetiştirme dönemi sonuna kadar 1.0 watt/m<sup>2</sup> değerlerinin uygun olacağını belirtmektedir.

Doğan ( 1987 ), etlik piliçlerde en iyi sonuçların ilk hafta günde 23 saat kadar aydınlatma yapılarak elde edildiğini belirtmiş, gece bir elektrik kesintisi olması durumunda civcivlerin paniğe kapılmasını önlemek için 1 saat karartma periyodunun uygun olacağını ileri sürmüş ve bir broiler ışık yoğunluğu programının da Çizelge 2.5'deki gibi olması gerektiğini belirtmiştir .

Çizelge 2.5. Broilerler İçin Işık Yoğunluğu Programı

Yaş	Işık Yoğunluğu ( Göz Seviyesinde )
0-3 gün	25-30 lux
3 gün- 5 hafta	10-8 lux
5 hafta - Pazarlama yaşına kadar	8-5 lux

### 2.8.5. Ortamda Bulunan Toz ve Gazlar

Barınak içi hava kirleticileri olarak bilinen zararlı gazlar, koku ve toz konsantrasyonunun belirli sınırlar üzerinde olması hayvan sağlık ve verimini önemli



ölçüde etkilemekte, dolayısıyla önemli sayılabilecek ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Hayvanları ve bakıcıları bu etmenlerin zararlı etkilerinden korumak ve onlara rahat yaşam koşulları sağlayabilmek için, kümeslerin yeterli çevre denetimine elverişli olacak biçimde planlanması ve projelenmesi gerekir. Barınak ortamını kirleten gazların başlıcaları; Karbondioksit (  $CO_2$  ), Amonyak (  $NH_3$  ), Hidrojen Sülfür (  $H_2S$  ), Metan (  $CH_4$  ) ve Karbonmonoksit (  $CO$  )'tir ( Yağanoğlu 1987 ).

Özen ( 1986 ), kümes içerisinde 15 ppm'lik bir amonyum konsantrasyonunun insanı rahatsız edebileceğini, 8 saatlik bir çalışma süresi için dayanılabilecek en yüksek değer olarak 50 ppm değerinin kabul edildiğini bildirmektedir. Ayrıca, 20 ppm değerinin üzerindeki amonyum konsantrasyonunun tavuklar için zararlı olduğunu ileri sürmektedir .

Havalandırması yetersiz olan bir kümeste amonyum konsantrasyonu kötü kokar ve çalışma koşullarını güçleştirir. Amonyum konsantrasyonunun 25 ppm'in üzerinde olması çok tehlikeli olduğundan kümes içerisindeki amonyum konsantrasyonunun 10 ppm olması istenir. Çünkü, amonyum oranı arttığında hayvanların solunum organları tahriş olur ve hastalığa karşı daha duyarlı hale gelirler( Noton 1982 ) .

Esmay ve Dixon ( 1986 ), kümes içinde izin verilen maksimum gaz konsantrasyonu değeri olarak, Karbondioksit için 5000 ppm, Amonyak için 50 ppm, Hidrojen Sülfür için 10 ppm, Metan için 1000 ppm ve Karbonmonoksit için 50 ppm değerlerinin uygun olacağını belirtmişlerdir.

## **2.9. Broiler Tavuklarının Fizyolojik Özellikleri**

Tavukların vücut sıcaklıkları yaş, cinsiyet ve hareketliliklerine bağlı olarak 40.6-41.7 °C arasında değişmekle birlikte ortalama 41.5 °C dolayındadır ve metabolik faaliyetler ve kas hareketleri sonucu ısı ve su buharı üretirler( Özen 1986 ).

Şenköylü ( 1995 ), broilerlerin ısı üretiminin canlı ağırlığa bağlı olarak değiştiğini belirtmiş ve optimal çevre sıcaklığında ( 21 °C ) oluşacak ısı üretim değerlerinin de Çizelge 2.6'daki gibi olacağını bildirmiştir .

Altan (1995)'de farklı yaştaki broilerlerin su buharı üretimi Çizelge 2.7'de, broilerlerin ortama yaydıkları ısı miktarı ise canlı ağırlığa göre Çizelge 2.8'de verilmiştir.

Çizelge 2.6. Optimal Çevre Sıcaklığında ( 21 °C ) Broilerlerin Isı Üretimi

Canlı Ağırlık ( kg )	Isı Üretimi ( kcal / h )	
	Her kg Canlı Ağırlık İçin	Bir Broiler Başına
0.45	14.9	6.8
0.91	10.3	9.3
1.36	8.5	11.6
1.81	7.4	13.6
2.27	6.7	15.4
2.72	6.1	16.6

Çizelge 2.7. Farklı Yaştaki Broilerlerin Su Buharı Üretimi

Yaş ( Hafta )	Su Buhar Üretimi (kg / h / 1000 piliç )	Yaş (Hafta)	Su Buharı Üretimi (kg / h / 1000 piliç)
1	1.362	5	6.628
2	2.452	6	7.582
3	3.768	7	8.898
4	5.312	8	9.443

Çizelge 2.8. Broilerlerin Ortama Yayıdıkları Isı Miktarları

Canlı Ağırlık ( kg / piliç )	Çevre Sıcaklığı ( °C )	Isı Üretimi ( kcal / h / piliç )
0.05	25	0.7
0.12	24	1.3
0.40	23	3.4
1.73	17	5.5
2.04	16	5.6

### 2.10. Dış Ortam İklim Koşullarına İlişkin Projeleme Değerleri

Tarımsal yapılarda uygun çevre koşullarının sağlanması, yapı elemanlarının boyutlandırılması, yapı malzemesinin seçimi ve yapı yatırım miktarının azaltılmasında etkili olan en önemli etmenlerden birisi de yapının yapılacağı yörenin iklim koşullarıdır. Bu iklim koşulları içerisinde de projelemede kullanılan en önemli iklimsel etmenler sıcaklık ve bağıl nemdir( Olgun ve ark. 1988 ).

Mutaf ve Sönmez ( 1984 )'e göre, barınaklarda ısı ve nem dengelemesi hesaplarında esas alınan dış sıcaklık değerleri, her bölge için Aralık, Ocak ve Şubat aylarının en düşük 4 pentantının ( 5' er günlük ortalama ) ortalaması olmalı ve gereğinden fazla yalıtım yapılmaması için ekstrem düşük sıcaklıklar esas alınmalıdır .

Esmay ( 1978 ) ise, dış ortam proje sıcaklık değeri olarak yılın en soğuk ayının ortalama sıcaklığının uygun olacağını belirtmiştir.

Alkan ( 1973 ), en soğuk ay olarak Ocak ve Şubat aylarının alınması gerektiğini, Ekmekyapar ( 1978 ) ise, en soğuk ay olan Ocak ayının ortalama düşük sıcaklığının dış ortam proje sıcaklığı değeri olarak alınmasının uygun olacağını belirtmiştir.

Olgun ve ark. ( 1988 ), dış proje bağıl nem değeri olarak Aralık, Ocak ve Şubat aylarına ilişkin bağıl nem ortalamaları, en soğuk ay ortalama bağıl nemi, Ocak ve Şubat ayları ortalama bağıl nem ortalaması, en yüksek bağıl nem, en yüksek bağıl nemler medyanı, Ocak ve Şubat aylarına ilişkin en yüksek 4 pentantın ortalamasının kullanılabileceğini belirtmektedirler.

### 2.11. Broiler Tavukçuluğu İşletmelerinde İşgücü Gereksinimi

Broiler işletmelerinde genelde yılda 6 kez ( 6-7 hafta yetiştirme, 1.5 hafta boşluk ) yetiştiricilik yapılmaktadır. Broiler yetiştiriciliğinde gerekli işgücü ile ilgili olarak; 50000 kapasiteli, iyi organize edilmiş, mekanizasyonu iyi ve profesyonel bir şekilde yönetilen bir işletmede işleri yürütmek için 1 işçi yeterlidir. Bununla birlikte, yeni sürünün gelmesi veya sürünün kesimevine götürülmesi gibi bazı işlerin yürütülmesinde ilave işgücüne gereksinim duyulmaktadır( Maton ve ark. 1985 ).

Altan ( 1995 )'a göre, 54 günlük yetiştirme dönemi için etlik piliç üretiminde gerekli olan işgücü gereksinimi Çizelge 2.9'da verilmiştir .

Çizelge 2.9. Etlik Piliç Üretiminde İşgücü Gereksinimi

<b>10000 Kapasiteli Etlik Piliç İşletmesi İçin</b>	
<b>Günlük</b>	0.7-1.0 saat
<b>Dönem Toplamı</b>	60-90 saat

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma materyali ve araştırmanın yürütülmesinde uygulanan yöntem açıklanmıştır.

#### 3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak ticari broiler işletmelerinin yoğun olduğu ve iklim özellikleri benzeyen Bursa ili ile Balıkesir ilinin Bandırma ilçesindeki ticari broiler kümesleri alınmıştır.

Marmara Denizi kıyı şeridinde yer alan Bursa ilinde genellikle Akdeniz iklim tipi yaygın olup, yazlar kurak ve sıcak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Denizden uzaklaştıkça iç kısımlarda yarı karasal iklim görülmektedir( Korukçu ve Arıcı, 1986 ).

Bursa ili Marmara Bölgesi sınırları içinde kalmaktadır. Kuzeyde İstanbul ve Kocaeli, doğuda Bilecik, güneyde Kütahya ve batıda Balıkesir illeri ile çevrili olan Bursa ili 11466 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahiptir( Anonim 1991b ).

Bursa ili toplam arazi varlığı 1081954 hektar olup, bunun 437244 hektarını tarım yapılan kültür arazisi oluşturmaktadır( Anonim 1994 ).

Bursa ilindeki (kasaplık piliç) broiler varlığı 2504000 adet, Türkiye broiler varlığı ise 125842269 adettir(Anonim 1994). Bu değerlerden de anlaşılacağı gibi Bursa ili broiler varlığı Türkiye broiler varlığının yaklaşık % 2'sini oluşturmaktadır.

Bandırma ilçesi tarım yapılan kültür arazisi miktarı 40500 hektar olup, toplam arazi varlığının % 65.11'ini tarım arazileri oluşturmaktadır. İlçede tavukçuluk sektörü yeterince gelişmiş olup, ilçenin toplam kasaplık piliç üretimi 2110000 Adet/Dönem'dir(Anonim 1997).

Araştırmanın mevcut olanaklar ile yürütülebilmesini sağlamak, broiler yetiştiriciliği yapan işletmelerdeki kümeslerin özellikleri ile ilgili gerçeğe yakın sonuçlar elde edebilmek için araştırma bölgesindeki işletmelere bölgelerindeki tavukçuluk işletmelerini yakından tanıyan Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitim Servisinin teknik elemanları ile gidilerek bir ön etüt yapılmıştır. Ön etütte elde edilen bilgilerin ışığı altında seçilen kümeslerin yapı sistemleri ve yetiştiricilik tekniği yönünden bağlı oldukları

bölgeyi temsil edebilecek özellikte olmasına özen gösterilerek 27 adet broiler kümesi araştırmaya materyal olarak seçilmiştir.

Her broiler işletmesinde etütlerin aynı şekilde yapılabilmesini sağlamak için Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde hazırlanan "Anket Formu" kullanılmış ve seçilen 27 adet kümesin yapım tekniği ile yetiştiricilik sistemini belirleyici bilgiler anket formlarına işlenmiştir.

Araştırma bölgesi olan Bursa İl Merkezi ile Bandırma İlçe Merkezi iklim verilerini ortaya koymak amacıyla her iki merkezin meteorolojik verileri elde edilmiş ve Çizelge 3.1 ile Çizelge 3.2'de özetlenmiştir(Anonim 1974).

Çizelge 3.1. Bursa İlinin 1929-1970 Yıllarına İlişkin Ortalama Sıcaklık, Ortalama Düşük Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri

Enlem( $\phi$ ): 40°02'

Boylam( $\lambda$ ):28°24'

Yükseklik(H):

60m

	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	5,3	6,2	8,3	15,0	17,6	22,1	24,5	24,1	20,1	15,6	11,2	7,6	14,6
Ortalama Düşük Sıcaklık(°C)	1,7	2,2	3,5	7,1	11,1	14,4	16,6	16,6	13,2	9,8	6,6	3,7	8,9
Ortalama Oransal Nem (%)	74	73	70	70	69	62	58	60	66	72	75	74	69

**Çizelge 3.2. Balıkesir İli Bandırma İlçesine İlişkin Ortalama Sıcaklık, Ortalama Düşük Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri**

Boylam ( $\lambda$ ) : 27° 50' E    Enlem ( $\varnothing$ ) : 40° 21' N    Yükseklik (H) : 58 m

	AYLAR												YILLIK
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	5.3	6.0	7.5	12.0	16.5	21.1	23.3	23.4	20.2	15.6	11.2	7.7	14.1
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	2.1	2.5	3.8	7.4	11.5	15.6	18.5	19.2	15.8	11.5	7.4	4.3	10.0
Ortalama Oransal Nem (%)	79	77	76	72	72	66	66	66	66	73	76	78	72

### 3.2. Yöntem

Bu araştırma arazi çalışmaları ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür .

#### 3.2.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 1996-1997 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma bölgesindeki ticari broiler tavukçuluğu işletmelerine ilişkin yeterli istatistiksel bilgilerin olmaması nedeniyle, öncelikle konuyla ilgili kamu ve özel kuruluşlarla temasa geçilerek bölgedeki ticari broiler yetiştiriciliği yapan işletmelerin bir envanteri çıkarılmıştır. Envanter çalışması sonrası elde edilen bilgilerin ışığında bölgede ekonomik işletmeciliğe olanak sağlayacak işletmeler belirlenmiştir. Belirlenen bu işletmelerde araştırmanın aynı homojenlikte yürütülebilmesi için anket formları hazırlanmıştır. Anket formunda işletmenin topoğrafik

yapısı, drenaj özelliği, kapasitesi ve ulaşım durumu gibi işletmenin genel özelliklerine ilişkin bilgiler ile kümes tipi ve boyutları, yapı elemanlarının boyutları, yapı elemanlarında kullanılan malzeme ve özellikleri, kümeslerin ve yardımcı tesislerin yerleşim durumları, kümeste kullanılan yemlik, suluk gibi ekipmanlara ilişkin özellikler ve kesimevi, gübrelik ve yem deposu gibi yardımcı tesislerin boyut ve özellikleri ile ilgili bilgiler bulunmaktadır.

Araştırma yapılan işletmelere ilişkin veriler işletmelerde yapılan ölçme, gözlem, anket, kroki ve çekilen fotoğraflarla belirlenmiştir. Bu amaçla işletmelerin genel özellikleri konusunda bilgiler toplanarak, kümeslerin yönleri ile yerleşim durumları belirlenmiş ve bunlara ilişkin yerleşim durumlarını gösteren basit krokiler çizilmiştir. Ayrıca kümeslerle ilgili olarak karşılaşılan sorunlar belirlenmiş, incelenen kümeslerin kesit ve detayları çizilmiştir.

Bunların dışında, oluşan gübrenin kümes dışına çıkarılma şekli ve bu işleme ayrılan süre ile diğer karşılaşılan sorunlar işletmelerde yapılan anketlerle belirlenmiştir.

Araştırma yapılan kümeslerde çevre koşullarının yeterliliğini belirleyebilmek amacıyla havalandırma ve aydınlatma durumları incelenmiştir. Kümeslerde havalandırma sistemleri belirlenmiş, havalandırma feneri ve havalandırma bacası gibi havalandırma sisteminin elemanlarına ilişkin bilgiler toplanmıştır. Havalandırma feneri ve bacalarının yerleşim yerleri, kesit ve sayıları ile mahyadan olan yükseklikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, kümeslerdeki aydınlatma durumunu değerlendirmek amacıyla pencere sayısı ve boyutları ile dağılım biçimleri ve yapay aydınlatmada kullanılan aydınlatıcıların çeşidi, gücü, sayısı, dağılımları ve kümes içerisindeki yerleştirilme durumları saptanmıştır.

### **3.2.2. Büro Çalışmaları**

Arazi çalışmalarından elde edilen verilerden ve çizilen krokilerden yararlanılarak incelenen kümesler için durum değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirmede kümes yapı elemanları ve planlama ilkelerinin uygunluğu ile çevre koşullarının yeterliliği ele alınmıştır.

Kümeslerde çevre koşullarının yeterliliğini belirleyebilmek amacıyla ısı ve nem dengesi hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamalarda kullanılan dış ortam iklim koşullarına ilişkin projelendirme değerleri, Bursa İli ile Balıkesir'in Bandırma İlçesi iklim



verileri arasında çok büyük bir fark olmaması nedeniyle Bursa iline ait iklim verileri göz önüne alınarak belirlenmiştir. Bu amaçla, çevre koşullarının denetimi için yapılan hesaplamalarda proje değerleri olarak kümes içi sıcaklığı 21°C, bağıl nemi % 70 olarak alınmıştır( Maton ve ark. 1985, Anonim 1991a, Balaban ve Şen 1988, Noton 1982, Şenköylü 1995 ).

Broiler piliçlerinin proje koşullarında ortama verdiği ısı miktarı olarak, Şenköylü ( 1995 )'de bildirilen optimal çevre sıcaklığındaki ( 21°C ) ısı üretim değeri olan 13.6 kcal/ h/piliç değeri alınmıştır. Proje koşullarında ortama verilen toplam su buharı miktarı 9.443 g/h/ piliç olarak alınmıştır( Altan 1995 ).

Yapı elemanları yoluyla oluşacak ısı kaybını belirleyebilmek için Balaban ve Şen ( 1988 )' de bildirilen aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$q = \Sigma U A ( t_i - t_d ) \quad ( 3.1 )$$

Eşitlikte ;

q = Yapı elemanları yoluyla oluşan ısı kaybı miktarı ( kcal / h )

A= Yapı elemanları toplam yüzey alanı (m<sup>2</sup>)

U= Toplam ısı iletim katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C h )

t<sub>i</sub> = Kümes içi sıcaklığı ( °C )

t<sub>d</sub> = Dış hava veya komşu oda sıcaklığı ( °C )

değerlerini göstermektedir. Dış hava sıcaklığı olarak en soğuk ay ortalama düşük sıcaklığı olan 1.7 °C değeri alınmıştır( Ekmekyapar 1978 ).

Toplam ısı iletim katsayısının hesaplanmasında aşağıda belirtilen eşitlik kullanılmıştır( Balaban ve Şen 1988 ).

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{d_1}{k_1} + \frac{1}{a} + \frac{d_2}{k_2} + \dots + \frac{d_n}{k_n} + \frac{1}{f_d}} \quad ( 3.2 )$$

Eşitlikte ;

$U$  : Toplam ısı iletim katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat )

$f_i$  : İç yüzey ısı geçiş katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat )

$f_d$  : Dış yüzey ısı geçiş katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat )

$a$  : Hava boşluğu ısı geçiş katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat )

$d_1, d_2, d_n$  : Yapı malzemesinin kalınlıkları ( m )

$k_1, k_2, k_n$  :Yapı malzemesinin ısı iletkenlik katsayısı değeri ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat ) değerlerini göstermektedir .

Yapı elemanlarının yüzey ısı iletkenlik katsayısı değerleri ile yapı malzemelerinin ısı geçiş katsayısı değerleri Balaban ve Şen 1988'den alınmıştır. Kapı ve pencereler için ise toplam ısı iletim katsayısı hesaplanmamış olup, Mutaf ve Sönmez 1984'de bildirilen DIN 4701 1959 tarafından belirtilen toplam ısı iletim katsayısı değerleri alınmıştır.

Yapı elemanlarının yüzeylerinde nem yoğunlaşmasının olmaması için yapı elemanlarının sahip olması gereken maksimum toplam ısı iletim katsayısı aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır( Balaban ve Şen 1988 ).

$$U = f_i \cdot \frac{t_i - t_s}{t_i - t_d} \quad (3.3)$$

Eşitlikte ;

$U$  = Toplam ısı iletim katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat )

$f_i$  = İç yüzey ısı iletkenlik katsayısı ( kcal / m<sup>2</sup> °C saat )

$t_s$  = Yapı elemanı iç yüzey sıcaklığı ( °C )

$t_i$  = Kümes içi sıcaklığı ( °C )

$t_d$  = Dış hava sıcaklığı ( °C )

değerlerini göstermektedir .

Havanın çığlenme noktası sıcaklığına ilişkin değerler Balaban ve Şen (1988 )'den alınmıştır.

Kümeslerden havalandırma yoluyla kaybolan ısı miktarı aşağıda verilen eşitlikten yararlanılarak bulunmuştur( Balaban ve Şen 1988 ).

$$q_h = 0.29 Q ( t_i - t_d ) \quad ( 3.4 )$$

Eşitlikte ;

$q_h$  : Havalandırma yoluyla kaybolan ısı miktarı ( kcal / h )

$t_i$  : Kümes içi sıcaklığı ( °C )

$t_d$  : Dış hava sıcaklığı ( °C )

değerlerini göstermektedir .

Gerekli en az havalandırma kapasitesinin hesaplanmasında ise aşağıda verilen eşitlikten yararlanılmıştır ( Balaban ve Şen 1988 ) .

$$Q = \frac{w}{q_i - q_d} \quad ( 3.5 )$$

Eşitlikte ;

$Q$  = Havalandırma kapasitesi (  $m^3 / h$  )

$w$  = Tavukların kümes içi ortamına verdikleri toplam su buharı miktarı ( g / h )

$q_i$  = Kümes içi havasının mutlak nemi ( g /  $m^3$  )

$q_d$  = Dış havanın mutlak nemi ( g /  $m^3$  )

değerlerini göstermektedir .

Kümes içi havasının ve dış havanın mutlak nem değerleri Balaban ve Şen(1988)'den alınmıştır.

Gerekli en az havalandırma kapasitesini sağlayabilecek hava çıkış bacası kesit alanının hesaplanmasında ise aşağıda verilen eşitliklerden yararlanılmıştır( Balaban ve Şen 1988 ).

$$A_b = \frac{Q}{V} \quad ( 3.6 )$$

$$V = 6.6 \sqrt{h} ( t_i - t_d ) \quad ( 3.7 )$$

Eşitliklerde ;

$A_b$  = Havalandırma bacasının kesit alanı (  $m^2$  )

$Q$  = havalandırma kapasitesi (  $m^3 / dak.$  )

$V$  = Ortalama hava akım hızı (  $m / dak.$  )

$h$  = Havalandırma bacasının etkili yüksekliği (  $m$  )

$t_i$  = Kümes içi sıcaklığı (  $^{\circ}C$  )

$t_d$  = Dış hava sıcaklığı (  $^{\circ}C$  )

değerlerini göstermektedir .

Geçiş mevsimi havalandırma kapasitesinin hesaplanmasında Mutaf ve Sönmez (1984) esas alınmıştır. Yaz mevsimi havalandırma kapasitesinin hesaplanmasında ise maksimum hava değişim kapasitesi  $0.1368 m^3/dak./tavuk$  olarak alınmıştır (Altan 1995 ).

Araştırma yapılan kümeslerde kış mevsimi için çevre koşullarının denetiminde etkili olan dış ortam iklim parametrelerinden dış ortam proje sıcaklığı ve bağıl nemi ile rüzgar özellikleri, araştırma bölgesine ilişkin meteorolojik verilerden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla araştırma bölgesine ilişkin meteorolojik veriler Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü kayıtlarından uzun yıllar göz önünde tutularak alınmıştır.

Kümeslerde aydınlatmayla ilgili olarak doğal ve yapay aydınlatmanın yeterlik durumları araştırılmış ve buna ilişkin yapılan hesaplamalarda Balaban ve Şen (1988), Damm (1997) , Okuroğlu ve Delibaş (1986) esas alınmıştır.

Araştırma bölgesindeki kümeslerin yerleşim ve yönlendirilme durumlarının belirlenmesinde Balaban ve Şen (1988), Öztürk (1992) ile Şenköylü (1995)'den yararlanılmıştır.

Araştırmada kümeslerin yerleşim ve yönlendirilme durumları, yapı elemanlarının boyutsal özellikleri, yapı malzemeleri ve ısı dengesi, havalandırma ve aydınlatma durumlarına ilişkin hesaplama sonuçları çizelge halinde verilmiş ve olması gereken değerlerle karşılaştırılmıştır.

#### 4.ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmaya konu olan ticari broiler işletmelerindeki kümes kapasiteleri, kümeslerin boyutsal özellikleri, kümes yapımında kullanılan yapı malzemeleri, yapı elemanları, kümes içi çevre koşulları, kümes ekipmanları ile yardımcı tesislerle ilgili elde edilen sonuçlar verilmiş ve konuyla ilgili gerekli tartışmalar yapılmıştır.

##### 4.1.İncelenen Ticari Broiler İşletmelerinin Gruplandırılması

Araştırmayla ilgili olarak Bursa ve çevresinde incelenen ticari broiler işletmesi sayısı 27 olup, bu işletmelerde toplam 27 adet kümes bulunmaktadır. Bu kümeslerin 17'si Bursa İlinde, 10'u ise Bandırma İlçesinde yer almaktadır. İncelenen kümeslerin kapasitelerine göre gruplandırmaları yapılmış ve Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelge 4.1.'dende anlaşılacağı gibi işletmelerin yaklaşık %81.4'ünün kapasitesi 5000-15000 arasında yer almakta, işletmelerin yalnızca %7.4'ünün kapasitesi 20000'in üzerinde, geriye kalan işletmelerin kapasitesi ise %11.20 ile 15000-20000 arasındadır. Görüldüğü gibi kapasitesi 10000'den fazla olan işletmelerin incelenen işletmeler içerisindeki oranı %59.3'tür.

İncelenen kümeslerin tamamında altlıklı yer tavukçuluğu yapılmaktadır. Bu kümeslerin 22'sinde altlık materyali olarak çeltik kavuzu, 1'inde kum ve geriye kalan 4 kümeste ise talaş kullanılmaktadır.

Çizelge 4.1. İncelenen Kümeslerin Kapasitelerine Göre Sınıflandırılması

Kümes Sayısı	Kümes Kapasitesi	İncelenen İşletmeler İçerisindeki Oranı ( % )
11	5000-10000	40,7
11	10000-15000	40,7
3	15000-20000	11,2
2	>20000	7,4

#### 4.2. KÜMESLERİN YERLEŞİM VE YÖNLENDİRİLME DURUMLARI

Araştırma bölgesinde incelenen kümeslerin çok az bir kısmı yaklaşık % 10'u yerleşim yerine yakın, geriye kalan kısmı ise yerleşim yerleri dışında yapılmıştır. Kümeslerin yerleşim yeri dışında yapılması her ne kadar olumsuzluk gibi görünse de ulaşım sorunu olmadığından kümeslerin yerleşim yeri dışına yapılması piliçlerin toz ve gürültüden etkilenmesini, aynı şekilde yerleşim yerlerinin kümeslerden oluşacak koku ve gürültüden etkilenmelerini de önleyecektir.

İncelenen kümeslerin hiçbirinde ayrı bir gübre depolama tesisi bulunmamakta, 1,2,5,11,12,13,14,15 numaralı kümeslerde bir yem deposu bulunmakta, bunlardan 11,12,14 ve 15 numaralı kümeslerde yemin depolandığı yapı iki katlı olup alt katı yem deposu üst katı ise bakıcı odası olarak kullanılmaktadır.

Kümeslerin hemen hemen tamamında gübre çevredeki üreticiler tarafından alınıp araziye verilmektedir. İşletmelerin büyük bir kısmı gübreyi kullanacak yeterli arazi varlığına sahip değildir.

İncelenen kümeslerin yönlendirilme durumları ise Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İncelenen Kümeslerin Mevcut Yönlendirilme Durumları ve Kümeslerin Bulunduğu Yöredeki Hakim Rüzgar Yönleri

KÜMES NO	KÜMES YÖNÜ	HAKİM RÜZGAR YÖNÜ
1,2,3	E-W	NE
4,5,10,21,22	N-S	N
6,7,8,9	E-W	E
11,13,15,16	E-W	N-S
12,14,17	N-S	N-S
18,19	N-S	NE
20,23,24,25,26,27	E-W	N

Çizelge 4.2'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi araştırma bölgesindeki incelenen kümeslerin yaklaşık % 59'u uzun eksen E-W, % 41'i N-S olacak şekilde yönlendirilmişlerdir. İncelenen kümeslerin yaklaşık % 44'ü (4,5,6,7,8,9,10,12,14,17,21,22 numaralı kümesler) etkin bir doğal havalandırma sağlamak açısından yöredeki hakim rüzgar yönlerine göre yanlış yönlendirilmiş olup bu da kümeslerde toz ve zararlı gazların

birikmesine neden olmuştur. Bu durumun önlenmesi ve doğal havalandırmanın daha etkin bir hale getirilebilmesi için 4,5,10,12,14,17,21 ve 22 numaralı kümeslerde uzun eksen E-W, 6,7,8 ve 9 numaralı kümeslerde ise N-S yönlerinde olmalıdır.

#### 4.3. Araştırma Bölgesinin Dış Ortam İklim Koşullarına İlişkin Projeleme Değerlerinin Belirlenmesi

Bu bölümde kaynak araştırmasında belirtilen çeşitli yaklaşımlara göre Bursa ili için dış ortam havasına ilişkin projeleme değerleri olarak sıcaklık, bağıl nem ve hakim rüzgar yönü belirlenmeye çalışılmıştır.

Bursa ili için dış ortam proje sıcaklığı değeri olarak en soğuk ay olan Ocak ayı ortalama düşük sıcaklığı alınmıştır (Ekmekyapar, 1978). Bağıl nem değeri olarak ise Olgun ve ark.(1988)'ında belirtilen en soğuk ay ortalama bağıl nem değeri dış ortam proje bağıl nem değeri olarak alınmıştır.

Projelemede, özellikle doğal havalandırma etkinliğinin sağlanmasında çok büyük önemi olan hakim rüzgar yönünün de göz önüne alınması gerektiğinden araştırma bölgesi için rüzgar esme yönü, aylık esme sayısı toplamı ve ortalama hız gibi rüzgar özellikleri Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'te belirtilmiştir(Anonim 1974).

Çizelge 4.3. Bursa İline İlişkin Rüzgar Esme Yönü, Aylık Esme Sayısı Toplamı ve Ortalama Hız Değerleri

Enlem(Ö): 40°02'

Boylam(λ):28°24'

H:60m

Rüzgar Esme Yönü	Aylık Esme Sayıları Toplamı ve Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
N	135	152	196	199	209	315	398	412	299	194	144	141	2794
Hızı	2.2	2.6	2.9	2.7	3.1	3.8	4.4	4.2	3.5	2.2	1.9	2.0	3.0
NNE	213	225	307	210	216	257	483	463	385	288	201	189	3437
Hızı	3.2	3.4	3.3	2.4	2.6	2.8	3.7	3.8	3.4	2.8	2.3	2.7	3.0
NE	424	372	367	256	267	424	641	636	493	455	364	367	5066
Hızı	3.3	3.3	3.6	2.5	2.3	2.8	3.4	3.3	3.0	3.1	2.6	2.8	3.0
ENE	339	309	244	190	191	263	334	343	285	347	296	323	3464
Hızı	2.8	2.5	2.4	1.8	1.5	1.5	2.1	2.1	2.2	2.3	2.0	2.5	2.1
E	560	395	253	170	194	220	210	206	181	299	440	582	3710
Hızı	3.4	3.3	2.9	1.8	1.5	1.3	1.7	1.9	1.8	2.1	2.5	3.4	2.3

Çizelge 4.4. Balıkesir İli Bandırma İlçesine İlişkin Rüzgar Esme Yönü, Aylık Esme Sayısı Toplamı ve Ortalama Hız Değerleri

Rüzgar Esme Yönü	Aylık Esme Sayıları Toplamı ve Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
NE	851	784	876	714	789	940	1358	1449	1382	1145	789	758	11955
Hızı	7.7	7.2	7.3	5.7	5.2	6.4	5.8	6.4	6.7	7.0	6.3	7.2	6.5
N	487	498	657	586	756	768	934	807	631	483	365	357	7240
Hızı	8.2	7.7	7.6	5.6	5.3	5.8	6.5	7.1	6.5	6.8	7.0	7.5	6.8
NNE	338	308	438	407	395	486	673	759	640	502	315	278	5502
Hızı	8.5	8.7	8.4	6.7	6.0	6.2	6.9	7.5	7.9	8.0	7.1	8.0	7.5
S	381	326	220	165	118	81	17	31	47	137	340	413	2285
Hızı	4.8	4.8	4.7	4.7	3.8	3.0	2.5	2.0	3.4	4.1	5.0	5.0	4.1

#### 4.4.Kümes Yapı Elemanları

##### 4.4.1. Kümes Yapı Elemanlarının Boyutsal Özellikleri

İncelenen kümeslerin tamamı karkas yapı sisteminde olup tek katlıdır. Kümeslerin yapı elemanları ile ilgili boyutları genellikle belirli standartta yapılmıştır. Kümeslerin genişlikleri 8.50-12.00m arasında değişmektedir. İncelenen kümesler içerisinde yalnızca bir tanesinin genişliği 10 m'den az ve yaklaşık % 67' sinin genişliği ise 12 m'dir. Kümes yapı elemanlarına ilişkin ayrıntılı özellikler Çizelge 4.5'te verilmiştir.

İncelenen kümeslerin % 11'inin uzunluğu 35.00-50.00 m, % 63' ünün 50.01-75.00 m, % 15'inin 75.01-100.00 m ve % 11'inin uzunluğu ise 100.01-150.00 m'dir. Uzunluğu en fazla olan kümes 6 numaralı kümes, uzunluğu en az olan kümes ise 20 numaralı kümedir.

Kümesler duvar yüksekliği bakımından ele alınacak olursa; % 41'inin yüksekliği 2.15- 2.50 m, % 19'unun 2.51-2.75 m, % 37'sinin 2.76-3.00 m ve % 3'ünün ise 3.00m'den daha büyüktür.



Araştırma bölgesindeki kümeslerin % 45' inin duvar yüksekliği Okuroğlu ve Delibaş (1987)' in ılık bölgeler için önermiş olduğu 2.50-2.75 m değerleri arasında yer almaktadır. Kümes duvar yüksekliğinin önerilen bu değerlerden az olduğu kümeslerde havalandırma yetersizliğine bağlı zararlı gaz ve koku oluşumuna rastlanmıştır. Kümes yüksekliğinin önerilen değerden büyük olması ise konduksiyon yoluyla oluşan ısı kaybının artmasına neden olmaktadır.

İncelenen kümeslerin tamamı çift eğimli beşik çatıya sahip olup, çatı eğimleri 7-23° arasında değişmektedir. Kümeslerin % 56'sının çatı eğimi 7-14° arasında, % 26'sının eğimi 14.5-16° arasında ve % 18'inin eğimi ise 17-23° arasında yer almaktadır. Görüldüğü gibi kümeslerin % 82'sinin çatı eğimi değeri Öneş ve Olgun(1989)'un ülkemiz koşulları için önerdiği 17-23 derecelik çatı eğimi değerinden düşüktür. Doğal havalandırma sisteminin başarısında çatı eğim açısı da etkilidir. Çatı eğiminin önerilen değerden düşük olduğu kümeslerde havalandırmanın yetersiz olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, incelenen kümeslerde doğal havalandırma sisteminin etkinliğinin artırılması ve çatı üzerine gelen yüklerin dengelenebilmesi için çatı eğimi değerinin 17-23 derece olması uygun olacaktır.

Etüd edilen kümeslerde mahya yüksekliği 3.40-5.00 m arasında değişmekte olup en düşük mahya yüksekliğine sahip olan kümes 4 numaralı kümes, en büyük mahya yüksekliğine sahip olan kümes ise 19 numaralı kümedir.

Kümeslerde pencere yüksekliği 0.75-1.50 m, pencere genişliği 1.50-3.00 m, pencerelerin yerden yüksekliği ise 0.60-1.70 m arasında değişmektedir. Pencerelerin yerden yükseklikleri incelenecek olursa; % 33'ünün yerden yüksekliği 1.20 m' den az, % 52'sinin 1.20-1.50 m arasında ve % 15'inin ise 1.50 m' den fazladır. Bu değerler Öneş ve Olgun(1989) tarafından önerilen 1.20-1.70 m değeriyle karşılaştırıldığında, pencerelerin % 33'ünün yerden yüksekliği önerilen değerden küçüktür. Pencerelerin yerden yüksekliğinin önerilen değerden düşük olması hayvanların hava ceryanından etkilenmesine neden olacaktır. Kümeslerden 19 numaralı kümede ise pencerelerin yerden yüksekliği önerilen değerden oldukça yüksektir. Bu durum ise hava giriş açıklığı olarak pencereler kullanıldığından etkili baca yüksekliğini azaltmıştır. Dolayısıyla bu kümede etkin bir doğal havalandırma gerçekleştirilememektedir. Kümeslerin % 30'unda pencere yüksekliği 0.90 m' den az, % 63'ünde 0.90-1.00 m arasında ve % 7'sinde ise 1.00 m' den

fazladır. Pencerelelerin % 41'inin genişliği 2.00 m' den az, % 41'inin genişliği 2.00-2.50 m ve % 18' inin ise 2.50 m' den fazladır.

Kümeslerde kapı genişlikleri 1.00-4.00 m, kapı yükseklikleri ise 2.00-2.50 m arasında değişmektedir. Kümeslerin % 11'inde kapı genişliği 2 m' den az, % 59'unda 2.00-3.50 m arasında ve % 30'unda 3.50 m' den fazladır. İncelenen kümesler içerisinde kümes içerisindeki işlerin makine ile yapıldığı kümeslerdeki kapı genişliği değerleri Okuroğlu ve Delibaş(1987)' in önerdiği 2.40 m değerinden büyüktür. Kümeslerin kapı yükseklikleri 2.00-2.50m arasında değişmekte olup, % 70'inde kapı yüksekliği 2.20 m' den az, % 19'unda 2.20-2.40 m arasında ve % 11'inde 2.40 m' den fazladır. Kümeslerin tamamında kapı yüksekliği değer içerisindeki işlerin makine ile yapılmasına olanak sağlayacak bir değerdir.



Çizelge 4.5. Kümes Yapı Elemanlarının Boyutsal Özellikleri (m)

Kümes No	Kümes Genişliği (m)	Kümes Uzunluğu (m)	Duvar Yüksekliği (m)	Mahya Yüksekliği (m)	Çatı Eğimi (Derece)	PENCERE BOYUTLARI			KAPI BOYUTLARI	
						Genişlik (m)	Yükseklik (m)	Yerden Yükseklik (m)	Genişlik (m)	Yükseklik (m)
1	12.00	70.00	2.50	3.50	9.5	2.00	0.90	1.20	3.80	2.10
2	12.00	65.00	2.80	3.50	7.0	2.00	0.90	1.50	3.80	2.10
3	12.00	93.00	2.50	3.50	9.5	2.00	1.00	1.00	3.40	2.00
4	10.00	70.00	2.80	3.40	6.0	1.50	1.00	1.20	3.50	2.50
5	12.00	95.00	2.50	3.50	9.5	1.50	1.00	1.20	3.50	2.00
6	10.00	150.00	2.80	3.80	11.0	1.50	1.00	1.35	3.50	2.30
7	12.00	85.00	2.85	3.80	9.0	1.70	1.00	1.35	4.00	2.15
8	10.00	80.00	2.85	4.50	18.0	1.50	1.00	1.35	4.00	2.40
9	12.00	70.00	2.60	4.60	18.0	1.75	1.10	1.00	4.00	2.00
10	10.00	120.00	2.70	4.00	15.0	2.00	1.00	1.20	4.00	2.00
11	12.00	69.00	2.35	3.80	14.0	3.00	0.90	0.60	4.00	2.00
12	12.00	55.00	2.15	3.50	13.0	2.50	0.90	0.65	3.50	2.00
13	12.00	120.00	2.50	4.00	14.0	3.00	0.90	0.70	3.00	2.00
14	12.00	66.00	2.40	3.80	13.0	3.00	0.90	0.70	3.00	2.00
15	12.00	66.00	2.50	4.00	14.0	3.00	0.90	0.65	3.00	2.00
16	12.00	62.00	2.50	4.00	14.0	1.50	1.50	1.00	1.00	2.00
17	12.00	50.00	2.50	3.90	13.0	3.50	1.00	0.60	4.00	2.20
18	12.00	44.00	2.60	4.20	15.0	1.60	0.80	1.40	2.00	2.20
19	12.00	44.00	3.40	5.00	15.0	1.50	0.60	3.00	2.00	2.20
20	8.50	35.00	2.10	3.60	19.0	1.50	1.00	0.90	1.00	2.00
21	12.00	55.00	2.80	4.30	14.0	2.00	0.75	1.50	3.00	2.00
22	11.80	55.00	2.80	4.40	15.0	2.00	0.75	1.50	3.00	2.00
23	12.00	70.00	2.80	4.35	14.5	2.00	0.75	1.60	1.00	2.00
24	12.00	60.00	2.75	4.40	15.0	1.80	0.75	1.50	2.00	2.00
25	10.30	70.30	3.00	4.50	16.0	2.00	0.80	1.40	3.00	2.50
26	10.00	70.00	2.60	4.70	23.0	2.00	0.80	1.40	3.00	2.50
27	10.00	50.00	3.00	4.50	17.0	2.00	1.00	1.70	3.00	2.00

Kümeslerde bazı yapı elemanlarının yüzey alanları ve kümes hacimleri ile kümes kapasiteleri arasındaki ilişkileri daha iyi ortaya koyabilmek için piliç başına düşen taban alanları ve kümes hacimleri bulunmuş ve Çizelge 4.6'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.6. Kümeslerde Piliç Başına Düşen Taban Alanları[ m<sup>2</sup> ] ve Kümes Hacimleri [ m<sup>3</sup> ]

Kümes No	Taban Alanı	Kümes Hacmi
1	0.047	0.1167
2	0.087	0.2427
3	0.074	0.1860
4	0.058	0.1633
5	0.071	0.1781
6	0.060	0.1680
7	0.078	0.2236
8	0.073	0.2073
9	0.064	0.1667
10	0.075	0.2025
11	0.069	0.1621
12	0.066	0.1419
13	0.065	0.1636
14	0.066	0.1584
15	0.066	0.1650
16	0.068	0.1691
17	0.060	0.1500
18	0.070	0.1830
19	0.070	0.2394
20	0.059	0.1250
21	0.066	0.1848
22	0.065	0.1817
23	0.070	0.1960
24	0.067	0.1833
25	0.072	0.2172
26	0.070	0.1820
27	0.071	0.2143

Piliç başına düşen taban alanları kümeslerin % 4'ünde 0.055 m<sup>2</sup>'den az, % 89'unda 0.055-0.075 m<sup>2</sup>, % 7'sinde ise 0.075 m<sup>2</sup>'den fazladır. Görüldüğü gibi araştırma bölgesinde incelenen kümeslerin yalnızca % 4'ünün ( 1 numaralı kümes ) taban alanı değeri Maton ve ark. (1985 )'ının önerdiği 17-18 piliç/m<sup>2</sup> değerinden düşüktür. Kümeslerin % 86'sında ise bu değer 17-18 piliç/m<sup>2</sup> değerinden daha yüksektir.

Piliç başına düşen kümes hacimleri incelendiğinde; kümeslerin % 11'inde piliç başına düşen kümes hacmi 0.1500 m<sup>3</sup>'ten az, % 63'ünde 0.1500-0.200 m<sup>3</sup> ve % 26'sında 0.2000 m<sup>3</sup>'ten fazladır. İncelenen kümeslerde duvar yüksekliğinin kümeslerin % 45'inde yeterli ve % 40'ında gereğinden fazla olmasına karşın, Özen (1986) tarafından tavuk başına önerilen 0.500m<sup>3</sup> kümes hacmi göz önüne alındığında kümeslerin hiçbirisi yeterli hacime sahip değildir.

İncelenen kümeslerde yapı elemanları arasındaki ilişkileri daha iyi ortaya koyabilmek için birim taban alanına karşılık gelen duvar ve çatı alanları hesaplanmış ve bu değerler Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Etüd edilen kümeslerde duvar alanı/tabın alanı değerleri 0.2121-0.3662 değerleri arasında, çatı alanı/tabın alanı değerleri ise 1.06-1.14 değerleri arasında değişmekte olup, kümeslerin % 26'sında duvar alanı/tabın alanı değeri 0.2500'den az, % 52'sinde 0.2500-0.3000 arasında ve % 22'sinde 0.3000'den fazladır.

Kümesler çatı alanı/tabın alanı oranlarına göre değerlendirilecek olursa; kümeslerin % 11'inde bu oran 1.08'den küçük, % 82'sinde 1.08-1.10 arasında ve % 7'sinde 1.10'dan büyüktür.

Çizelge 4.7. Kümeslerde Yapı Elemanları Arasındaki İlişkiler

Kümes No	Duvar Alanı/ Taban Alanı	Çatı Alanı/ Taban Alanı
1	0.2340	1.06
2	0.2759	1.08
3	0.2432	1.09
4	0.3276	1.10
5	0.2394	1.08
6	0.3000	1.10
7	0.2692	1.09

Çizelge 4.7. Kümeslerde Yapı Elemanları Arasındaki İlişkiler(Devamı)

8	0.3151	1.10
9	0.2500	1.08
10	0.2933	1.11
11	0.2500	1.09
12	0.2121	1.08
13	0.2308	1.09
14	0.2424	1.08
15	0.2424	1.08
16	0.2500	1.07
17	0.2667	1.08
18	0.2714	1.09
19	0.3571	1.09
20	0.3051	1.14
21	0.2879	1.09
22	0.2923	1.08
23	0.2714	1.09
24	0.2686	1.07
25	0.3333	1.10
26	0.3000	1.10
27	0.3662	1.10

#### 4.4.2. Kümes Yapı Elemanlarında Kullanılan Malzemeler

Araştırma bölgesinde incelenen kümeslerde yapı elemanlarında kullanılan malzemeler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.8'den de görüldüğü gibi araştırma bölgesinde incelenen kümeslerden 8 numaralı kümesin dışındaki diğer kümeslerin tamamının tabanı betondur. Kümeslerin tabanının beton olması iyi bir dezenfeksiyon sağlanması ve temizliğin kolay yapılması açısından kolaylık sağlamaktadır.

İncelenen kümeslerin tamamının duvarında delikli tuğla kullanılmış olup, duvarlar iç ve dıştan sıvalıdır. Duvarlarda herhangi bir yalıtım malzemesi kullanılmamıştır.

Kümeslerde pencerelerin % 59'u cam, % 4'ü fiberglas ve % 37'si ise branda örtü malzemesinden oluşmaktadır. Pencerelerin tamamında içeriye kuş, böcek ve diğer zararlıların girmesini önlemek için kafes teli kullanılmıştır(Şekil 4.1).

Çizelge 4.8. Kümeslerde Çeşitli Yapı Elemanlarında Kullanılan Malzemeler

Kümes No	Taban	Duvar	Çatı	Pencere	Kapı
1,2	Beton	Tuğla,iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama,4cm cam yünü,Eternit	Branda örtü	Demir
3	Beton	Tuğla,iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama,7cm strofor, Eternit	Fiberglas	Demir
4	Beton	Tuğla,iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama,5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
5	Beton	Tuğla,iç-dış sıvalı, badanalı	Ahşap kaplama, 7 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
6	Beton	Tuğla,iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 6 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
7	Beton	Tuğla,iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama,5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
8	Toprak	Tuğla,iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama,5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
9	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
10	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 6 cm strofor, Eternit	Branda örtü	Demir
11,12,13, 14,15	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Branda örtü	Demir
16	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
17	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Branda örtü	Demir
18,19	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir
20	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Branda örtü	Demir
21	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Marsilya Kiremidi	Cam	Demir
22,23,24, 25,26, 27	Beton	Tuğla, iç-dış sıvalı	Ahşap kaplama, 5 cm strofor, Eternit	Cam	Demir

Pencereleri cam olan kümeslerde pencerelerin tamamı vasisdas tipinde olup, bunların % 22'sinde pencereler mekanik bir sistem aracılığıyla açılmaktadır(Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Branda Örtü İle Örtülmüş Kümeste Pencereilerin Dıştan Görünüşü



Şekil 4.2. Mekanik Açma Kapama Mekanizmasına Sahip Bir Kümestin Dıştan Görünüşü



İncelenen kümeslerin 26'sında çatı örtü malzemesi olarak eternit, birinde marsilya kiremidi bulunmaktadır. İncelenen kümesler içerisinde yalnızca 1 ve 2 numaralı kümeste çatı yalıtım malzemesi olarak cam yünü, geriye kalan 25 kümeste ise strofor kullanılmıştır. Çatı yalıtımında strofor kullanılmış olan bir kümesin çatı sistemi Şekil 4.3'te görülmektedir.



Şekil 4.3. Çatı Yalıtımında Strofor Kullanılmış Bir Kümes

İncelenen kümeslerin tamamının çatısında kaplama malzemesi olarak ahşap kaplama kullanılmış olup, çatı elemanları kümeslerin tamamında çelikten yapılmıştır. Çelik konstrüksiyon kullanılan çatı makaslarının tamamında L profil kullanılmış olup, kafes kirişler genellikle 20x30 cm kesitindeki betonarme kolonlara oturmaktadır. Makaslar ve kolonlar arasındaki mesafe ise 2.50-4.00 m arasında değişmektedir.

Kapılar kümeslerin tamamında demir malzemedен yapılmış olup, kapılarda herhangi bir yalıtım malzemesi kullanılmamıştır.

#### 4.5.Kümes İçi Çevre Koşullarının Düzenlenmesi

Bu bölümde, araştırmanın yürütüldüğü kümeslerde çevre denetiminin sağlanabilmesi için yapı elemanlarının toplam ısı iletim katsayıları, ısı kayıpları ile aydınlatma ve havalandırma durumları incelenerek olması gereken koşullarla karşılaştırılmıştır.

##### 4.5.1 Kümeslerde Isı Dengesinin Sağlanması

Hayvan barınaklarında ısı dengesinin sağlanabilmesi için kazanılan ısının kaybolan ısıya eşit olması gerekir. Başka bir deyişle; hayvanların ortama verdikleri ısının havalandırma ve yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı toplamına eşit olması gerekir. Bu nedenle araştırmaya konu olan broiler kümeslerinde piliçlerin yaydıkları toplam ısı, yapı elemanları ve havalandırma yoluyla oluşan ısı kaybını dengelemelidir. Eğer piliçlerin yaydığı toplam ısı, ısı kaybını karşılamıyorsa bir ısı açığı ortaya çıkacaktır. Bu ısı açığını kapatmak için ya yapı elemanlarının yalıtımı artırılmalı ya da havalandırma miktarı minimum havalandırma gereksinimini karşılayacak biçimde azaltılmalıdır. Alınacak bu önlemlerle de ısı açığı ortadan kaldırılamıyorsa o zaman kümes içerisinde ek bir ısıtma yapmaya gereksinim vardır.

Yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı miktarını bulabilmek için yapı elemanlarına ait toplam ısı iletim katsayılarının bilinmesi gerekmektedir. Çünkü yapı elemanlarında kullanılan malzemeler farklı olabileceği için bunların toplam ısı iletim katsayıları da farklı olacaktır. Yapı elemanlarında kullanılan malzemelerin toplam ısı iletim katsayıları arttıkça yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı miktarı da artacaktır. Bu nedenle incelenen kümeslerde yapı elemanlarından oluşacak ısı kaybını bulabilmek için her bir yapı elemanı için toplam ısı iletim katsayıları belirlenmiş ve Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'un incelenmesinden görüleceği gibi dış duvarların tamamında toplam ısı iletim katsayısı  $1.90 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$ , iç duvarlarda  $2.08 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$ , çatıda  $0.400\text{-}0.514 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$ , kapılarda  $5.00 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$  ve pencerelerde  $4.50 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$  olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.9. Yapı Elemanlarında Belirlenen Toplam Isı İletim Katsayıları  
( kcal/m<sup>2</sup> °C h )

Kümes No	Duvar		Çatı	Kapı	Pencere
	İç	Dış			
1		1.90	0.513	5.00	4.50
2		1.90	0.513	5.00	4.50
3		1.90	0.400	5.00	4.50
4		1.90	0.513	5.00	4.50
5		1.90	0.400	5.00	4.50
6		1.90	0.450	5.00	4.50
7		1.90	0.513	5.00	4.50
8		1.90	0.513	5.00	4.50
9		1.90	0.513	5.00	4.50
10		1.90	0.450	5.00	4.50
11	2.08	1.90	0.513	5.00	4.50
12	2.08	1.90	0.513	5.00	4.50
13		1.90	0.513	5.00	4.50
14		1.90	0.513	5.00	4.50
15	2.08	1.90	0.513	5.00	4.50
16		1.90	0.513	5.00	4.50
17		1.90	0.513	5.00	4.50
18		1.90	0.513	5.00	4.50
19		1.90	0.513	5.00	4.50
20		1.90	0.513	5.00	4.50
21		1.90	0.514	5.00	4.50
22		1.90	0.513	5.00	4.50
23		1.90	0.513	5.00	4.50
24		1.90	0.513	5.00	4.50
25		1.90	0.513	5.00	4.50
26		1.90	0.513	5.00	4.50
27		1.90	0.513	5.00	4.50

Çatılara ilişkin toplam ısı iletim katsayısı kümeslerin % 7'sinde  $0.400 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$ , % 7'sinde  $0.450 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$ , % 4'ünde  $0.514 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$  ve % 82'sinde  $0.513 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$  olarak belirlenmiştir. Kümeslerin tamamının çatısında yalıtım malzemesi kullanılmış olup toplam ısı iletim katsayısı en düşük olan kümes kullanılan yalıtım malzemesi kalınlığının daha fazla olduğu 3 numaralı kümedir.

Dış duvarların toplam ısı iletim katsayısı kümeslerin tamamında  $1.90 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$  olarak belirlenmiştir. İç duvarların toplam ısı iletim katsayısı ise  $2.08 \text{ kcal/m}^2 \text{°Ch}$  olarak saptanmıştır. Dış duvarlar için belirlenen toplam ısı iletim katsayısı Öztürk(1992)'te bildirilen Düzgüneş(1977)'in önerdiği  $0.500-0.700 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$ , Şişman ve Okuroğlu(1982)'nin önerdiği  $0.418-0.813 \text{ kcal/m}^2 \text{°Ch}$  değerlerinden oldukça yüksektir. Bunun nedeni ise duvarlarda herhangi bir yalıtım malzemesinin kullanılmamış olmasıdır.

Ayrıca yapı elemanının yüzeyinde hava neminin yoğunlaşmaması için gerekli olan maksimum toplam ısı iletim katsayısı da hesaplanmıştır. Yapı elemanlarının toplam ısı iletim katsayısı bulunan bu değerden küçük olmalıdır. Aksi takdirde yapı elemanları yüzeyinde nem yoğunlaşması olacak ve yoğunlaşan bu nem yapı elemanlarının ısı direncinin azalmasına, don güvenliğinin eksilmesine, çekme ve basma dirençlerinin azalmasına ve özellikle de ahşap malzemelerde bitkisel ve hayvansal parazitlerin yerleşmesine neden olabilmektedir.

Araştırma bölgesindeki kümeslerde nem yoğunlaştırması oluşturmayacak maksimum toplam ısı iletim katsayısı  $2.05 \text{ kcal/m}^2\text{°Ch}$  olarak belirlenmiştir. Çizelge 4.9'un incelenmesinden anlaşılacağı gibi incelenen kümeslerin tamamının dış duvar ve çatılarında saptanan toplam ısı iletim katsayısı değerleri sınır değerden düşük olduğu için çatı ve dış duvarlarda nem yoğunlaşması olmayacaktır.

Araştırmanın yürütüldüğü kümeslerde ısı dengesinin öngörülen proje koşullarına göre sağlanıp sağlanmadığını ve ısı açığı varsa gereksinim duyulan ek ısı miktarını belirleyebilmek amacıyla piliçlerin yaydıkları toplam ısı ile yapı elemanları yoluyla ve havalandırma ile kaybolan toplam ısı miktarları bulunmuş ve Çizelge 4.10' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10'daki değerler incelendiğinde; yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı miktarının en fazla olduğu kümesin 6 numaralı kümes olduğu görülmektedir. Oluşan ısı kaybının 6 numaralı kümede diğer kümeslere göre fazla olmasının nedeni bu kümesin

boyutlarının diğer kümeslere göre daha büyük olması buna bağlı olarak yapı elemanları yüzey alanlarının fazla olmasıdır.

Çizelge 4.10. Kümeslerde Proje Koşullarına Göre Belirlenen Isı Kayıpları ve Isı Açıkları (kcal/h)

Kümes No	Tavukların yaydıkları toplam ısı	Yapı Elemanları Yolu ile Kaybolan Isı	Havalandırma Yoluyla Kaybolan Isı	Toplam Isı Kaybı	Isı Açığı
1	244800	29234.09	118621.51	147855.60	
2	122400	29174.41	59310.76	88485.17	
3	204000	33623.92	98851.25	132475.17	
4	163200	32149.35	79081.00	111230.35	
5	217600	39011.45	105441.34	144452.79	
6	340000	58530.52	164752.09	223282.61	
7	176800	38044.96	85671.09	123716.05	
8	149600	32658.93	72490.92	105149.85	
9	178160	31189.68	126536.98	157726.66	
10	217600	45574.15	105441.34	151015.49	
11	163200	30271.49	79081.00	109352.49	
12	136000	24182.33	65900.84	90083.17	
13	299200	48917.32	144981.84	193899.16	
14	163200	29226.13	79081.00	108307.13	
15	163200	29713.66	79081.00	108794.66	
16	149600	26713.51	72490.92	99204.43	
17	136000	25897.70	65900.84	91798.54	
18	102000	18734.76	49425.63	68160.39	
19	102000	21571.78	49925.63	70997.41	
20	68000	13383.13	32950.42	46333.55	
21	136000	24223.03	65900.84	90123.87	
22	136000	24104.03	65900.84	90004.87	
23	163200	28979.89	79081.00	108060.89	
24	146880	25681.01	71172.90	96853.91	
25	136000	28487.85	65900.84	94388.69	
26	136000	22319.47	65900.84	88220.31	
27	95200	21395.91	46130.59	67526.49	

Kümeslerde oluşan ısı kaybının % 20-32'si yapı elemanlarından oluşmakta, havalandırma yoluyla oluşan ısı kaybı toplam ısı kaybı içerisinde daha fazla yer tutmaktadır. Havalandırma yoluyla ısı kaybının en fazla olduğu kümes 6 numaralı kümes olup, bu kümes aynı zamanda kapasitesi en fazla olan kümedir.

Kümesler ısı kaybı ve ısı kazancı yönünden incelendiğinde kümeslerin hiçbirisinde ısı kaybı ısı kazancından büyük değildir. Bu nedenle hiçbir kümede ısı açığı görülmemiş olup, aksine ısı fazlası vardır. Oluşan bu fazla ısıyı dışarı atmak için kümeslerin havalandırma kapasitesinin artırılması gerekmektedir.

#### 4.5.2. Havalandırma Durumu

Kümeslerde havalandırmanın amacı; yapı elemanları yüzeyinde aşırı nem yoğunlaşmasını önlemek, hava sıcaklığının kümes içerisinde eş dağılımını sağlamak, kümes havasını temiz tutmak, kümes tabanının kuru olmasını sağlamak, hava cereyanlarını önlemek, kirlenmiş havayı uzaklaştırmak ve zararlı gazlar, koku ve tozun birikmesini önlemektir (Yağanoğlu A, 1987).

İncelenen kümeslerin % 63'ünde doğal havalandırma, % 30'unda ise mekanik havalandırma kullanılmaktadır. Geriye kalan % 3'ünde ise havalandırma kapı ve pencereler açılarak yapılmaktadır ( 8 ve 20 numaralı kümesler ). Bu şekildeki bir havalandırma içeride biriken zararlı gaz ve tozlar ile fazla ısı ve nemi dışarı atmada yetersiz kalmaktadır. Kümeslerin havalandırma yönünden yeterli olup olmadığını ortaya koyabilmek için havalandırma sisteminin unsurları ve bunlara ilişkin belirlenen bazı özellikler Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Doğal havalandırma sistemine sahip kümeslerin hava çıkış seviyesinin mahyadan olan yüksekliği 0.50-0.70 m arasında değişmektedir. Bu değer Balaban ve Şen (1988 )'de önerilen en az 0.50 m değerinden yüksektir. Doğal havalandırmalı kümeslerde baca etkili yükseklik değerleri ise 1.40-4.05 m arasında değişmekte olup yalnız 16 numaralı kümes Balaban ve Şen ( 1988 )'in baca etkili yükseklik değeri olarak önerdiği en az 4.00 m değerinden daha büyük baca etkili yükseklik değerine sahiptir.

Doğal havalandırma sisteminin fonksiyonel olabilmesi için hava giriş ve çıkış açıklıklarının kesit alanlarının yeterli olması gerekir. Hava giriş ve çıkış açıklıklarının

gereğinden büyük seçilmesi özellikle kış mevsiminde kümes içerisinde uygun sıcaklığın sağlanmasını güçleştirir. Çünkü gereğinden fazla havalandırma yapılacağından ısı kaybı artacaktır. Kesitlerin yetersiz olması ise kümes içerisinde zararlı gaz ve tozların artması gibi istenmeyen çevre koşullarının oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle, kümeslerde uygun çevre koşullarının yaratılabilmesi için gereksinim duyulan havalandırma kapasitesinin sağlanması , havalandırma sistemini oluşturan elemanların uygun bir şekilde projelendirilmesi ile mümkündür.

İncelenen kümeslerdeki mevcut hava çıkış açıklıklarının yeterliliğinin belirlenebilmesi amacıyla gerekli en az havalandırma çıkış açıklıkları hesaplanmış ve Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.11'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi doğal havalandırmaya sahip kümeslerden 18 numaralı kümes dışındaki bütün kümeslerin mevcut hava çıkış açıklıkları gerekli en az havalandırma açıklığı değerlerinden küçüktür. Doğal havalandırma kümeslerin %18'inde hava çıkış açıklığı olarak özel hava çıkış açıklıklarından, %82'sinde ise bacalardan yararlanılmıştır. Hava çıkış açıklığı olarak bacaların kullanıldığı 21 numaralı kümeste havalandırma bacalarının dışarıdan görünüşü Şekil 4.4' de gösterilmiştir.

İncelenen kümeslerin tamamında hava giriş açıklığı olarak pencerelerden yararlanılmıştır.

Doğal havalandırma sistemlerinin etkinliği, hava giriş ve çıkış açıklıklarının yeterli olmasının yanında iç ve dış ortam arasında yeterli bir sıcaklık farkı bulunmasına da bağlıdır. Özellikle kış mevsiminde iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı fazla olduğundan doğal havalandırmanın etkinliği artmaktadır. Bununla birlikte kış mevsiminde gerekli havalandırma kapasitesi en az iken geçiş ve yaz mevsiminde gerekli havalandırma kapasitesi daha fazladır. Bu nedenle hava giriş ve çıkış açıklıkları projelendirilirken geçiş ve yaz mevsimindeki gerekli havalandırma kapasiteleri dikkate alınmalı, yalnız kış mevsiminde sıcaklık kontrolünü sağlayabilmek için bu açıklıklara ayarlanabilir kapaklar konulmalıdır. Yaz aylarında havalandırma yetersizliği pencerelerin karşılıklı açılması suretiyle giderilebilmektedir. Kış ve geçiş aylarında bu durum her zaman mümkün olmadığından havalandırma yetersizliği görülebilmektedir.

Çizelge 4.11. Kümeslerde Havalandırma Sistemlerinin Unsurları ve Bunlara İlişkin Belirlenen Bazı Özellikler

Kümes No	Havalandırma Sist. Unsurları		Etkili Yük.(m)	Hava Çıkış Sev. Mahya Yük. (m)	Mev. Top. Hava Çık. Açıklığı (m <sup>2</sup> )	Gerekli En Az Havalandırma Açıklığı (m <sup>2</sup> )
	Hava Girişi	Hava Çıkışı				
1	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	7.28
2	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	3.58
3	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	6.18
4	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	4.94
5	Pencereler	Bacalar	2.80	0.50	0.57	6.47
6	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	9.85
7	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	5.12
8	Pencereler	-----	-----	-----	-----	3.90
9	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	4.38
10	Pencereler	Fanlarla	-----	-----	-----	5.96
11	Pencereler	Özel Hava Çık. Açıklık.	1.65	-----	0.94	6.32
12	Pencereler	Özel Hava Çık. Açıklık.	1.40	-----	0.08	5.72
13	Pencereler	Özel Hava Çık. Açıklık.	1.70	-----	0.38	8.30
14	Pencereler	Bacalar	3.60	0.50	0.75	4.28
15	Pencereler	Bacalar	3.85	0.50	1.00	4.14
16	Pencereler	Bacalar	4.05	0.60	0.38	3.70
17	Pencereler	Bacalar	3.95	0.55	0.50	3.41
18	Pencereler	Bacalar	3.30	0.50	3.00	2.79
19	Pencereler	Bacalar	2.55	0.55	3.60	3.18
20	Pencereler	-----	-----	-----	-----	2.14
21	Pencereler	Bacalar	3.40	0.60	2.34	3.67
22	Pencereler	Bacalar	3.50	0.60	2.15	3.62
23	Pencereler	Bacalar	3.25	0.50	0.70	4.51
24	Pencereler	Bacalar	3.40	0.50	0.49	3.96
25	Pencereler	Bacalar	3.70	0.70	2.24	3.52
26	Pencereler	Bacalar	3.90	0.60	2.40	3.43
27	Pencereler	Bacalar	3.40	0.60	1.60	2.57





Şekil 4.4. Bir Kümeste Havalandırma Bacalarının Dışarıdan Görünüşü (21 numaralı kümes)

Doğal havalandırma sisteminin etkinliği çevre koşullarına bağlı olduğundan özellikle büyük kapasiteli kümeslerde etkin bir havalandırma gerçekleştirebilmek için mekanik havalandırma sistemlerinin kullanılması daha yararlı olacaktır. Mekanik havalandırma sistemine sahip kümeslerde havalandırmada genellikle fanlar kullanılmakta olup kullanılan bu fanlar iki tiptedir. Bunlar pozitif basınç sistemi olarak adlandırılan ve kümes dışındaki temiz havayı kümes içerisine çeken fanlar ile negatif basınç sistemi olarak adlandırılan ve kümes içerisindeki kirliliği dışarı atmaya yarayan fanlardır. Negatif basınç sisteminde hava, çıkış fanları aracılığıyla kümes dışına atıldığından kümes içerisinde oldukça düşük bir basınç alanı oluşur. Böylece kümes dışındaki temiz hava, oluşan bu kısmi vakumu dengelemek için yan duvarlardaki açıklıklardan kümes içerisine girer. Bunlar içerisinde kümeslerde en çok kullanılan negatif basınç sistemli fanlar olup, incelenen mekanik havalandırma sistemine sahip kümeslerde de negatif basınç sistemli fanlar kullanılmaktadır. Bu kümeslerde fanlar kümesin ortasına yerleştirilmiş olup, temiz hava kümesin yan duvarlarında bulunan pencerelerden kümes içerisine girmektedir.

İncelenen kümeslerde fanların kümes içerisindeki yerleştirilme durumu Şekil 4.5’de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Fanların Kümes İçerisindeki Yerleştirilme Durumu

İncelenen kümeslerdeki fanların sayı ve kapasitelerinin yeterliliğini belirleyebilmek amacıyla gerekli mekanik havalandırma kapasiteleri ile gerekli havalandırma giriş açıklıkları hesaplanarak Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Araştırma bölgesindeki kümeslerde gerekli mekanik havalandırma kapasiteleri Çizelge 4.12’den de görüleceği gibi kış, geçiş ve yaz mevsimi için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bunun nedeni ise genellikle kışın kümes içerisinde piliçler tarafından ortama verilen nem sorun olurken, geçiş mevsimleri ile yaz mevsiminde ısının sorun olmasıdır. Ayrıca sürekli sağlanması gereken havalandırma kapasitesi de hesaplanmış ve Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelgenin incelenmesinden görüleceği gibi yaz mevsimi gerekli havalandırma kapasiteleri, geçiş mevsimleri ve kış mevsimi gerekli havalandırma kapasitelerinden yüksek olup, kış mevsimi gerekli havalandırma kapasitelerinin yaklaşık 2 katıdır. Geçiş

mevsimleri havalandırma kapasiteleri ise kış mevsimi havalandırma kapasitelerinin yaklaşık 1.5 katıdır

Çizelge 4.12. Kümeslerde Mekanik Havalandırma Kapasiteleri ve Gerekli Hava Giriş Açıklığı

Kümes No	Mekanik Havalandırma Kapasitesi (m <sup>3</sup> / h)				Gerekli Hava Giriş Açık. ( m <sup>2</sup> )	
	Sürekli Sağ. Gereken	Kış Mevsimi Sıcaklık Den.	Geçiş Mevs. Top. Kapasite	Yaz Mevsimi Top. Kapasite	En Az	En Çok
1	15336	74844	119700	147744	1.42	13.68
2	7668	37422	59850	73872	0.71	6.84
3	12780	62370	99750	123120	1.18	11.40
4	10224	49896	79800	98496	0.95	9.12
5	13632	66528	106400	131328	1.26	12.16
6	21300	103950	166250	205200	1.97	19.00
7	11076	54054	86450	106704	1.03	9.88
8	9372	45738	73150	90288	0.87	8.36
9	11161.20	54469.80	87115	107524.80	1.03	9.88
10	13632	66528	106400	131328	1.26	12.16
11	10224	49896	79800	98496	0.95	9.12
12	8520	41580	66500	82080	0.79	7.60
13	18744	91476	146300	180576	1.74	16.72
14	10224	49896	79800	98496	0.95	9.12
15	10224	49896	79800	98496	0.95	9.12
16	9372	45738	73150	90288	0.87	8.36
17	8520	41580	66500	82080	0.79	7.60
18	6390	31185	49875	61560	0.59	5.70
19	6390	31185	49875	61560	0.59	5.70
20	4260	20790	33250	41040	0.39	3.80
21	8520	41580	66500	82080	0.79	7.60
22	8520	41580	66500	82080	0.79	7.60
23	10224	49896	79800	98496	0.95	9.12
24	9201.60	44906.4	71820	88646.40	0.85	8.21
25	8520	41580	66500	82080	0.79	7.60
26	8520	41580	66500	82080	0.79	7.60
27	5964	29106	46550	57456	0.55	5.32

Doğal havalandırma sistemine sahip kümeslerin hava çıkış seviyesinin mahyadan olan yüksekliği 0.50-0.70 m arasında değişmektedir. Bu değer Balaban ve Şen (1988 )'de önerilen en az 0.50 m değerinden yüksektir. Doğal havalandırma kümeslerde baca etkili yükseklik değerleri ise 1.40-4.05 m arasında değişmekte olup yalnız 16 numaralı kümes Balaban ve Şen ( 1988 )'in baca etkili yükseklik değeri olarak önerdiği en az 4.00 m değerinden daha büyük baca etkili yükseklik değerine sahiptir.

Kümeslerde mekanik havalandırma sisteminin uygulanması durumunda konulacak fan sayısı ve kapasitelerinin belirlenmesinde yaz mevsimi gerekli havalandırma kapasitesi değerleri göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle incelenen kümeslerden mekanik havalandırma sistemine sahip olanların mevcut havalandırma kapasitelerinin yeterliliğini belirleyebilmek amacıyla bu kümeslerin yaz mevsimi gerekli havalandırma kapasiteleri ile mevcut havalandırma kapasiteleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. Mevcut havalandırma kapasitesi hesaplanırken bu kümeslerde kullanılan fanların sayı ve kapasiteleri dikkate alınmış olup, fanların tamamı 120 cm çapında, 800 d/dak devirli ve 16980 m<sup>3</sup>/h havalandırma kapasitesine sahiptir.

Çizelge 4.13. Mekanik Havalandırma Kümeslerde Mevcut Havalandırma Kapasiteleri ile Gerekli Havalandırma Kapasiteleri

Kümes No	Mevcut Havalandırma Kapasitesi ( m <sup>3</sup> /h )	Gerekli Havalandırma Kapasitesi ( m <sup>3</sup> /h )
1	33960	147744.00
2	33960	73782.00
3	33960	123120.00
4	67920	98496.00
6	84900	205200.00
7	67920	106704.00
9	33960	107524.80
10	101880	131328.00

Çizelge 4.13'ün incelenmesinden görüleceği gibi incelenen mekanik havalandırma kümeslerin tamamında mevcut havalandırma kapasitesi gerekli havalandırma kapasitesinden daha azdır. Bu ise kümeslerde zaman zaman ısı ve nem birikmesine neden olacaktır.

### 4.5.3. Aydınlatma

Hayvansal üretimin artırılması genetik ve çevre faktörlerinin elverişli bir şekilde geliştirilmesine bağlı olduğuna göre, bir çevre faktörü olan ışığın da kanatlı verimi üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalar, ışık şiddeti ve günlük ışık süresinin hipofiz bezini aktive ettiğini ve bu durumun tavuklarda büyüme, cinsel erginleşme ve yumurta verimi üzerine etkili olduğunu göstermiştir (Şenköylü 1995).

Kümeslerde doğal yolla her zaman yeterli aydınlatma olanağı sağlanamamaktadır. Bu nedenle, yeterli aydınlatmanın sağlanabilmesi için doğal ve yapay aydınlatma birlikte tesis edilmelidir.

İncelenen kümeslerde uygulanmakta olan aydınlatma sistemleri ile bu sistemlerin yeterlilik durumları saptanarak hesaplanan değerler Çizelge 4.14'te verilmiştir .

Çizelge 4.14'ün incelenmesinden de görüleceği gibi kümeslerde toplam pencere alanı 33.30-178.20 m<sup>2</sup> arasındadır . Toplam pencere alanının taban alanına oranı ise 1/4 - 1/16 arasında değişmektedir. Kümeslerin % 59'unda pencere alanı ile taban alanı arasındaki oran 1/4 - 1/10 arasında, % 37'sinde 1/10 - 1/15 arasında ve % 4'ünde ise 1/15'ten küçüktür. Çizelge 4.13'deki pencere alanı / taban alanı değerleri ile Okuroğlu ve Delibaş (1986)'ın ılıman yöreler için önerdiği 1/10 değeri karşılaştırıldığında, kümeslerin % 59'unda ( 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13,14,15, 16, 17 ve 20 numaralı kümesler ) doğal aydınlatmanın yeterli, % 41' inde ise yetersiz olduğu görülmektedir . Özellikle 12, 15, 17 ve 20 numaralı kümeslerde toplam pencere alanının kümes taban alanına oranı ılıman yöreler için gerekli olan orandan oldukça fazladır. Bu durum aydınlatma açısından olumlu gibi görünse de pencere alanlarının gereken değerden fazla olması ısı kaybının artmasına neden olmaktadır .

Kümeslerde doğal aydınlatmanın yeterli olabilmesi için gerekli en az pencere alanları da hesaplanarak Çizelge 4.14'de verilmiştir . En az pencere alanı değerleri ile mevcut pencere alanı değerleri karşılaştırıldığında özellikle 17 numaralı kümeste mevcut pencere alanının gerekli en az pencere alanı değerinin yaklaşık 2.5 katı olduğu görülmektedir .

Çizelge4.14. İncelenen Kümeslerde Doğal ve Yapay Aydınlatma Durumu

Kümes No	Doğal Aydınlatma			Yapay Aydınlatma		
	Mev. Pen. Alanı (m <sup>2</sup> )	Pen. Alanı/ Taban Alanı	Ger. En Az Pen. Alanı (m <sup>2</sup> )	Mev. Elek. Gücü (w/m <sup>2</sup> )	Gerek. Flo. Sayısı (40 w)	Gerek. Amp. Sayısı (60 w)
1	86.40	0.1028	84.00	1.05 ( F )	21	14
2	82.80	0.1060	78.00	1.03 ( F )	20	13
3	80.00	0.0717	111.60	1.94 ( F )	28	19
4	105.00	0.1500	70.00	2.74 ( F )	18	12
5	135.00	0.1180	114.00	1.75 ( F )	29	19
6	150.00	0.1000	150.00	2.67 ( F )	38	25
7	108.80	0.1060	102.00	1.76 ( F )	26	17
8	67.50	0.0840	80.00	1.50 ( F )	20	14
9	84.70	0.1008	84.00	1.05 ( F )	21	14
10	152.00	0.1260	120.00	2.00 ( F )	30	20
11	126.90	0.1530	82.80	1.06 ( F )	21	14
12	103.50	0.1568	66.00	0.91 ( F )	17	11
13	178.20	0.1237	144.00	1.00 ( F )	36	24
14	126.90	0.1530	79.20	1.11 ( F )	20	14
15	124.20	0.1568	79.20	1.11 ( F )	20	14
16	103.50	0.1391	74.40	1.34 ( F )	19	13
17	157.50	0.2625	67.20	1.00 ( F )	15	10
18	42.24	0.0800	52.80	1.36 ( F )	13	9
19	33.30	0.0631	52.80	1.36 ( F )	13	9
20	49.50	0.1664	29.75	0.94 ( A )	8	5
21	60.00	0.0909	66.00	1.33 ( F )	17	11
22	60.00	0.0924	64.90	1.36 ( F )	16	11
23	66.00	0.0786	84.00	1.43 ( F )	21	14
24	60.75	0.0844	72.00	1.11 ( F )	18	12
25	51.20	0.0707	72.41	0.72 ( F )	18	12
26	48.00	0.0686	70.00	0.91 ( A )	18	12
27	46.00	0.0920	50.00	1.12 ( A )	13	9

( F ) Flouresans Lamba

( A ) Elektrik Ampulü

Kümeslerin tamamında doğal aydınlatmaya ek olarak yapay aydınlatma da kullanılmaktadır. Yapay aydınlatma elektrik ampülleri veya flouresans lamba kullanılarak yapılmaktadır. Çizelge 4.14' den görüleceği gibi kümeslerin tamamına yakın bir kısmında başka bir deyişle % 89'unda flouresans lamba, geriye kalan % 11'inde ise elektrik ampülü kullanılmaktadır . Flouresans lamba ile yapay aydınlatma yapılan kümeslerde mevcut elektriksel güç  $0.72 - 2.74 \text{ w/m}^2$ , elektrik ampulleri ile yapay aydınlatma yapan kümeslerde  $0.91 - 1.12 \text{ w/m}^2$  arasında değişmektedir. İlk yatırım masrafı ampul tipi lambalara oranla daha yüksek olmasına karşın daha az elektrik gücü ile daha fazla aydınlatma sağlayan ve ömürleri daha uzun olan flouresans lambaların kullanılması yatırım ve üretim maliyetleri açısından olumlu görünmektedir. Kümeslerde gerekli flouresans lamba ve elektrik ampülü sayıları Damm (1997)'ın önerdiği  $1.0 \text{ w/m}^2$  değerine göre hesaplanarak Çizelge 4.14'te verilmiştir. Kümeslerin yalnızca % 11'inde mevcut elektriksel güç önerilen değerden düşüktür. Dolayısıyla incelenen kümeslerin % 89'unda yapay aydınlatma için kullanılan mevcut elektriksel güç yeterlidir.

#### 4.6. Kümes Ekipmanları ve Yardımcı Tesisler

Tavukçulukta iyi bir sürü yönetimi için, kaliteli ve elverişli ekipmanların kullanılması kaçınılmaz bir gereksinimdir. Kümes ekipmanları tavukların üretim performansı üzerinde etkili olan faktörlerden birisidir. Bu nedenle araştırma bölgesindeki kümeslerde ekipman olarak kullanılan yemlik ve sulukların özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

İncelenen kümeslerin tamamında yuvarlak askılı otomatik suluklar kullanılmıştır. İncelenen kümeslerdeki suluk sayılarının yeterliliğini belirleyebilmek amacıyla her kümesteki suluk sayısı ve 1 suluktan yararlanacak piliç sayıları hesaplanarak Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 incelendiğinde yalnızca 1 numaralı kümesteki suluk sayısının Damm (1997)'ın önerdiği 33 cm çapında dairesel sulukların kullanılması durumunda 80 - 120 piliç için bir suluk değerinden az olduğu anlaşılmaktadır . Diğer kümeslerdeki suluk sayısı önerilen değerden fazladır . Kümeslerde suluk sayıları yeterli olduğundan dikkat edilmesi gereken nokta sulukların temiz ve yerden yüksekliklerinin hayvanların rahatça ulaşabileceği bir yükseklikte olmasıdır .

Çizelge 4.15. İncelenen Kümelerdeki Suluk Sayısı ile Her Suluk Başına Piliç Sayısı

Kümes Numarası	Kümes Kapasitesi	Suluk Sayısı	Bir Suluktan Yararlanan Piliç Sayısı (Adet)
1	18000	130	139
2	9000	120	75
3	15000	190	79
4	12000	135	89
5	16000	200	80
6	25000	400	63
7	13000	120	109
8	11000	100	110
9	13100	114	115
10	16000	284	57
11	12000	140	72
12	10000	110	91
13	22000	266	83
14	12000	110	110
15	12000	130	93
16	11000	120	92
17	10000	120	84
18	7500	72	105
19	7500	85	89
20	5000	50	100
21	10000	110	91
22	10000	110	91
23	12000	160	75
24	10800	115	94
25	10000	140	72
26	10000	132	76
27	7000	120	59

Kümelerde kullanılan yemlikler, zincir tipi, dairesel askılı tip ve spiral tipte yemlikler olup, kümelerin % 19'unda zincir tipi, % 48'inde dairesel askılı tip ve %



33'ünde ise spiral tip yemlikler kullanılmıştır . Şekil 4.6'da kümeslerden birinde spiral tipte yemlikler ile dairesel askılı sulukların kümes içerisindeki yerleştirilme düzeni görülmektedir .



Şekil 4.6. Kümeslerde Yemlik ve Sulukların Yerleştirilme Düzeni

İncelenen kümeslerde yemliklerin yeterliliğini belirleyebilmek amacıyla dairesel askılı tip ve spiral tip yemlik kullanan kümeslerdeki yemlik sayıları ile zincir tipte yemlik kullanılan kümeslerdeki yemlik uzunluğu ile piliç başına yemlik uzunluğu ve bir yemlikten yararlanan piliç sayıları hesaplanarak Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Piliç başına yemlik uzunlukları Damm ( 1997 )'da bildirilen 1.30 - 2.00 cm değeri ile karşılaştırıldığında zincir tipi yemlik kullanılan kümeslerde yemlik uzunluklarının yeterli olduğu görülmektedir. Dairesel askılı yemlik ile spiral yemlik kullanılan kümeslerde bir yemlikten yararlanan piliç sayıları incelendiğinde, 1, 9 ve 18 numaralı kümeslerde bir yemlikten yararlanan piliç sayısı Damm ( 1997 )'ın önerdiği bir yemliğe 75 - 90 adet broiler değerinden yüksek olup bu durum piliçlerin yemden eşit bir şekilde yararlanamamasına neden olmaktadır.

Çizelge 4.16. Kümelerde Kullanılan Yemleme Ekipmanlarına İlişkin Özellikler

Kümes No	Zincir Tipi (m)	Spiral Tip (Adet)	Askılı Tip (Adet)	Piliç Başına Yem. Uzunluğu (cm)	Bir Yemlikten Yararlanan Piliç Sayısı (Adet)
1			160		113
2			150		60
3	272			1.81	
4	272			2.27	
5			250		64
6	568			2.27	
7	340			2.62	
8	160			1.45	
9			124		106
10			360		45
11			200		60
12			135		75
13			350		63
14			200		60
15			200		60
16			170		65
17			160		63
18		80			94
19		108			70
20			95		53
21		204			50
22		205			49
23		225			54
24		225			48
25		140			72
26		198			51
27		141			50

İncelenen kümeslerin hiçbirinde ayrı bir gübre deposu bulunmamakta olup, üretilen gübre, her yetiştiricilik dönemi sonunda kümes dışarısına çıkarılmakta ve ihtiyacı olan bitkisel üretim yapan çiftçilere verilmektedir.

İncelenen kümeslerin %22'sinde jeneratör bulunmakta olup, %78'inde hiç jeneratör yoktur. Bu durum elektrik kesilmeleri anında özellikle elektrik enerjisiyle çalışan yemleme ekipmanları ve aydınlatmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Kümeslerde yedek enerji kaynağı olarak jeneratörün bulunması işletme emniyeti ve üretim açısından oldukça önemlidir.

İncelenen kümeslerin tamamı büyük şirketlerle anlaşmalı olarak yetiştiricilik yaptığından kümeslerin hiçbirinde kesimevi ve soğuk hava deposu bulunmamaktadır. Bu durum pazarlama sorununu ortadan kaldırmakta, üretimin sürekli olmasını sağlamaktadır.

İncelenen kümeslerden 21 numaralı kümeşte 13.5 ton depolama kapasiteli bir yem silosu bulunmakta olup(Şekil4.7), kümeslerin % 59'unda ayrı bir yem deposu bulunmamakta, yem kümes içerisinde çuvarlarla depolanmaktadır. Bu durum yemin yapısında bozulmalara ve kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir.



Şekil 4.7. Kümeşte Yem Silosunun Dışarıdan Görünüşü

İncelenen kümeslerin hiçbirinde ölü hayvanları imha etmek için bir yakma fırını bulunmamaktadır. Kümeslerin %56'sında imha çukuru bulunmakta ise de bu imha çukurları kümese çok yakın, derinlikleri çok az ve üzerleri uygun bir şekilde kapatılmamıştır. Bu durum ölen hasta hayvanlardan kümesteki hayvanlara hastalık bulaşmasına neden olabilir.

#### **4.7. İşletmelerde İş Gücü Varlığı ve Mekanizasyon Düzeyi**

İncelenen kümeslerin tamamında yemleme ve sulama otomatik olarak yapıldığından günlük işleri yürütmede bir işgücü kullanılmakta olup, bu sayı yeterli olmaktadır. Piliçler kesimevine gönderilirken ve gübre temizliği sırasında ilave iş gücüne gereksinim duyulmaktadır. Bu ilave iş gücü de aile içinden sağlandığından işletmeler için sorun oluşturmamaktadır. Gübre temizliği traktörle yapılmakta olup, altlık ve gübre kümes dışına çıkarıldıktan sonra kümes tabanı yıkanmakta ve ilaçlanmaktadır. Böylece bir önceki sürüden bir sonraki sürüye hastalık bulaşması önlenmektedir.

## 5. ÖNERİLER

Ülkemizde son yıllarda tavuk yetiştiriciliğinde önemli gelişmeler olmuştur. Özellikle de yetiştiricilikte kalıtsal özellikleri iyi olan ırklar kullanılmaya başlanmıştır. Ancak üretimin artırılabilmesi için kalıtsal özellikleri iyi olan ırkların kullanılmasının yanında kümes içi çevre koşullarının da çok iyi düzenlenmesi gerekir. Bu da ancak bölgelere uygun kümes planlarının geliştirilmesiyle olasıdır. Bu çalışmada Bursa yöresinde broiler yetiştiriciliği işletmelerinin sahip oldukları kümeslerin fiziksel durumları ve sorunları tartışılırken, bölgeye uygun kümes tipinin geliştirilmesi de amaçlanmıştır. Bu bölümde bir yandan mevcut kümeslerin geliştirilmesi, öbür yandan araştırma bölgesine uygun örnek olarak alınan kümesin planlanması için göz önünde tutulması gereken konular üzerinde durulmuştur.

Araştırma bölgesindeki kümeslerde yer seçiminde yol, su, elektrik gibi etmenler genelinde dikkate alınmış, ancak topoğrafik durum genelde göz ardı edilmiştir. Çevre arazilerden kümese gelebilecek yüzey akış sularının içeriye girmesini önlemek için hiç bir önlem alınmamıştır. Kümeslerin %59'unda uzun eksen doğu-batı, %41'inde ise kuzey-güney doğrultusunda yönlendirilmiştir. Araştırma bölgesinde kümeslerin uzun eksenlerinin doğu-batı yönünde olması doğal havalandırma etkinliğini artıracaktır. Bu şekilde yapılan yönlendirme özellikle yaz aylarında yüksek kümes içi sıcaklıklarının piliçlere zarar vermesini önleyecektir.

İncelenen işletmelerin %80'inde kümesler gelecekteki gelişmeler göz önüne alınmadan avlu içerisine yerleştirilmişlerdir. Kümesler avlu içerisine yerleştirilirken gelecekteki gelişmeler, yangından korunma, hakim rüzgar yönü, estetik görünüş ve iş ekonomisi gibi faktörler göz önüne alınarak yerleştirilmelidir. Özellikle bulaşıcı hastalık tehlikesine karşı kümesler arasındaki mesafe 15-20m ve işgücünden ekonomik bir biçimde yararlanabilmek için de kümeslerle diğer binalar arasındaki mesafe de 30-35m olmalıdır. Kümes yerleştirilirken hakim rüzgar diğer yapılardan kümeslere esecek biçimde yerleştirilmelidir (Özen 1986 , Alkan 1969).

İncelenen kümeslerin %33'ünün genişliği 12m'den azdır. Bu durum özellikle doğal havalandırmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Kümes içerisinde yeterli bir hava

akımı oluşabilmesi için kümes genişliği 12 m alınmalıdır. Kümes uzunluğu ise kapasiteye bağlı olarak belirlenmelidir(Altan 1995).

Kümeslerin temel derinliği don derinliğinin altına indirilmelidir. Bu nedenle araştırma bölgesindeki kümeslerin temel derinliği en az 80 cm alınmalıdır. Temel duvarının yapımında ise bölgeden kolayca elde edilebilmesi,ucuz ve dayanıklı olması nedeniyle moloz taş kullanılmalı ve temel duvarının genişliği en az 50 cm olmalıdır.

Kümeslerin %15'inin duvar yüksekliği 2.50 m'den azdır. Bu durum doğal havalandırma etkinliğini azaltmaktadır. Etkin bir doğal havalandırma sağlanabilmesi için araştırma bölgesindeki kümeslerin duvar yüksekliğinin en az 2.50 m alınması uygun olacaktır (Okuroğlu ve Delibaş 1987).

Kümeslerin tamamı çift eğimli beşik çatıya sahip olup, %82'sinin çatı eğimi 17 dereceden daha azdır. Çatı eğiminin az olması mahya yüksekliğini, dolayısıyla da termik hava hareketini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, çatı eğimi, doğal havalandırma etkinliğinin artırılması ve çatı üzerine gelen yüklerin dengelenebilmesi için 17-23 derece arasında olmalıdır. Ayrıca yazın gelen güneş ışınlarının doğrudan kümes içerisine girmesini önlemek için kümeslerin özellikle güney cephesindeki saçak çıkıntısı en az 0.50 m olmalıdır.

Kümeslerde hava giriş açıklığı olarak pencereler kullanılmış olup, pencerelerin % 37'sinin tabandan olan yüksekliği 1.20 m'den azdır. Bu durum piliçlerin havalandırma sırasında hava cereyanından etkilenmesine neden olmakta, piliçlerin sağlık ve verimlerini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle araştırma bölgesindeki kümeslerin pencerelerinin tabandan yükseklikleri en az 1.20 m olmalıdır.

Kümeslerin % 26'sında kapı genişliği 3.00 m'den azdır. Kapı yükseklikleri ise kümeslerin tamamında 2.00 m'den fazladır. Kümeslerde kapı genişliği kümes içerisindeki işlerin makine ile yapılabilmesini sağlamak amacıyla en az 3.00 m olmalıdır. Kapı yükseklikleri yönünden herhangi bir soruna rastlanmamış olup, kapı yüksekliğinin en az 2.00 m olması uygundur.

Kümeslerin % 4'ünde piliç başına düşen taban alanı Maton ve ark.(1985)'nin önerdiği  $0.059 \text{ m}^2$  değerinden düşük, % 86'sında ise bu değerden yüksektir. Piliç başına düşen taban alanının önerilen değerden düşük olduğu kümeslerde birim alana gereğinden fazla piliç konulmuş olup bu durum piliçlerin yemden yararlanma oranını düşürmekte ve

piliçlerin birbirini gagalamasına neden olmaktadır. Piliç başına düşen taban alanının gereğinden fazla olması, olumlu bir durum gibi görünse de birim alana koyulacak piliç sayısı azaldığından kümeslerin gerçek kapasitesinin altında işletilmesine, dolayısıyla kümeslerin optimum bir biçimde kullanılmamasına neden olmaktadır. Bu nedenle kümeslerde piliç başına düşen taban alanı ne gereğinden fazla ne de gereğinden az olmalıdır.

Kümes içerisinde piliçler için yeterli bir hava akımı yaratılmasında kümes hacmi de büyük bir öneme sahiptir. Kümeslerin tamamında piliç başına düşen kümes hacmi Özen(1986) tarafından önerilen  $0.500 \text{ m}^3$  değerinden düşüktür. Bu nedenle kümes boyutlandırılırken piliç başına düşen kümes hacmi  $0.500 \text{ m}^3$  olacak biçimde boyutlandırılmalıdır.

İncelenen kümeslerin tabanı, 8 numaralı kümes dışında tamamında betondur. Taban malzemesi olarak yalnızca 8 numaralı kümeste toprak kullanılmıştır. Kümes tabanının beton olması temizliğinin kolay olması ve iyi bir dezenfeksiyon sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir. Bu nedenle araştırma bölgesindeki kümeslerin tabanı beton malzemeyle yapılmalıdır. Ayrıca kümes tabanı çevreden gelecek sulardan zarar görmemesi için doğal zeminden en az 20-30 cm yüksek yapılmalıdır. Kümeslerin tamamının duvarlarında 20 cm kalınlığında tuğla kullanılmış olup, duvarların iç ve dış yüzeyleri sıvalıdır. Duvar malzemesi olarak tuğla kullanılmasının nedeni, tuğlanın piyasada yaygın olarak bulunması, elde edilmesi kolay, ucuz ve dayanıklı bir malzeme olmasıdır. Araştırma bölgesindeki kümeslerin duvarlarında 20 cm kalınlığında delikli tuğla kullanılması ve duvarların iç ve dış yüzeylerinin yalıtım ve estetik görünüş açısından sıvanıp, badana yapılması uygun olacaktır.

Kümeslerin çatısında örtü malzemesi olarak, Marsilya Kiremidi kullanılan 21 numaralı kümes dışında Eternit kullanılmıştır. Çatıların tamamı yalıtılmıştır. Kümeslerde yapı elemanlarından oluşan ısı kaybının çatılarda fazla olduğu göz önüne alınırsa çatıların yalıtılması olumlu bir davranıştır. Yalıtım malzemesi olarak ise 1 numaralı kümeste Cam Yünü diğerlerinde ise değişik kalınlıklarda Strofor kullanılmıştır. Isı iletim katsayılarının aynı olması nedeniyle Cam Yünü ya da Strofor kullanılması ısı dengesinin sağlanması açısından bir sorun yaratmayacağından, yalıtım malzemesi olarak elde edilmesi daha kolay ve ucuz olan Strofor'un kullanılması işletmeler için daha ekonomik olacaktır. Çatı

örtü malzemesi olarak ise, bölgeden kolay sağlanabilmesi, tamirinin ve yerleştirilmesinin kolay olması, sağlam ve yalıtımının iyi olması nedeniyle Eternit kullanılması daha uygun olacaktır.

Kümeslerin tamamında ısı kazancı ısı kaybından daha fazladır. Bu nedenle kümeslerde havalandırma etkinliği artırılmalıdır. Kümeslerin %63'ünde doğal havalandırma, %30'unda mekanik havalandırma kullanılmakta olup, %3'ünde ise havalandırma kapı ve pencereler açılmak suretiyle yapılmaktadır. Bu şekilde havalandırma yapılan kümeslerde yetersiz havalandırma nedeniyle amonyak kokusu ve yüksek sıcaklıkların ortaya çıktığı gözlenmiştir. Bu şekilde bir havalandırmadan kaçınılmalı ve bu olumsuzluğun giderilmesi için kümeslerde mutlaka uygun sayı ve boyutta hava çıkış yerleri olmalıdır.

Doğal havalandırma sistemine sahip kümeslerin tamamında hava çıkış açıklıkları yetersizdir. Doğal havalandırma sistemlerinin etkinliğinin sağlanmasında baca sayısı, baca boyutları, bacanın çatı üzerindeki yerleşim şekli ve yerinin uygun şekilde planlanması son derece önemlidir. Havalandırma bacası projelendirilirken yaz mevsimi havalandırma kapasitesi göz önüne alınmalı, ancak özellikle dış ortam sıcaklığının iç ortam sıcaklığına göre oldukça düşük olduğu kış aylarında doğal havalandırma ile kümes iç ortam sıcaklığının aşırı düşmesini önlemek için havalandırma bacalarının içerisine ayarlanabilir kapaklar yapılmalıdır. Mekanik havalandırma sistemine sahip kümeslerde ise mevcut havalandırma kapasitesi gerekli havalandırma kapasitesinden düşüktür. Ayrıca fanlar kümesin içerisine uzun kenar boyunca orta kısımlara yerleştirilmiştir. Bu sakıncalı bir durum olup etkin bir havalandırma yapılmasını güçleştirmektedir. Etkin bir havalandırma yapılabilmesi için fanların sayı ve boyutlarının yeterli olmasının yanında yerleşim yerlerinin de uygun olması gerekir.

Kümeslerin tamamında doğal aydınlatma ve yapay aydınlatma birlikte kullanılmıştır. Doğal aydınlatmanın yeterliliği toplam pencere alanı/tabana oranına göre belirlenmektedir. Araştırma bölgesi ılıman iklimte olduğundan bu oranın 1/10 alınması uygun olacaktır. Bu kritere göre değerlendirme yapıldığında, kümeslerin % 41'inde doğal aydınlatma yetersiz, % 59'unda ise yeterlidir. Doğal aydınlatmanın yeterli olduğu kümeslerden 12,15,17 ve 20 numaralı kümeslerde mevcut pencere alanı gerekli en az pencere alanından oldukça yüksektir. Bu durum aydınlatma açısından olumlu gibi



görünse de pencere alanlarının gereken değerden çok yüksek olması ısı kaybını artırdığı için istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle toplam pencere alanı taban alanının 1/10'undan çok fazla olmamalıdır.

Tavuk yetiştiriciliğinde kümes yapı elemanlarının uygun projelendirilmesinin yanında tavukların üretim performansı üzerinde etkili olan kümes ekipmanlarının da uygun bir biçimde planlanıp projelendirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla araştırma bölgesi için özellikle kümeslerin temizlenmesinde kaldırılabilir olması gibi fonksiyonel özelliklere sahip olan dairesel askılı suluklar ile spiral yemliklerin kullanılması uygun olacaktır. Yemlik ve sulukların projelendirilmesinde ise Damm(1997)'da önerilen 80-120 piliç için bir suluk ve 75-90 piliç için bir yemlik değerlerinin alınması uygun olacaktır.

Kümeslerin hiçbirinde yakma fırını bulunmamakta olup, yalnızca % 56'sında ölü hayvanları imha etmek için imha çukuru bulunmaktadır. Ancak imha çukurlarının derinlikleri az, kümese çok yakın ve üzeri uygun bir şekilde kapatılmamıştır. Ölen hasta hayvanlardan kümesteki hayvanlara hastalık bulaşmasını önlemek için imha çukurları kümesten yeterince uzakta ve uygun derinlikte yapılmalı, kötü kokunun giderilebilmesi için de üzeri uygun bir biçimde kapatılmalıdır.

Günümüzde büyük kapasiteli hayvancılık işletmelerinin karşılaştığı en büyük sorunlardan birisi de gübre işletimi olduğu halde bölgedeki kümeslerde bu durum göz önüne alınmamıştır. Her ne kadar broiler yetiştiriciliğinde gübre işletimi bir sorun gibi görünmese de özellikle büyük kapasiteli işletmeler ürettikleri gübreyi yağmur, kar gibi kötü koşullardan etkilenmeyecek biçimde depolamalıdır. Böylece hem gübre içerisindeki besin elementlerinden daha iyi yararlanılmış hem de gübrenin çevreye vereceği zarar azaltılmış olacaktır.

Yukarıda açıklanan konular göz önüne alınarak araştırma bölgesi için her biri 10000 kapasiteli 5 adet broiler yetiştirme kümesine sahip bir işletmeye ilişkin avlu yerleşim planı geliştirilmiş ve yapılara ilişkin çizimler ekler bölümünde verilmiştir. Binalar avlu içerisine yerleştirilirken iş ekonomisi, yangından korunma ve estetik görünüş göz önünde tutularak yerleştirilmiştir. Kümesler avlu içerisine yerleştirilirken yörede esen hakim rüzgar yönü dikkate alınmış ve kümesler hakim rüzgar konuttan kümeslere esecek biçimde yerleştirilmiştir. Yangın ve bulaşıcı hastalık tehlikesine karşı kümesler arasında 20 m mesafe bırakılmıştır. Avlu içerisindeki yolların genişliği traktörün rahatça hareket

etmesine olanak sağlayacak biçimde 6 m alınmıştır. Kümeslerin tamamında altıklık yetiştiricilik yapılması düşünülmüş olup, kümes genişliği 12 m alınmıştır. Kümes uzunluğu ise kapasiteye bağlı olarak 60 m olarak belirlenmiştir.

Kümeslerin temelleri planlanırken kümes büyüklüğü ve bölgenin topraktaki don derinliği göz önüne alınarak temel derinliği 85 cm, temel genişliği ise 100 cm alınmıştır.

Kümesler tek katlı olarak planlandığından duvarların yığma olarak yapılması, taşıyıcı sistem olarak da 20x30 cm boyutlarında kolonlar kullanılmıştır. Depreme karşı direnci artırmak için duvar üstüne ve altına betonarme hatıl yapılması, duvar malzemesi olarak da 20 cm kalınlığında delikli tuğla kullanılması düşünülmüştür. Yapılan ısı ve nem dengesi hesapları sonucunda kümes duvarlarında yalıtım yapmaya gerek olmadığı anlaşılmıştır. Kümes duvar yüksekliği olarak ise içerideki hava hacmini ve doğal havalandırma etkinliğini artırmak için 2.50 m yükseklik uygun görülmüştür.

Isı kaybını azaltmak ve yeterli bir doğal aydınlatma sağlayabilmek için kümeslerde toplam pencere alanı taban alanının 1/10'u kadar olmalıdır. Pencereler kış aylarında kümesin güneş ışınlarından yeterince yararlanabilmesini sağlamak amacıyla kuzey ve güney cephelere yerleştirilmişlerdir. Pencereler, soğuk mevsimlerde havalandırma sırasında kümese giren temiz havanın önce tavana yönelmesini ve orada bir miktar ısındıktan sonra piliçlerin üzerine gelmesini sağlayacak şekilde planlanmıştır. Bu amaçla üstten kümes içerisine doğru açılabilen ve açıklığı ayarlanabilen vasisdas pencerelerin kullanılması uygun görülmüştür. Ayrıca pencerelerin dış yüzeylerinin kuşlar, kemirgenler gibi zararlıların içeriye girmesini önlemek amacıyla kafes teli ile kaplanması düşünülmüştür.

Kümeslerin çatısının çift eğimli beşik çatı olması düşünülmüştür. Çatı eğim açısı ise 20 derece alınmıştır. Çatı örtü malzemesi olarak ısı iletim katsayısı düşük, tamir ve bakımı kolay ve kolay elde edilebilir olan Eternit kullanılmıştır. Her ne kadar yapılan hesaplamalar sonucunda kümeslerde herhangi bir yalıtıma gerek duyulmadığı görülmüş ise de, kümeslerde yalıtım kış aylarında kümes içindeki ısıyı korumaktan ziyade yazın oldukça yükselen sıcaklıklardan korumak amacıyla yapılmalıdır. Çatıda yapılacak yalıtım özellikle yaz aylarında sıcaklık nedeniyle oluşacak verim düşüklüğü ve ölüm olaylarının azalmasını sağlayacaktır. Bu nedenle planlanan kümeslerin çatısında yalıtım amacıyla 4 cm kalınlığında Strofor kullanılması düşünülmüştür.

Kümeslerde kapı boyutları makinelerin kümes içerisine rahatça girip çıkmasını sağlayabilecek biçimde, 3.00x3.00 m olarak düşünülmüştür. Kapıların sürgülü demir kapı olması ve kümesin kısa duvarlarına karşılıklı olarak yerleştirilmesi uygun görülmüştür. Ancak, günlük işlerin yapılabilmesi için bu kapıların kullanılması özellikle kış aylarında kümes içi sıcaklığının düşmesine neden olacağından bu olumsuzluğu gidermek için kümesin uzun duvarı boyunca ortada 1.00x2.00 m boyutlarında kapı yapılması düşünülmüştür.

Kümeslerin tabanı gerek temizliğinin kolay olması gerekse iyi bir dezenfeksiyon sağlaması nedeniyle beton yapılmıştır. Beton zeminin sıcak havalarda çevre sıcaklığından daha düşük bir sıcaklığa, soğuk havalarda ise çevre sıcaklığından daha yüksek sıcaklığa sahip olması gibi yararı vardır. Yıkama sırasında oluşacak pis suların akabilmesi için tabana %0.5 eğim verilmesi düşünülmüştür(Tüller ve Allmendinger 1990).

Kümeslerde oluşan nemin atılması ve kümeste uygun hava neminin yaratılması amacıyla doğal havalandırma ile yapay havalandırma birlikte düşünülmüş olup, yapay havalandırmada kullanılacak fan kapasiteleri yaz mevsimi havalandırma kapasitesi olan 82080 m<sup>3</sup>/saat değerini karşılayacak şekilde belirlenmiştir. Bu amaçla her biri 16980 m<sup>3</sup>/saat havalandırma kapasitesine sahip, 90 cm çapında 5 adet emici fanın kullanılması düşünülmüştür. Fanlar kümeslerin uzun güney duvarları boyunca pencerelere yerleştirilmiştir. Doğal havalandırma için gerekli hava çıkış açıklıkları 3.38 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmış olup, 0.50x0.50 m boyutlarında 14 adet havalandırma bacası planlanmıştır. Kış mevsiminde sıcaklık denetimini sağlayabilmek için havalandırma bacalarının içerisine ayarlanabilir kapaklar yerleştirilmiştir.

İşgücünü en aza indirebilmek için kümeslerde kullanılacak olan yemlik ve sulukların otomatik olması düşünülmüştür. Bu nedenle, 40 cm çapında 90 adet spiral tipte yemlik ve 68 adet dairesel askılı suluk kullanılması planlanmıştır. Her kümes için 10000 pilicin 12 günlük yem ihtiyacını karşılayabilecek 12 ton depolama kapasitesine sahip yem silosu yapılması uygun görülmüştür. Kümeslerde şebeke suyu kullanılması planlanmış olup, suyun dezenfeksiyonunu ve gerektiğinde piliçlere suyla verilecek ilaçların suya ilave edilebilmesini sağlamak amacıyla 0.500 m<sup>3</sup> depolama kapasitesine sahip bir su deposu yapılması planlanmıştır.

Gübre işletimi büyük kapasiteli işletmelerin karşılaştığı en büyük sorunlardan biri olduğundan 5 kümesin gübresini 1 yıl depolayabilecek kapasitede bir gübre deposu yapılması düşünülmüştür.



## KAYNAK LİSTESİ

- ALAGÖZ, T. ve B. ÇEVİK 1987.** Çukurova Bölgesi Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Kümes Planlarının Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tez Özeti). Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt: 1, Sayı: 3, Adana. 21 s.
- ALAGÖZ, T., A. GÜLBAHAR, H. KIRNAK 1993.** Adana İli İlçe ve Köylerinde Etlik Piliç (Broiler) Kümeslerinin Yapısal Yönden Mevcut Özellikleri ile Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, S.12, Adana.
- ALKAN, Z. 1969.** Tavuk Kümeslerinin Planlanması. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Teknik Bülteni, No: 18, Erzurum. 62 s.
- ALKAN, Z. 1972.** Ziraat İnşaat. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 252/A, Atatürk Üniversitesi Basımevi. Erzurum. 391 s.
- ALKAN, Z. 1973.** Ahır Planlamasının Teknik Esasları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 253, Erzurum. 114 s.
- ALTAN, A. 1995.** Tavuk Yetiştiriciliğinde Standartlar ve Öneriler. İzmir. 52 s.
- ANONİM 1974.** Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteorolojik Bülteni. Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- ANONİM 1988.** Natural or Powered Ventilation. World Poultry, Vol. (51), No:1, S. 32-34.
- ANONİM 1989.** Poultry Handbook. Nagoya International Training Center, Japan International Cooperation Agency, Tokyo.
- ANONİM 1991a.** Handbuch Landwirtschaftliche Betriebsgebäude, Deutschland.
- ANONİM 1991b.** Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bursa İl Müdürlüğü Brifing Raporu. Bursa. 82 s.
- ANONİM 1994.** Tarımsal Yapı. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Yayınları, Yayın No:1873, S. 394-395, Ankara.
- ANONİM 1997.** Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Bandırma İlçe Müdürlüğü Brifing Raporu, Bandırma.
- ANONİM 1998.** Türkiye İstatistik Yıllığı. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Yayın

No:2110, S.311, Ankara.

- BALABAN, A., E. ŞEN, 1988.** Tarımsal Yapılar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:950, Ankara. 244 s.
- COSTA, M.S. 1980.** Feeding and Management for Laying Flocks. Poultry International, August S. 64-76.
- DAMM, T. 1997.** Stallbau. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup. 192 s.
- DOĞAN, K. 1987.** Tavuk Yetiştirme. Ankara. 64 s.
- DONALD, J.O. 1990.** Litter Storage Facilities. Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, Alabama, Circular 10 / 90 - 004.
- DÜZGÜNEŞ, A. 1977.** Yumurta Tavukçuluğunda Optimum Kümes Koşullarının Sağlanması Üzerinde Bir Araştırma(Doktora Tezi). A.Ü. Ziraat Fakültesi, Kültürteknik Bölümü, Ankara.
- EKMEKYAPAR, T. 1978.** Ağrı İli Koyunculuk İşletmelerinde Ağılların Durumu, Özellikleri ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Erzurum.
- ERENSAYIN, C. 1991.** Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk. Tokat. 579 s.
- ESMAY, M.L. 1978.** Principles of Animal Environment. The Avı Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- ESMAY, M.L. ve J.E. DIXON 1986.** Environmental Control for Agricultural Buildings. The AVI Publishing Comp. Inc. Westport, Connecticut.
- GRIFFIN, J.G. ve T.H. Vardaman 1970.** Diurnal Cycling Versus Daily Constant Temperature for Broiler Performances. Poultry Science , Vol.(49) S: 387-392.
- KADIOĞLU, B. 1988.** Tavukçulukta Bakım ve Yönetim. Teknik Tavukçuluk Dergisi, Sayı: 61, S.20-28, Ankara.
- KALPALP, Y. 1985.** Tavuk Yetiştiriciliği. T.O.K.B. Teşkilatlandırma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Yayın No: 1, Ankara. 276 s.
- KORUKÇU, A. ve İ. ARICI 1986.** Bursa Yöresinde Kültürteknik Sorunlarının Çözümüne İlişkin Yapılan Çalışmalar ve Sonuçları. 2. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 29.4 - 2.5.1996, Cilt : 1, S. 132-152, Adana.
- MALDEN, C., E. RICHARD ve E. LESLIE 1979.** Poultry Production. 12 th. Edition, Lea and Febiger Inc., S.147-388, Philadelphia.

- MATON, A., J. DAELEMANS ve J. LAMBERT 1985.** Housing of Animals. Elsevier Publication, The Netherlands. 485 s.
- MILLER, Paul C. 1983.** Commercial Poultry Production. U.S. Feed Grain Council, Rome. 118 s.
- MUTAF, S. ve R.SÖNMEZ 1984.** Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 438, İzmir. 258 s.
- NORTH, M.D. ve D.D. BELL 1990.** Commercial Chicken Production Manual. Avi Book Published by Van Nostrand Reinhold, Newyork.
- NOTON, N.H. 1982.** Farm Buildings. College of Estate Management Whiteknights, Reading. 359 s.
- OKUROĞLU M. 1981.** Doğu Anadolu Bölgesi Ticari Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma(Doktora Tezi). A.Ü. Kültürteknik Bölümü, Erzurum. 144 s.
- OKUROĞLU, M. 1982.** Doğu Anadolu Bölgesi Ticari Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma(Doktora Tez Özeti). A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt:13, Sayı:1, S.11-29, Erzurum.
- OKUROĞLU, M. ve L. DELİBAŞ 1986.** Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları. Hayvancılık Sempozyumu 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- OKUROĞLU, M. ve L. DELİBAŞ 1987.** Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanlarının Projelene İlkeleri. Teknik Tavukçuluk Dergisi , Sayı: 55, S.3-13, Ankara.
- OLGUN, M., A. TOKGÖZ ve A. BALABAN 1988.** Tarımsal Yapılarda Çevre Koşullarının Denetiminde Kullanılabilecek Dış Ortam Havasına İlişkin Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi. 3. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildiri Özetleri, S.62, İzmir.
- ÖNEŞ, A. ve M. OLGUN, 1989.** Tarımsal Yapılarda Planlama ve Projelendirme Kriterleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bülteni, Yıl: 21, Sayı: 104, S.27-35, Ankara.
- ÖZEN, N. 1986.** Tavukçuluk. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 11, Samsun. 330 s.
- ÖZTÜRK, T. 1992.** Samsun İlinde Yumurta Tavuğu Kümeslerinin Yapısal ve

Fonksiyonel Özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara. 156 s.

**POLAT, C. 1987.** Tavukçuluğumuzun Durumu. Hasat Aylık Tarım Dergisi , No: 34, İstanbul.

**SAINSBURY, D.W.B. 1967.** Animal Health and Housing. London, Balliere, Tindal and Cassel.

**SIEGEL, H.S. ve L.N. DRURY 1970.** Broiler Growth in Diurnally Cycling Temperature Environments. Poultry Science, Vol. (49), S. 238-244.

**ŞİŞMAN, N. ve M. OKUROĞLU 1982.** Kafes Tavukçuluğu Kümesleri, Kafesler ve Ekipmanlar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 1-2, S.99-115, Erzurum.

**ŞENKÖYLÜ, N. 1995.** Modern Tavuk Üretimi. Anadolu Matbaa ve Tic. Kollektif Şti., Tekirdağ. 461 s.

**TÜLLER, R. ve A. ALLMENDINGER 1990.** Geflügelstalle. Eugen Ulmer GmbH & G., Stuttgart. 173 s.

**YAĞANOĞLU, A.V. 1987.** Kümeslerde Zararlı Gazlar, Koku ve Toz Oluşumu, Zararlı Etkileri ve Giderilme Yolları. Teknik Tavukçuluk Dergisi Sayı: 58, S.8-15, Ankara.



## ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Giresun'un Bulancak ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Piraziz'de, Lise öğrenimini Ankara'da tamamladı. 1987-1991 tarihleri arasında Görele Kadastro Müdürlüğünde Kadastro Teknisyeni olarak çalıştı. 1991 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'nde lisans eğitimine başlayıp, 1995 yılında Ziraat Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. 1995 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 1996 yılında aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. 1997 yılında İsrail'de düzenlenen "Protected Cultivation of High Value Crops" adlı iki aylık kursa katıldı. Halen Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.



## TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince yanımda olan, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım tez danışmanım sayın hocam Prof. Dr. İsmet ARICI'ya, ilgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Fakültemiz Dekanı sayın hocam Prof. Dr. Abdurrahim KORUKÇU'ya, tezimin hazırlanmasında gerek arazi çalışmaları sırasında gerekse yazım ve değerlendirme aşamasında çok büyük katkıları olan sayın hocam Öğr.Gör.Dr. Hasan DEĞİRMENCİ'ye, kümes planlarının çiziminde yardımını esirgemeyen değerli arkadaşım Araş.Gör. Ünal KIZIL'a, tezin düzenlenmesinde yardımlarını gördüğüm bölüm arkadaşlarıma ve bu günlere gelmemde en büyük pay sahibi olan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

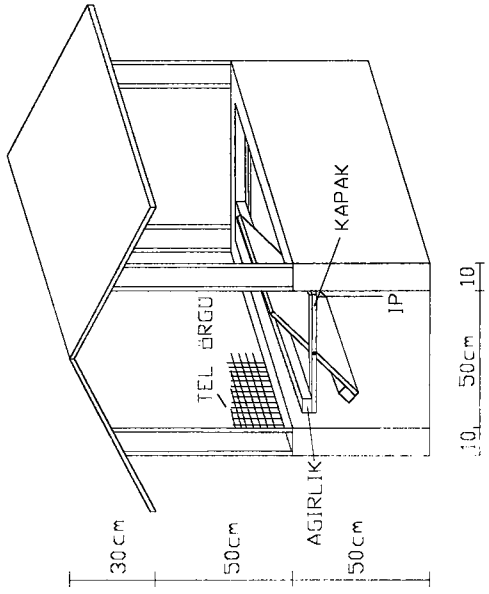
BURSA 1998

ERKAN YASLIOĞLU

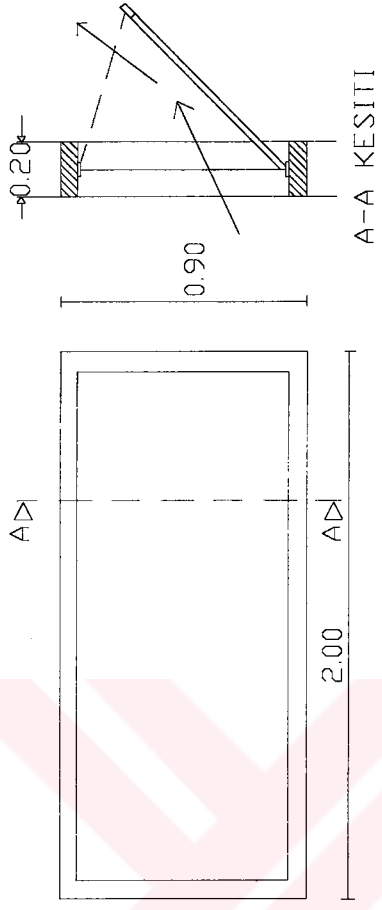




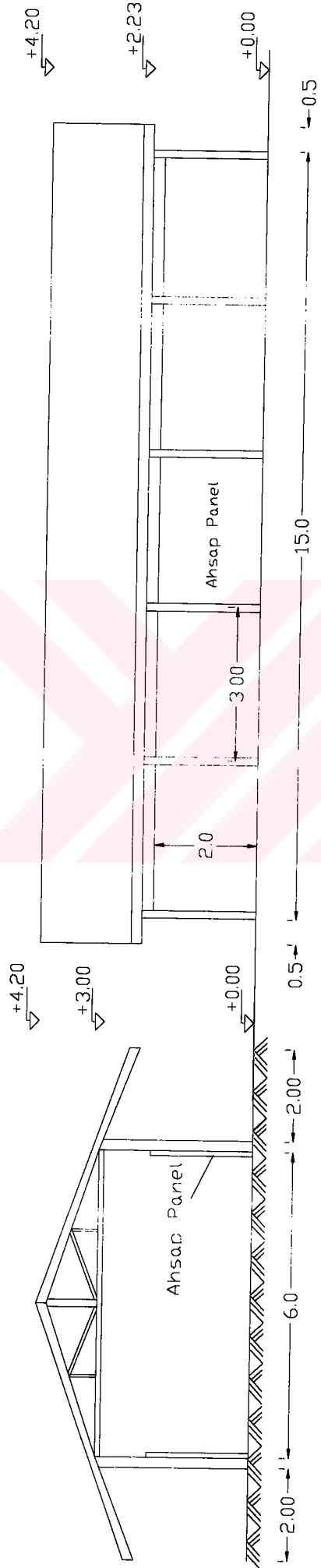
**EKLER**



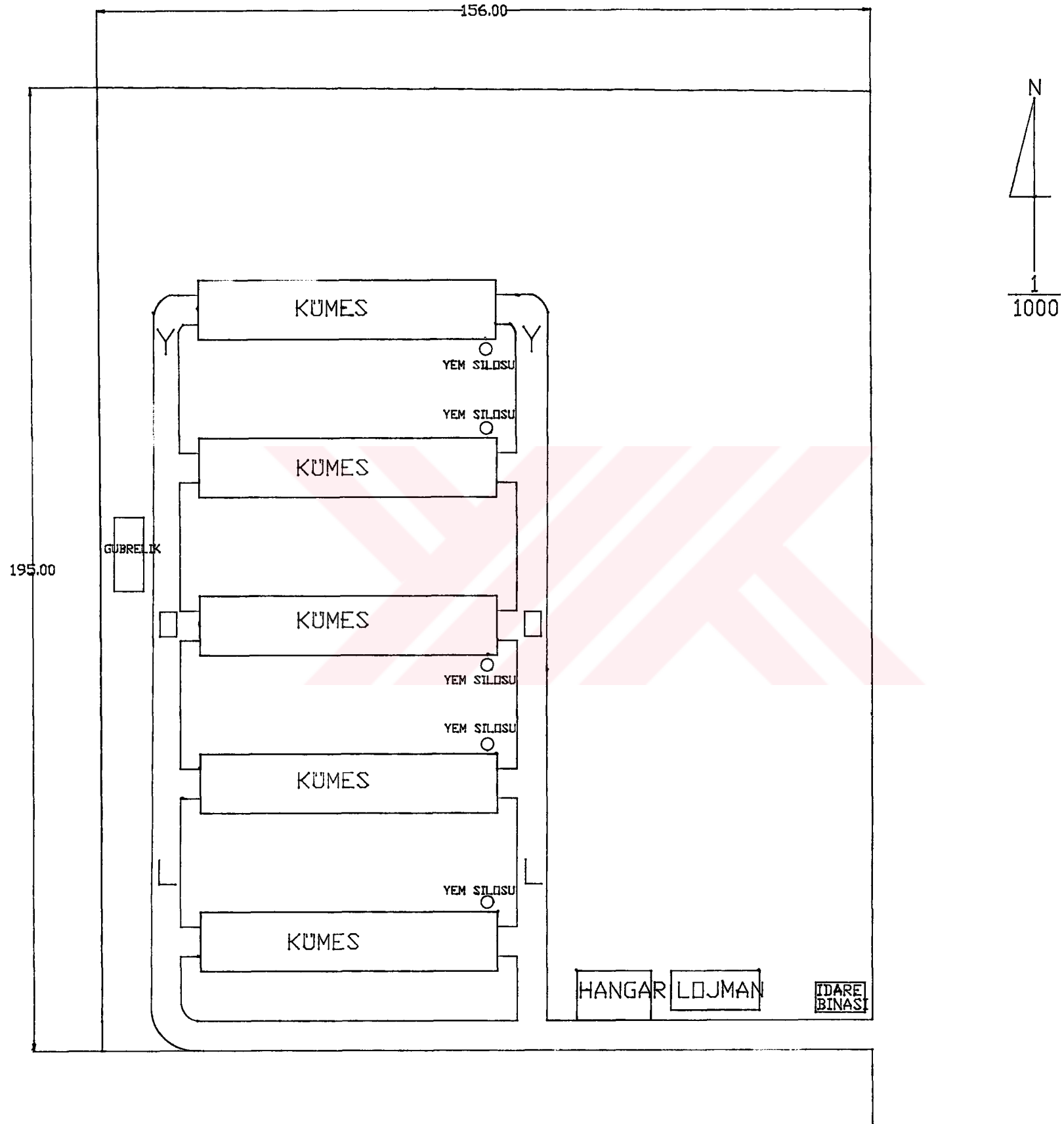
**HAVALANDIRMA BACASI DETAYI**



**PENCERE DETAYI**



**GÜBRELIK DETAYI**



50000 KAPASITELİ BROYLER İŞLETMESİ AVLU YERLEŞİM PLANI