

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

136518

KAHRAMANMARAŞ YÖRESİNDE YUMURTA TAVUĞU KÜMESLERİNİN
FİZİKSEL VE TEKNİK YETERLİLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI


Hazırlayan : Yunus ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ

2003
EDİRNE



**KAHRAMANMARAŞ YÖRESİNDE
YUMURTA TAVUĞU KÜMESLERİNİN
FİZİKSEL VE TEKNİK YETERLİLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Yunus ÖZTÜRK

**DOKTORA TEZİ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA
ANABİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ

T.C.
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


**KAHRAMANMARAŞ YÖRESİNDE YUMURTA TAVUĞU KÜMESLERİNİN
FİZİKSEL VE TEKNİK YETERLİLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

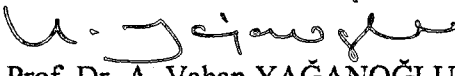
Yunus ÖZTÜRK


T.C. TÜRKİYE BİLİM VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI
DOKÜMANTASYON MERKEZİ


DOKTORA TEZİ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA
ANABİLİM DALI

Bu tez 19.02.2003 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ
(Danışman)


Prof. Dr. A. Vahap YAĞANOĞLU


Prof. Dr. A. Nedim YUKSEL


Prof. Dr. Bülent EKER


Doç. Dr. Selçuk ALBUT

ÖZET

Dünya nüfusu arttıkça, dünyada giderek azalan doğal kaynakların daha ekonomik kullanılmasının önemi de artmaktadır. Bu durum, doğal kaynakların değerlendirilmesi için yapılan projelerde, ekonomi, verimlilik ve dayanıklılık dengesinin sağlanmasında, mühendislik çözümlerinin önemini de arttırmaktadır.

Bitkisel ve hayvansal ürünler insanlar için önemli beslenme kaynaklarını oluşturmaktadır. Hayvansal ürünlerden et, süt ve yumurta beslenmede önemli protein kaynaklarındandır. Sağlıklı beslenmede ise, beyaz et ve yumurtanın önemi gün geçtikçe artmaktadır. Beyaz et ve yumurta üretiminin temel ögeleri ise, tavuklardır. Tavuklardan elde edilecek verim, bakım, besleme ve ıslah gibi önlemlerin yanında, hayvanların teknik ilkelere uygun yapılmış kümeslerde yetiştirilmeleri ile artırılabilir.

Herhangi bir bölgeye yapılması düşünülen hayvan barınakları planlanırken, yörenin iklimi, yapı sistemleri, yöreye uygun yapı malzemeleri ve yetiştiricilik şekli dikkate alınmalıdır. Tavuk yetiştiriciliğinde ve yumurta üretiminde, üzerinde durulması gereken ve verimi doğrudan etkileyen çevresel faktörler, sıcaklık, oransal nem, ışık şiddeti ve havalandırmadır. Çevre koşullarının istenen düzeyde olmaması, tavukçuluk işletmelerinden beklenen verimin alınmamasına ve ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenle, ekonomik ve verimli hayvancılık işletmelerini, bütün bu ögeleri birlikte değerlendirebilen, konusunda iyi yetişmiş teknik elemanlar ve mühendisler yapabilirler.

Bu araştırmada, Kahramanmaraş'taki mevcut kafes ve yer sistemi yumurta tavukçuluğu kümeslerinde, kümes içi çevre koşulları ve kümeslerin fiziksel durumları incelenerek, bu kümeslerin proje hataları ve üretimde ortaya çıkan sorunlar belirlenmiştir. Ayrıca, yörede yumurta tavukçuluğu kümeslerinin yapımı için gerekli proje kriterleri saptanmış olup, bu kriterlere uygun örnek kümes projeleri çizilmiştir.

Yapılan ölçüm ve gözlemler sonucunda, kümeslerin yönlendirilmesinde, taban alanının düzenlenmesinde, yapı elemanlarının boyutlandırılmasında, kafes sistemi kümeste genel olarak planlama ilkelerine uyulduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Kümesler, tavukçuluk, hayvan barınakları, iklimlendirme.

SUMMARY

The more the importance of use of word resources getting fewer increases with increasing the world population. This increases the importance of engineering solution for the getting economic, productive and durable balance in the projects to be done for evaluating natural resources.

Vegetable and animal products constitute very important resources for human beings. Meat, milk and eggs from animals are source of protein, which is important in feeding. In healthy feeding, the importance of white meat and eggs is getting more important. The essential element of white meat and egg production is poultry. The productivity of poultry can be increased with growing animal in houses by following technical principals as well as maintained, feeding and animal breeding.

While planning an animal barn in one region, climate, building systems, building materials and fattening systems should be beard in mind. In poultry and egg production, the most important environmental factors effecting the production directly are temperature, humidity, lighting and ventilation. Unsuitable environmental conditions result in the low production and economical losses. Therefore, it was concluded that only experienced workers and engineers could do economic and productive enterprises for growing animals.

In this study, project errors and problems resulted from productions were determined by investigating environmental conditions in poultry house and physical states of poultry houses in laying houses available in Kahramanmaraş region. Also, the effects of project criteria for making laying houses in the region were determined and sample projects were drawn for laying houses.

As a result, in directing the poultry houses, arranging the basic field, sizing the elements of structure, cage systems were generally followed and the planning rules in poultry houses.

Key words: Poultry houses, poultry production, animal barns, climate.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
BİRİMLER VE KISALTMALAR.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Tavukların Anatomi ve Fizyolojileri.....	4
2.2. Kümeslerde Çevre Koşulları.....	5
2.2.1. Sıcaklık.....	6
2.2.2. Oransal nem.....	8
2.2.3. Yumurta tavuklarının yaydığı ısı ve su buharı.....	10
2.2.4. Kümeslerde havalandırma.....	11
2.2.5. Hava giriş ve çıkış açıklıkları.....	14
2.2.6. Fenerli çatılar.....	15
2.2.7. Aydınlatma.....	16
2.3. Isı ve Nem Dengesi.....	18
2.3.1. Isı dengesi.....	19
2.3.2. Nem dengesi.....	20
2.4. Dış Ortam Havasına İlişkin Proje Kriterleri.....	20
2.5. Kümes Yerinin Seçimi ve Binaların Yerleşim Düzeni.....	21
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.1.1. Kümeslerin coğrafi konumu.....	22
3.1.2. Kümeslerin genel özellikleri.....	22
3.1.3. Klimatolojik özellikler.....	22
3.1.4. Canlı materyal.....	24
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Bilgisayar destekli ölçme düzeneği.....	24
3.2.2. Sıcaklık ve oransal nem değerlerinin ölçülmesi.....	28
3.2.3. Işık şiddetinin ölçülmesi.....	30
3.2.4. Isı dengesinin hesaplanması.....	30
3.2.5. Nem dengesinin hesaplanması.....	31
3.2.6. Havalandırma miktarının hesaplanması.....	32
3.2.7. Proje kriterlerinin belirlenmesi.....	32
3.2.7.1. Dış ortam proje kriterleri.....	33
3.2.7.2. İç ortam proje kriterleri.....	33
3.2.7.3. Kümeslerin konumu.....	34

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	36
4.1. Kümeslerin Fiziksel Durumu.....	36
4.2. Sıcaklık.....	50
4.3. Oransal Nem.....	55
4.4. Mevcut Isı ve Nem Dengesinin Araştırılması.....	60
4.5. Deneme Kümeslerinde Mevcut Aydınlatma Durumu.....	67
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	74
LİTERATÜR LİSTESİ.....	78
TEŞEKKÜR.....	82
ÖZGEÇMİŞ.....	83
EKLER.....	84



BİRİMLER VE KISALTMALAR

ad	adet
cal/cm ² /gün	kalori/santimetrekare/gün
g/gün	gram/gün
g/h	gram/saat
g/h/kg	gram/saat/kilogram
g/h/tavuk	gram/saat/tavuk
kcal/g	kilo kalori/gram
kcal/h	kilo kalori/saat
kcal/h/kg	kilo kalori/saat/kilogram
kcal/h/tavuk	kilo kalori/saat/tavuk
kcal/h/w	kilo kalori/saat/watt
kcal/m ² °C h m	kilo kalori/metrekaire santigrat derece saat metre
kcal/m ² °C h	kilo kalori/metrekaire santigrat derece saat
lm/m ²	lümen/metrekaire
m/s	metre/saniye
m ³ /h	metreküp/saat
mak.	maksimum
mbar	milibar
min.	minimum
ort.	ortalama
Q	debi
w	watt
w/m ²	watt/metrekaire

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No:

Çizelge 2.1. Yumurta tavukları için önerilen standart kümes içi sıcaklık değerleri.....	7
Çizelge 2.2. Yumurta tavukları için önerilen standart kümes içi oransal nem değerleri...	9
Çizelge 2.3. Yumurta tavuklarının ürettikleri ısı miktarları.....	10
Çizelge 2.4. Yumurta tavuklarının kümes içi sıcaklığına bağlı olarak ısı üretimi.....	11
Çizelge 2.5. Yumurta tavuklarının kümes içi sıcaklığına bağlı olarak su buharı üretimi.....	13
Çizelge 3.1. Kahramanmaraş ili ortalama iklim verileri.....	23
Çizelge 3.2. Kahramanmaraş ili yumurta tavuğu kümesleri proje kriterleri.....	34
Çizelge 3.3. Kahramanmaraş ili rüzgar özellikleri.....	35
Çizelge 4.1. Kafes sistemi kümeste, deneme süresince ölçülen aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ve oransal nem değerleri.....	50
Çizelge 4.2. Yer sistemi kümeste, deneme süresince ölçülen aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ve oransal nem değerleri.....	51
Çizelge 4.3. Kış mevsiminde ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme kümeslerinin mevcut durumu.....	61
Çizelge 4.4. Yaz mevsiminde ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme kümeslerinin mevcut durumu.....	61
Çizelge 4.5. Geçiş mevsimlerinde ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme kümeslerinin mevcut durumu.....	62
Çizelge 4.6. Kafes ve yer sistemi kümeslerde yapı elemanlarının toplam alanları ve ısı iletim katsayıları.....	66
Çizelge 4.7. Kafes sistemi kümeste, gündüz saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu.....	68
Çizelge 4.8. Kafes sistemi kümeste, akşam saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu.....	69
Çizelge 4.9. Yer sistemi kümeste, gündüz saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu.....	70
Çizelge 4.10. Yer sistemi kümeste, akşam saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu.....	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1. Fener Sistemi Aydınlatma ve Havalandırma.....	15
Şekil 3.1. Kafes Sistemi Kümeste, Veri Kaydedici ve Algılayıcıların Yerleşim Planı...	25
Şekil 3.2. Yer Sistemi Kümeste, Veri Kaydedici ve Algılayıcıların Yerleşim Planı.....	26
Şekil 3.3. Psikometrinin Şematik Görürümü.....	27
Şekil 4.1. Deneme Çalışması Yapılan 10.000 Tavuk Kapasiteli Kafes Sistemi Yumurta Tavuğu Kümesi Planı.....	37
Şekil 4.2. Deneme Çalışması Yapılan 3.000 Tavuk Kapasiteli Yer Sistemi Yumurta Tavuğu Kümesi Planı.....	38
Şekil 4.3. Kafes Sistemi Kumes B-B Kesiti.....	39
Şekil 4.4. Yer Sistemi Kumes B-B Kesiti.....	39
Şekil 4.5. Kafes Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıkların Aylık ve Mevsimlik Değişimleri.....	52
Şekil 4.6. Yer Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıkların Aylık ve Mevsimlik Değişimleri.....	52
Şekil 4.7. Kafes Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Aylık Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıklar Arasındaki İlişki.....	54
Şekil 4.8. Yer Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Aylık Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıklar Arasındaki İlişki.....	54
Şekil 4.9. Kafes Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Oransal Nemin Aylık ve Mevsimlik Değişimleri.....	56
Şekil 4.10. Yer Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Oransal Nemin Aylık ve Mevsimlik Değişimleri.....	56
Şekil 4.11. Kafes Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Nemler Arasındaki İlişki.....	59
Şekil 4.12. Yer Sistemi Kümeste, Kumes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Nemler Arasındaki İlişki.....	59
Şekil 4.13. Kafes Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri.....	68
Şekil 4.14. Kafes Sistemi Kümeste, Akşam Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri.....	69
Şekil 4.15. Yer Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri.....	70
Şekil 4.16. Yer Sistemi Kümeste, Akşam Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri.....	71
Şekil 4.17. Kafes Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Bulutluluk Oranı İle İlişkisi.....	73
Şekil 4.18. Yer Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Bulutluluk Oranı İle İlişkisi.....	73

1. GİRİŞ

Bitkisel ve hayvansal ürünlerin yetiştirildiği, diğer bir deyimle tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü işletmelere tarımsal işletmeler denir. Tarımsal faaliyetlerin ve dolayısıyla tarım işletmelerinin çeşit ve karakteri, işletmenin bulunduğu arazinin özelliklerine ve ekonomik durumuna bağlıdır. İşletmelerdeki faaliyetlerin ve üretimin ana unsurları ise tarımsal yapılardır. Tarımsal yapılar kavramı içinde bulunan önemli üniteler, konutlar, servis binaları, hayvan barınakları, koruma ve depolama yapıları, gibi tarımsal üretimle doğrudan ya da dolaylı ilgisi olan yapılardır (Alkan, 1969a).

Hayvan barınaklarının planlanmasında, çok sayıdaki etkili değişken nedeniyle, farklı alternatiflerle karşılaşılır. Üretim sistemi, ekipman, yapı malzemeleri, boyutlandırma ve bina yerleşimi gibi planlama aşamalarının her biri, faaliyetin karlılığı üzerinde önemli rol oynamaktadır. Bu nedenle, belirtilen unsurların herhangi birisinin, planlamada dikkate alınmaması veya iyi analiz edilmemesi, sistemin bütünü üzerinde olumsuz etkiler yapar (Bengtsson ve Whitaker, 1986).

Diğer yapı sistemlerine göre, hayvan barınaklarının planlanması önemli derecede farklılık göstermektedir. Bunun nedeni, hayvan barınaklarının üretime yönelik, üretimin ise, hayvanların biyoklimatik rahatlığına bağlı olmasıdır. İklim koşulları dikkate alınmadan mimari tasarımı yapılan barınaklarda, bina inşa edildikten sonra, ısı-nem dengesi ve havalandırma yeterli düzeyde sağlanamamaktadır. Bu nedenle, hayvan barınakları tasarlanırken, yapı üzerinde etkili olan iklim parametrelerinden sıcaklık, oransal nem, rüzgar ve ışık özellikleri titizlikle incelenmelidir.

Mühendislik bilgisi gerektiren yapılar planlanırken, ekonomi ve dayanıklılık gibi iki önemli faktör öne çıkmaktadır. Dayanıklılık, yapılması düşünülen tesislerin statik, dinamik, mukavemet vb gibi dış ve iç etkilere karşı dengede olması anlamına gelmektedir. Ekonomi ise, kısaca verimliliktir. Bir projenin verimli olabilmesi için;

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Fayda}}{\text{Masraf}} \geq 1,25$$

olmalıdır (İnan, 1992). Mühendisin görevi yaptığı projede çok hassas olan bu iki faktörün dengede olmasını sağlamaktır.

Dayanıklılık, projelerin yapım tekniği ve hizmet süresi, ekonomi ise, maliyet, işletme, bakım ve üretim kısmı ile ilgilidir. Bir proje, amacına ve yapılacağı yöre koşullarına uygun proje kriterlerine göre yapılmadığı takdirde, o projeden karlılık beklenemez. Bütün mühendislik projelerinde, proje yapım kriterleri önemli olduğu gibi, tarımsal yapıların, özellikle hayvan barınaklarının planlanmasında proje yapım kriterleri büyük önem taşımaktadır.

Hayvansal üretimde yüksek verim sağlamak için, çoğunlukla genotip ve ıslah üzerinde durulmakta, çevre koşulları ise ikinci plana bırakılmaktadır. Halbuki genotip ve çevre koşullarının ortak etkileriyle, hayvanların morfolojik ve fizyolojik karakterleri gelişir. Bu karakterlerin yetiştiricilere en yüksek geliri sağlayacak şekilde ıslahı, genotip ve çevre koşullarının uygun düzeye çıkartılmasıyla olur (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Hayvan barınaklarında, değişen iklim koşulları altında, optimum çevre koşullarını düzenli olarak sağlamak oldukça güçtür. Bundan dolayı optimum çevre koşullarından sapma gösteren iklim koşulları ve bu sapmaların hayvanlar üzerindeki etkileri sürekli araştırılmaktadır. Çevre koşulları, ekonomik yönden uygun hayvan barınaklarının planlanmasında da büyük önem taşımaktadır.

Tavukçuluk işletmelerinde, üretim çalışmalarını ve hayvanların performansını etkileyen önemli faktörlerden biri, tavukların barındırıldığı kümedir. Kümesler, içerisine konulan tavukları elverişsiz iklim koşullarından koruyacak, uygun üretim ortamını sağlayacak, yemleme, temizlik ve ürünlerin toplanmasında iş gücünü en aza indirecek, şekilde planlanmalıdır. Tavukçuluk işletmelerinin üretim yönünden geleceği, kümeslerin rasyonel planlanmasına ve bu planlara uygun inşa edilmesine bağlıdır.

Kümes içi çevre koşullarının kontrolü deyimi; kümes içinde uygun sıcaklık, nem ve sağlık koşullarının sağlanması, hava içinde asılı toz ve istenmeyen kokuların yok edilmesi, aydınlatmanın düzenlenmesi ile kümes içerisinde hayvan yoğunluğu konularını içermektedir. Bütün bu değişkenler arasında yumurta ve et üretimi yönünden istenilen düzenlemeler yapılırken işletmenin ekonomisi her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Üretimde ekonomi, üretim kalitesine, hayvanların yemden yararlanma yeteneğine, ölüm oranının düşüklüğüne, üretim ünitesi için yapılacak yatırıma, işçilik giderlerine ve pazar durumuna bağlıdır (Alagöz, 1983).

Yumurta tavuğu kümeslerinin yapısal yönden projelenmesinde, kümes yerinin seçimi, yapı malzemelerinin belirlenmesi, yapı sistemi ve boyutlandırılması, kümes ekipmanlarının tasarımı ve fonksiyonel planlama ilkeleri üzerinde durulmalıdır. Ülkemizde, kümeslerin inşasında ve kullanılacak yapı malzemelerinin seçiminde gereken özen gösterilmemektedir. Yapı elemanlarının yalıtımında ve yalıtım amacıyla kullanılan malzeme seçiminde büyük hatalar yapılmaktadır. Çoğu zaman kümeslerde en fazla ısı kaybı ve kazancının olduğu çatıların yalıtılmadığı görülmektedir.

Kümeslerde yapı sistemi ve yapı elemanlarının boyutlandırılması, maliyet üzerindeki önemli etmenlerden birisidir. Kümesler tek katlı basit yapılar olduğundan, yapı elemanları üzerine gelen yükler çok önemli değildir. Ülkemizde kümeslerin genellikle yığma yapı tipinde olduğu, ancak son yıllarda betonarme veya çelik karkas yapıların da inşa edildiği gözlenmektedir. Bu durum yapı maliyetinde büyük bir artışa neden olmakta ve işletmelerin sabit yatırımını arttırmaktadır. Bunun yanında, kümes içerisindeki kolonların düzensiz yerleşimi, kullanım alanının etkinliği ve günlük işlerin yürütülmesinde çeşitli sorunlar ortaya çıkartmaktadır (Öztürk, 1992).

Bu çalışmanın amacı, Kahramanmaraş koşullarında yapılacak olan yumurta tavukçuluğu kümeslerinin proje kriterlerini saptamak, mevcut yumurta tavuğu kümeslerinde optimum çevre koşullarının sağlanıp sağlanmadığını araştırmak ve bu konuda çalışan araştırmacılara, ilgili kuruluşlara ve üreticilere katkıda bulunmaktır.

Bu çerçevede; Kahramanmaraş ilindeki yumurta tavukçuluğu işletmeleri araştırılmış ve ilde profesyonel olarak üretim yapan sadece iki adet kümes olduğu görülmüştür. Bu kümeslerden biri kafes diğeri ise yer sistemi ile yumurta üretimi yapmaktadır. Kümeslerde, araştırmanın amacına uygun deneme çalışması yapmak için, gerekli olan ölçme düzeneği ayrı ayrı kurulmuştur. Deneme süresince, tavuklar için önemli çevre koşullarını oluşturan, sıcaklık, oransal nem ve ışık şiddeti kış, yaz ve geçiş mevsimlerinde, uygun algılayıcılar yardımıyla ölçülerek, elde edilen veriler bilgisayara kaydedilmiştir. Bu veriler yardımıyla, maksimum, minimum ve ortalama dış sıcaklık ve oransal nem ile havanın bulutluk oranı değerlerinde, kümes içerisindeki, sıcaklık, oransal nem ve ışık dağılımının ne düzeyde olduğu açıklanmıştır. Ayrıca, saptanan proje kriterleri esas alınarak örnek kümes planları çizilmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Hayvan barınaklarının yapımındaki amaç, biyoiklimsel çevrenin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerini gidermek ve onlara rahat yaşam koşulları sağlamaktır. Biyoiklimsel çevre optimal sınırlarda tutulduğunda, yemden yararlanma artmakta, daha fazla verim alınmakta ve yaşama oranı yükselmektedir. Hayvan barınaklarındaki biyoiklimsel çevrenin, optimal sınırlarda tutulabilmesi için, kondüksiyon, radyasyon ve konveksiyon yoluyla olan ısı artışının ya da kaybının istenilen düzeyde tutulması gerekir. Bu nedenle, daha tasarım aşamasında bölgenin iklimsel koşulları ve hayvanların biyoiklimsel istekleri dikkate alınarak, yapı elemanlarının yalıtım düzeyleri ve yapının boyutları belirlenmelidir (Mutaf ve vd., 1999).

Kümeslerin planlanmasında, bölge iklim koşullarına uygun kümes projelerinin yapımından sonra, kümes sıcaklığının ve oransal neminin belirli sınırlarda tutulması amaçlanır. “Rahatlık bölgesi” olarak adlandırılan bu sınırlarda, hayvanların ürettikleri ısı ile ortama verdikleri ısı arasında sürekli bir denge vardır. Bunun nedeni, üretilen ve atılan ısının kümes sıcaklığına, oransal nemine ve hava hareketlerine bağlı olarak değişmesidir (Demir ve Öztürk, 1991).

2.1. Tavukların Anatomi ve Fizyolojileri

Hayvanlar, buldukları çevreyle değişik yollardan ilişkiye girmelerine neden olan karmaşık bir fizyolojiye sahiptir. Hayvanların sağlığı, üretkenliği, sosyal davranışları ve nem üretimi çevresel faktörlerden etkilenir. Sıcaklık, nem, gazların konsantrasyonları, ışık, ses, hava hızı ve atmosferik basınç gibi fiziksel faktörler, üretimi ve hayvan sağlığını etkilemektedir (Lindley ve Whitaker, 1996).

Tavuklar sıcak kanlı hayvanlar olup, metabolik aktiviteleri yüksektir. Vücut sıcaklıkları diğer çiftlik hayvanlarına göre daha yüksek olup, ergin tavuklarda 40,6-41,7 °C'dir. Tavuklarda vücut sıcaklıklarının sabit tutulabilmesi için, ısı üretiminin ısı kayıplarına eşit olması gerekir. Bu nedenle vücuttaki metabolik işlemler ve kas aktivitesi sonucu oluşan ısı, radyasyon, kondüksiyon, konveksiyon, solunum ve dışkı gibi yollardan dışarı atılır (Şenköylü, 2001).

Kümes hayvanları, erişebildikleri yükseklikteki lifli ve yumuşak yapı elamanlarına gagalayarak zarar verebilir ve kaba toprağı eşelerler. Dinlenmek için boş kısımlardaki tünekleri tercih ederler. Dane, et, yeşil yem, süt, yemek artığı gibi besin maddelerini yerler. Tavuklara ait bu özellikler, onların kendilerine uygun tarzda planlanmış binalarda barındırılmalarını gerektirir (Alkan, 1969a).

2.2. Kümeslerde Çevre Koşulları

Çevre koşulları, hayvanların büyümesini, gelişmesini ve verimini etkileyen tüm dış etkenleri kapsar. Bunlar, iklimsel, yapısal, sosyal ve diğer etkenlerdir. İklimsel etkenleri, sıcaklık, oransal nem, hava hareketi, radyasyon, ışık, havanın kimyasal bileşimi; yapısal etkenleri, havalandırma, yalıtım ve ekipmanlar; sosyal etkenleri, hayvan yoğunluğu, hayvanların davranışları, hayvan bakıcı ilişkileri, yemleme ve su sağlanması; diğer etkenleri, ses, koku, atmosferik basınç, toz ve hastalık organizmalarının varlığı, oluşturur (Ekmekyapar, 1993).

Kümeslerin planlanmasında etkili olan çevre koşulları sıcaklık, oransal nem, havalandırma, aydınlatma ve kümes havasının temizliğidir. Kümes içi havasının sıcaklık ve oransal nemi tavukların gelişmeleri ve verimleriyle ilgilidir. Bu değerlerin belirli sınırlar arasında olması sonucu en az yem tüketimi ile en yüksek verim elde edilir. Bu nedenle, kümes içinde optimum çevre koşullarının sağlanması düşünülürken, kümes içi sıcaklığı ve oransal nemi birlikte değerlendirilmelidir (Balaban ve Şen, 1988).

Hayvan yetiştiriciliğinde optimum çevre koşullarının sağlanması sonucunda, verim kısa sürede arttırılabilir. Buna karşılık, hayvan genotipinin iyileştirilmesiyle elde edilebilecek verim artışı, gelecek generasyonlarda alınabilmektedir. Bu nedenle, hayvanların genetik yeteneklerinin anlaşılabilmesi için, önce barınaklarda uygun çevre koşullarının sağlanması gerekir (Hellickson ve Walker, 1983).

Olgun ve Öztürk (1992) tarafından yapılan bir araştırmada, kümes boyutlarının planlamada önemli olduğu saptanmıştır. Yapılan model çalışmalarında bina boyutları ve geometrisinin, iç ortam çevre koşulları üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak, kümeslerin boyutlandırılmasında, planlama sistemi, kümes tipi, yörenin iklim koşulları ve kümes içi çevre koşulları gibi faktörlerin etkili olduğu belirtilmiştir.

Tarımsal yapılarda çevre koşullarının, hayvansal üretimde, işçi veriminde ve ürünlerin depolamasındaki önemi kabul edilmiştir. Tarımsal üretim sistemleri geliştikçe çevresel kontrollerin ekonomik önemi de artmıştır. Binaların içerisindeki, sıcaklık, nem, ışık, toz ve kokuların kontrol altına alınması; üretim artışında, depolanan ürünlerin kaliteli bir şekilde saklanmasında, hastalıkların önlenmesinde, çalışanların sağlığında ve güvenlikte önemli bir yere sahiptir. Çevresel kontroldeki amaç sadece üretimi arttırmak ve depolanan ürünlerin korunmasını sağlamak değil aynı zamanda hayvanlar ve insanların üzerindeki stresi minimuma indirmektir (Lindley ve Whitaker, 1996).

2.2.1. Sıcaklık

Maddenin termodinamik özellikleri öncelikli olarak o maddenin haline bağlıdır. Bir sistemin dizayn edilmesi ve ekipmanların çevre kontrolünü sağlaması için, termodinamikte ısı transferi ve sıcaklık kontrolünü ilgilendiren faktörlerin bilinmesi gerekir. Madde molekülleri devamlı hareket halinde olup, içlerinde bulunan kinetik enerjiye ısı adı verilir. Isı madde içerisindeki moleküllerin kinetik enerjilerinin toplamı olarak ölçülür (Lindley ve Whitaker, 1996).

Bir cismin moleküllerinin enerjisindeki artış, moleküllerin titreşimini artırır. Artan molekül titreşimleri de elektromanyetik dalgalar şeklinde çevreye etki yapar ki buna sıcaklık denir. Buna göre ısı cisimlerdeki potansiyel bir güç, sıcaklık ise, bu gücün kinetik olarak ortaya çıkan sonucudur (Altay, 1996).

Sıcaklık, hayvan sağlığının ve rahatının sağlanıp sağlanmadığının bir göstergesi olup, çevre koşulları arasında üzerinde en çok durulması gereken bir etmendir (Okuroğlu ve Delibaş, 1986).

Yumurta tavukları için uygun sıcaklık, hafif ırklarda 7-29 °C, ağır ırklarda 7-24 °C arasında değişir. Optimum sıcaklık, hafif ırklarda 13-21 °C, ağır ırklarda 13-18 °C arasında kabul edilir. Sıcaklığın 7 °C'nin altına düşmesi durumunda, pek çok yumurta tavuğu ırkında soğuktan rahatsızlık görülür ve yem tüketimleri artar. Yumurta tavuklarında, önemli ölçüde üretim kaybına neden olan sıcaklık -5 °C'dir. Sıcaklığın, sürekli 29 °C'nin üzerinde olması, yumurta üretimi, yemden yararlanma, yumurta büyüklüğü ve yumurta kabuğu kalınlığında azalmalara neden olur (Ekmekyapar, 1993).

Yumurta tavuğu kümesleri için önerilen standart kümes içi sıcaklık değerleri Çizelge 2.1’de verilmiştir (Lampman vd., 1967).

Çizelge 2.1. Yumurta tavukları için önerilen standart kümes içi sıcaklık değerleri

Özellikler	Kış mevsimi (°C)		Yaz mevsimi (°C)
	Yer	Kafes	Yer ve Kafes
İstenilen	10-12,8	12,8-15,6	18,3-21,1
Yeterli	10	12,8	21,1-23,9
En düşük veya en yüksek	En düşük 7,2	En düşük 10	En yüksek 29,4

Beyaz yumurtacı hibritler için ideal kümes içi sıcaklığı 24 °C’dir. Yumurta tavuklarının yem tüketimi, kümes içi sıcaklığı 10 °C’nin altına düştüğünde artar, 27 °C’nin üzerine çıktığında ise azalır (Anonymous, 1994).

Sıcaklık stresi, kümes hayvanları yetiştiriciliğinde, üreticilerin önemli ölçülerde zarar etmelerine neden olmaktadır. Sıcaklık stresinin verdiği en önemli zarar, kümes hayvanlarının ölüm oranlarındaki artıştır. Kümeslerde, sayısal ya da parasal olarak ölçülebilen bu zararın yanında sayısal ya da parasal olarak değerlendirilemeyen ve verimi düşüren başka zararlarda ısı stresi sonucu ortaya çıkmaktadır. Örneğin ısı stresi, hayvanların gelişimini, yumurta üretimini, yumurta kabuğu kalitesini ve yumurta büyüklüğünü olumsuz yönde etkilemektedir (Berry ve Huhnke, 2001).

Yumurtacı tavuklar, 24 °C sıcaklıkta maksimum verime ulaşırlar. Beslemenin ürüne dönüştürüldüğü en uygun ortam sıcaklığı 21-24 °C’dir. Sıcaklığın 7 °C’nin altına düştüğü zamanlarda yem tüketimi artar, 24 °C’nin üstüne çıktığı zamanlarda ise, yumurta üretimi düşer. Sıcaklık, sürekli 38 °C ve daha yüksek olursa ölümlere neden olabilir (Lindley ve Whitaker, 1996).

Yumurta tavukçuluğunda, yumurta verimini etkileyen en önemli faktör kümes içi sıcaklığıdır. Ülkemizin güney bölgelerinde, yaz mevsiminde yaşanan yüksek sıcaklıklar, yumurta verimini olumsuz yönde etkilemekte ve önlem alınmaması durumunda kitle halinde tavuk ölümlerine bile yol açmaktadır. Genellikle, optimal kabul edilen 15-24 °C’lik kümes sıcaklığı dışındaki aşırı sıcak ya da aşırı soğuk ortam, tavukları rahatsız etmekte ve verimi olumsuz yönde etkilemektedir (Şenköylü, 2001).

Tavuklar için optimum çevre sıcaklığı, hayvanların yaşına bağlı olarak geniş aralıkta değişmekle birlikte, 13-18 °C'dir. Soğuk bölgelerde kümes içi sıcaklığı düşebilir. Ancak, bu değer hiçbir zaman 3 °C'nin altına inmemelidir. Sıcaklığın düşmesi, hayvanların normal fizyolojik faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemekte ve yem tüketimini arttırmaktadır. Yüksek sıcaklık dereceleri ise üretimi düşürmektedir (Balaban ve Şen, 1988).

Yumurta tavuğu kümeslerinde sağlanması gereken sıcaklık sınır değerleri 10-25 °C'dir. Kümes içinde ısı ve nem dengesini sağlamada 12-17 °C arasındaki sıcaklık değerleri yeterlidir (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Düşük kümes içi sıcaklığı yumurta tavuklarının, büyüme döneminde dayanıksız ve hareketsiz olmalarına yol açar. Yapılan çalışmalarda, kümes içi sıcaklığının -5 °C'ye kadar düşmesi halinde, yumurta veriminde %30'lara varan azalmalar olduğu gözlenmiştir. Yüksek çevre sıcaklığı da yem tüketiminin azalması sonucu yumurta veriminin ve ağırlığının düşmesine neden olmaktadır. Sıcaklığın 30 °C'yi aşması durumunda cinsi olgunluk yaşı gecikmekte ve yumurta kabuğunda incelmeler meydana gelmektedir. Genellikle tüylenmeyi düzenleyen troksin hormonunun salgılanması, düşük sıcaklıklarda artarak fazla tüy dökümüne neden olmaktadır (Öztürk, 1990).

2.2.2. Oransal nem

Oransal nem, belirli bir sıcaklıkta 1 m³ havanın içerdiği su buharının, o sıcaklıkta taşıyabileceği en fazla su buharına, oranıdır. Diğer bir ifade ile, belirli sıcaklıktaki havanın doymuş duruma gelebilmesi için, alabileceği en yüksek su buharı ile o anda içerdiği su buharının birbirine oranıdır (Altay, 1996).

Hayvan barınaklarında oransal nem, özellikle yüksek çevre sıcaklığıyla birlikte hayvanların performansı üzerinde etkili olmaktadır. Yüksek çevre sıcaklığı ile yüksek oransal nem, hayvanların ürettikleri ısıyı kaybetmesine engel olduğu için, hayvanların ortama uyumları güçleşir ve davranışlarında değişiklikler başlar. Kümeslerde, oransal nemin arzulanan sınırların altına düşmesi, tozlanma nedeniyle marek hastalığına, yükselmesi ise, amonyak artışıyla tavuklarda koksidiyoz'a neden olmaktadır. Yumurta

tavuğu kümeslerinde yüksek oransal nem, tavuk tüylerinin kirlenmesine, gübreden fazla miktarda amonyağın kümes havasına karışmasına ve yüksek oranda kirli yumurta üretimine neden olabilmektedir (Öztürk, 1990).

Yüksek oransal nem, yüksek sıcaklıklarda, hayvanları olumsuz etkilemekte ve verimi düşürmektedir. Çünkü, hayvanlar soğuk ve düşük nemli ortamlara uyum sağlamalarına karşın, nemli ve sıcak ortamlarda önemli derecede rahatsız olurlar. Barınaklarda, oransal nemin sürekli olarak %80'nin üzerinde olması, her şeyin mükemmel olmadığı bir göstergesidir. Yumurta tavukları için uygun oransal nem %65-70 arasında değişir. Genellikle, 16-27 °C sıcaklıkta, oransal nemin tavuklar üzerindeki etkisi önemsizdir. Sıcaklığın 27-38 °C ve oransal nemin %50'nin üzerinde olması, tavukların yaşamalarını güçleştirmektedir. Oransal nemin %70-75'in üzerine çıkması, tavukların bulunduğu ortamda mikroorganizmaların çoğalmasına neden olmaktadır. Kümeslerde, oransal nem en fazla %80 olmalıdır (Ekmekyapar, 1993).

Kümeslerde optimum oransal nem %60-75 arasında değişir. Oransal nemin %80 nin üzerine çıkması verimi düşürür (Alkan, 1969a).

Yumurta tavuğu kümesleri için önerilen standart kümes içi oransal nem değerleri Çizelge 2.2'de verilmiştir (Lampman vd., 1967).

Çizelge 2.2. Yumurta tavukları için önerilen standart kümes içi oransal nem değerleri

Özellikler	Kış mevsimi (%)	Yaz mevsimi(%)
İstenilen	65	60
Yeterli	70	50
En düşük veya en yüksek	En yüksek 75	En düşük 40

Kümeslerde, oransal nem %60-70 seviyesinde olduğu zaman, toz kontrolüne yardımcı olurken, tavuklarda yeterli vücut soğumasını da sağlar. Yapılan çalışmalar, düşük nemin, ortamın tozlu olmasına, dolayısıyla hayvanlarda solunum yolları enfeksiyonlarına, yüksek nemin, özellikle 27 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda, solunum güçlüğüne ve ölüm oranında artışlara neden olduğunu göstermiştir (Lindley ve Whitaker, 1996).

Çevre sıcaklığı uygun limitler içinde kalmak şartıyla, kümeslerde optimum oransal nemin %65-70 arasında bulundurulması önerilir. Oransal nemi düşük, sıcak kümeslerde, artan toz miktarı, kümes içi hijyen şartlarını olumsuz etkiler. Soğuk mevsimlerde, kümes içinde oransal nemin %80 olmasına izin verilebilir (Alkan, 1969b).

Hayvan barınaklarında, düşük ya da yüksek nem oranlarının, hayvanlar üzerinde zararlı etkileri olduğu bilinmektedir. Ortam nemi yüksek ise, hayvanlar vücutlarındaki suyu dışarı atmak için daha hızlı solunum yapacaklardır. Kuru atmosferde bunun tersi bir durum meydana gelir. Her iki durumda hayvan yetiştiriciliğinde sorun oluşturur (North, 1984).

2.2.3. Yumurta tavuklarının yaydığı ısı ve su buharı

Tavuklarda ısı üretimi, birçok faktörün etkisi altındadır. Bu faktörler yetiştirilen tavuğun civciv, etlik piliç, yumurtacı veya damızlık olması, yemin enerji değeri, çevre sıcaklığı ve oransal nem şeklinde özetlenebilir. Yapılan araştırmalardan elde edilen 21 °C'lik çevre sıcaklığında, yumurta tavuklarının ürettikleri ortalama ısı miktarları Çizelge 2.3'te verilmiştir (Şenköylü, 2001).

Çizelge 2.3. Yumurta tavuklarının ürettikleri ısı miktarları

Tavuk tipi	Isı miktarı (kcal/h)
Beyaz yumurtacı	10
Kahverengi yumurtacı	12

Yumurta tavuklarının 29,4 °C sıcaklıkta, kümes ortamına yaydıkları ısı miktarı 8,6 kcal/h/tavuk, 13,9 °C'de ise, 12,3 kcal/h/tavuk'tur. (Neubauer ve Walker, 1961).

Yumurta tavukları optimum sıcaklık koşullarında 5 kcal/h/kg ısı üretirler (North, 1984). Aynı koşullarda, hafif ırklar 10 kcal/h/tavuk, ağır ırklar ise, 12 kcal/h/tavuk ısı üretmektedirler (Okuroğlu ve Delibaş, 1986).

Tavuklar, normal koşullarda buldukları ortama 5-6 kcal/h/kg ısı, 3,8 g/h/kg su buharı verirler (Alkan, 1969b).

Yumurta tavuklarının kümes içi sıcaklığına bağlı olarak ortama yaydıkları ısı ve ürettikleri su buharı miktarları sırasıyla, Çizelge 2.4 ve 2.5'te verilmiştir (Ün, 1986).

Çizelge 2.4. Yumurta tavuklarının kümes içi sıcaklığına bağlı olarak ısı üretimi

Sıcaklık (°C)	-3,9	1,7	7,2	12,8	15,6	26,7	35,0
Isı üretimi (kcal/h/tavuk)	11,6	11,3	9,8	9,8	9,8	9,7	6,2

Çizelge 2.5. Yumurta tavuklarının kümes içi sıcaklığına bağlı olarak su buharı üretimi

Sıcaklık (°C)	-3,9	1,7	7,2	12,8	15,6	26,7	35,0
Su buharı üretimi (g/h/tavuk)	10,0	10,0	10,0	11,0	11,0	12,0	15,0

Mutaf ve Sönmez (1984) tavukların bir kg canlı ağırlık için yaydıkları ısı miktarını, Borchert'e (1961) atfen 5,2 kcal/h, yaydıkları toplam su buharı miktarını 6,3 g/h, Eilfort'a (1962) atfen 4-6 g/h, Otto ve Pechert'e (1963) atfen ise 18,6 °C çevre sıcaklığında 5,7 kcal/h ve 4,3-5,4 g/h olarak vermiştir.

Ortalama ağırlığı 1950 g ve %75 yumurta verimine sahip beyaz leghorn tavuklarının ortama verdiği ısı miktarı; 12,8 °C ve 15,6 °C sıcaklık değerlerinde 9,7 kcal/h, 35 °C'de ise 6,2 kcal/h'tir. Su buharı miktarı ise; 12,8 °C'de 11,6 g/h, 15,6 °C'de 12 g/h, 26,7 °C'de 14,3 g/h ve 35 °C'de 15,3 g/h olmaktadır (Lampman vd., 1967).

2.2.4. Kümeslerde havalandırma

Hayvanlar içinde buldukları barınak ortamına ısı, su buharı ve çeşitli gazlar yayarlar. Hayvanlar tarafından barınak içine verilen, ısı, nem, kötü koku ve gazlar, hayvanlar için zararlı olabilecek düzeye erişmeden, barınak dışına atılmalıdır. Bu da, dış ortam ile barınak arasında, belirli sınırlar içinde hava değişimiyle sağlanabilir (Ekmekyapar, 1993).

Havalandırma, binaların içerisindeki kirli havayı bina dışına atan ve bir çok çevresel faktörü kontrol eden bir işlemdir. Hava sıcaklığı, nem oranı, yapı elemanları yüzeyindeki nem yoğunlaşması, zararlı gazlar ve hastalık yapıcı organizmalar gibi faktörler, havalandırma ile kontrol edilir (Lindley ve Whitaker, 1996).

Barınaklarda, havalandırma yoluyla sıcaklık ve nem arzu edilen düzeyde tutulabildiği gibi, zararlı gazların dışarı atılması sonucunda, ortamın havası sağlık yönünden de uygun duruma getirilmiş olur (Balaban ve Şen, 1988).

Barınaklar için uygun havalandırma sistemi seçimi ve sistemin kapasitesinin belirlenmesi, proje sıcaklığı, oransal nemi ve rüzgar özelliklerine bağlıdır. Özellikle, doğal havalandırmada, hava giriş ve çıkış açıklıklarının yerleştirilmesinde rüzgar özellikleri önemli rol oynamaktadır. Yörede esen hakim rüzgar yönünün belirlenmesi ve binanın buna göre yönlendirilmesi, havalandırma sisteminin başarısı yönünden önem taşımaktadır (Öztürk, 1990).

Havalandırmanın amacı mevsimlere göre değişir. Havalandırma, yazın tavukların yaydığı ısı ile güneşin çatı, duvar ve pencerelerden giren ısı yanında, barınak içinde oluşan toz ve zararlı gazları; kışın, aşırı nemli ve kirli havayı dışarı atar (Meyer, 1992; Bender vd., 1997).

İngiltere’de barınakların sıcaklığı, havalandırma hızının modülasyonuna bağlı olarak düzenlenir. Sıcak koşullarda maksimum havalandırma hızı, barınak içi sıcaklığının, dış sıcaklıktan daha yüksek değere çıkmasını önleyecek, minimum havalandırma hızı ise, iç ortamdaki amonyak gazının 25 ppm’in, karbondioksit oranının %0,05’in üzerine çıkmasını önleyecek şekilde belirlenir (Charles, 1980).

Mekanik havalandırma sistemleri otomatik olarak kontrol edilebilir. Bu sistemler, sıcaklık ve nemin birincil derecede kontrolünün önemli olduğu iyi izole edilmiş binalarda kullanılır. Binalara yeterli sayıda ve uygun olarak yerleştirilen fanlar, homojen bir hava akımı oluşturarak, nem kontrolü ve sıcaklık seviyesi için gerekli hava miktarını sağlar. Mekanik havalandırma sistemi, hava giriş ve çıkış açıklıkları, fanlar ve kontrol sistemleri gibi kısımlardan oluşur (Lindley ve Whitaker, 1996).

Mekanik havalandırmada, fanlar yerleştirme şekillerine göre üçe ayrılır. Bunlar, emici, basıcı ve kombine sistemlerdir. Emici sistemde, barınağın duvarına veya çatısına yerleştirilen fanlarla hava dışarı atılır. Barınak içinde meydana gelen alçak basınç sonucu, dışarıdaki hava giriş deliklerinden içeri girer. Basıcı sistemde ise, fanlar yardımıyla hava barınak içerisine basılır. Bunun sonucunda, barınak içinde oluşan yüksek basınç nedeniyle içerideki hava çıkış deliklerinden dışarı atılır. Kombine sistemlerde, her iki tip havalandırıcı birlikte kullanılır. Basıcılarla hava barınak içine verilirken aynı anda emiciler içerideki havayı dışarı atar (Manton vd., 1985).

Doğal havalandırmada hava değişiminin olabilmesi, iki ortam arasında basınç farkının veya sıcaklık farkının bulunmasına bağlıdır. Ancak basınç veya sıcaklık farkının bulunması istenilen havalandırma miktarını sağlamaya yeterli değildir. Aynı zamanda yeterli büyüklükte, uygun olarak yerleştirilmiş ve aralarında belli yükseklik farkı bulunan hava giriş ve çıkış açıklıklarının bulunması da zorunludur. Açıklıkların büyüklüğü, şekli ve konumu havalandırma kapasitesini ve barınak içerisindeki hava dağılımını önemli ölçüde etkiler (Mutaf ve Sönmez, 1984 ; Ekmekyapar, 1993).

Kümeslerde yapılacak havalandırma, tavukların gereksinim duyduğu oksijeni sağlamalı, karbondioksit ve amonyağı kümes dışına atabilmeli ve sağlık için gerekli ortamı oluşturmalıdır. Kış aylarında iç ortam sıcaklığının arzulanan değerde kalabilmesi için havalandırmanın minimum olması istenirken, yaz aylarında sıcaklığın yükselmesiyle birlikte kümeslerdeki havalandırma hızı minimum havalandırmanın 8-12 katına kadar çıkartılabilir. Havalandırmanın etkili olabilmesi için hava giriş ve çıkış açıklıkları rasyonel bir şekilde planlanmalıdır. Doğal havalandırma sistemlerinde istenilen randımanın sağlanması baca boyutları, sayısı ve bacanın çatı üzerindeki konumuna bağlıdır (Alağöz, 1983).

Yumurta tavuğu kümeslerinde, yeterli havalandırma üretimde ekonominin temel koşullarından birisidir. Kümeslerde tavukların sürekli olarak ortama verdiğu su buharını dışarı atabilmek için, minimum havalandırma hızı ile maksimum havalandırma hızı arasında en fazla %35 oranında bir fark olmalıdır (Balaban ve Tekinel, 1969).

Havalandırma sistemi, kümeslerde sıcaklığın etkisini minimize edecek şekilde planlanmalıdır. Kanatlılar terlemeyen hayvanlar olduklarından, vücut ısılarını, solunum, kanat altları, bacaklar ve ibikler gibi vücutlarının tüysüz bölümlerinin havayla teması sonucu dengelemeye çalışırlar. Bu nedenle kümes içerisinde hava akımı istenilen düzeyde sağlanmalıdır (Berry ve Huhnke, 2001).

İnsanların yüksek sıcaklık derecelerini, düşük nem oranları ile beraber tolere edebilmelerine karşılık, tavuklar yüksek nem oranını daha iyi tolere edebilirler. Çünkü ter bezleri olmadığından, sıcak havalarda vücutlarından oluşan aşırı ısıyı solunum ve konveksiyon yoluyla atmak zorundadırlar. Bu nedenle, kümes içinde etkili bir havalandırmaya gereksinim vardır (şenköylü, 2001).

Hayvan barınaklarında optimum çevre koşullarının sağlanması için, iklim koşullarına bağlı olarak yapı elemanlarından olan ısı kayıplarını azaltıcı önlemler yanında yeterli havalandırmanın da yapılması zorunludur. Havalandırma ile barınak içinde bulunan sıcak ve kirli hava dışarı atılmakta ve aynı zamanda nemliliğin belirli bir düzeyde tutulması sağlanmaktadır (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Kümesler doğal veya mekanik yolla havalandırılabilen olup, her iki sistemin de kendilerine özgü yararları ve sakıncaları bulunmaktadır. Doğal havalandırmanın tesisi ve işletmesi ucuzdur. Ayrıca, elektriğe bağlı olmayıp, fan gürültüsü ve buna bağlı tozlanma yoktur. Sakıncası ise, kümes içerisindeki iklimsel çevre koşullarının denetiminin tam olarak yapılamamasıdır. Mekanik havalandırmada, kümes içi iklimsel çevre koşulları daha kolay denetlenmektedir. Fakat, sistemin işletilmesi bilgi birikimi gerektirmekte, tesisi daha pahalı olmakta ve fan gürültüsünden tavukların fizyolojisi etkilenmektedir (Öztürk, 1992).

2.2.5. Hava giriş ve çıkış açıklıkları

Doğal havalandırmada, hava giriş ve çıkış açıklıkları sistemin iki ana ögesini oluşturur. Genellikle hava giriş açıklığı toplam alanı hava çıkış açıklıklarının toplam alanına eşit olacak şekilde projelenir. Ancak, barınaklarda yalıtımın ideal anlamda yapılamadığı ve pencere ya da kapı aralıklarında infiltrasyon olabileceği düşünülerek, hava giriş açıklıklarının toplam alanı, çıkış açıklıklarının toplam alanının 2/3'ü kadar olabilir. Hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkı arttıkça yapılan havalandırmanın etkinliği de artar. Bu nedenle, hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkı en az 1-1,5 m olmalıdır. Bu farkın 4 m olması halinde havalandırmanın etkinliği artar. Hava çıkış açıklığının boyutları, en az 40x40 cm, en çok 100x100 cm olacak şekilde projelendirilmelidir. Hava çıkış açıklığı sayısını belirlemede, barınak taban alanı dikkate alınır. Barınak taban alanının her 100 m²'si için bir adet hava çıkış açıklığı bırakılmalıdır (Mutaf ve Sönmez, 1984; Ekmekyapar, 1993).

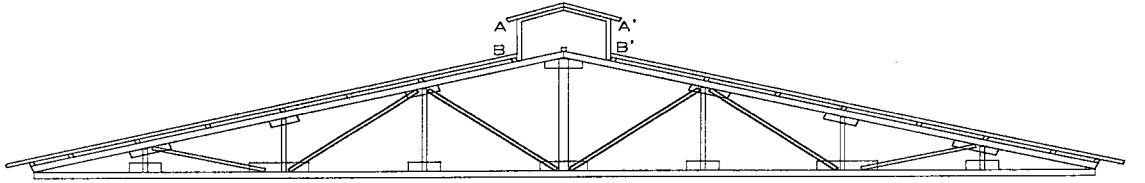
Hava çıkış açıklığı kesitleri, değişik şekil ve boyutlarda planlanabilir. Ancak, aerodinamik nedenlerden dolayı hava çıkış açıklığı kesitleri, 0,25 m²'den küçük ve 1 m²'den büyük yapılmamalıdır (Manton vd., 1985).

Hava giriş açıklığı boyutları, 10x35, 15x25 veya 50x75 cm, hava çıkış açıklığı boyutları ise, en az 40x40 cm, en çok 100x100 cm olmalıdır (Balaban ve Şen, 1988).

2.2.6. Fenerli çatılar

Fenerli çatılar, büyük açıklıklar üzerine yapılan ahşap veya çelik çatılarda bina iç bölümünün üstten aydınlatılması ve havalandırılması için yapılır. Fenerin dik olan yüzeylerine ahşap veya metal vasistaslı pencere kanatları konur (Taymaz, 1978).

Büyük alanların kapatılmasını sağlayan yapılara hal adı verilir. Bu yapılar genellikle çatı ve çevre duvarlarından oluşan tek katlı binalardır. Hallerde en kesit, çatı ve çevre duvarlarının düzenlenmesi, gün ışığı dağılımı göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Bu yapıların orta bölümleri sadece pencerelerle aydınlatılamaz. Bu durumda, çatı kaplaması üzerinde veya çatı mahyasında camla örtülmüş bölümler düzenlenmelidir. Bu ışıklandırma tarzına tepe ışıklığı ya da fener denilmektedir. Fenerlerde, Şekil 2.1'de görüldüğü gibi AB ve A'B' düşey yüzeylerine kenar ayak adı verilir. Işık bu yüzeylerdeki açıklıklardan içeri girer. Duruma göre bu yüzeyler tamamen açık olabileceği gibi, panjurla veya camla kapatılır (Dönmezer, 1967).



Şekil 2.1. Fener Sistemi Aydınlatma ve Havalandırma

Fenerli çatılar, diğer çatı tiplerine göre daha pahalıdır. Ancak, genişliği fazla olan binaların orta kısımlarının, gündüzleri doğal olarak aydınlatılması gerektiğinde bu tip çatılar tercih edilir. Genişliği 20 m ya da daha fazla olan binaların havalandırılmasında da bu çatı tipinden yararlanılır (Lindley ve Whitaker, 1996).

Fener tipi aydınlatma ve havalandırma sistemi, özellikle beşik çatıya sahip barınaklarda başarıyla uygulanmaktadır. Fener, sadece havalandırma amacıyla yapılıyorsa, genişliği barınağın her 3 m genişliği için 2,5 cm olarak projelendirilir. Ancak, soğuk bölgelerde kar ve yağmur sularının donarak açıklığı tıkamasını önlemek için, fener genişliği 15 cm'den az yapılmamalıdır (Ekmekyapar, 1993).

Fener açıklığı ne kadar geniş olursa, hava sirkülasyonunun etkinliği o kadar iyi olur. Çatıdan olan hava akımının etkinliği, fenerin çatıdan olan yüksekliği ile ilişkilidir. Etkin bir hava akımı sağlamak için, fener yüksekliğinin fener genişliğine oranı 1/2 olmalıdır (Takezono vd., 1987).

2.2.7. Aydınlatma

Aydınlatma tekniğinin temel konusu ışığın üretimi, dağıtımı ve ölçülmesidir. Artık, bir ortamın aydınlatılması için, tavanın ortasına bir lamba asılması yeterli görülmemektedir. Aydınlatılacak her ortamın özel bir sorun olarak incelenmesi gerekir. Bu inceleme de, ekonomik ve fizyolojik koşullardan başka, mimari ve teknik düşüncelerde önemlidir. İyi bir aydınlatma ile, gözün görme gücü artar, yapılan işin verimi ve kalitesi yükselir, ticarete iş hacmi büyür ve güvenlik sağlanır. Aynı zamanda gerek çalışanların gerekse aydınlatılacak ortamda bulunan diğer canlıların, sağlıkları açısından da aydınlatma önemlidir. Aydınlatmada, ışık şiddetlerinin aydınlatılacak yerlerde istenen değerlerde olması, aydınlatma tesislerinin istenen koşulları gerçekleştirecek şekilde yapılması ve kullanımında ekonomiklik sağlanması gibi önemli kurallara dikkat edilmelidir (Hürer, 1981).

Kapalı mekanların aydınlatılması, yansıtımlı tavan ve duvarlar ile yapılmaktadır. Yatay ölçme düzlemi üzerinde olan ortalama aydınlanma gücü, genellikle zeminin 1 m üstünden ölçülür. Zeminin 1 m üstündeki ölçme düzlemi, direkt ve endirekt ışık akımlarının aydınlatma güçlerinden oluşur (Altıner, 1983).

Işık şiddeti, birim alandaki aydınlanma olarak tanımlanır. Aydınlik birimi olan mum, bir mumun belli bir yönde sağladığı aydınlatmadır. Lümen ise, bir mumun, bir ayak (30,5 cm) uzaklıktan ve bir ayak karelik alanda (0,093 m²) oluşturduğu aydınlatmadır. Diğer bir aydınlık birimi olan lüks ise, bir lümenlik bir ışık şiddetinin, 1

m yükseklikte ve 1 m²'de oluşturduğu aydınlatmaya eşdeğerdir. Bunun anlamı, lüks=lm/m²'dir. Bir lambayı yakmak için gerekli elektrik gücünün ölçüsü ise watt'tır (Şenköylü, 2001; Sabancı ve Ark., 1996; Hürer, 1981).

Yumurta tavuğu kümesleri doğal ve yapay ışıktan yararlanılarak aydınlatılır. Doğal aydınlatmada, toplam pencere alanının kümes taban alanına oranı, dış iklim koşullarına göre değişir. Bu oran, soğuk bölgelerde %5, ılıman bölgelerde %10-15 ve sıcak bölgelerde %20-30 arasında olmalıdır (Okuroğlu ve Delibaş, 1986).

Kümeslerin ışıklandırılması, tavuklarda normal fizyolojik faaliyetlerin vücut bulabilmesi, özellikle güneş ışığı, tavukların D vitamini üretebilmesi için gereklidir. Kış günlerinde temin edilen yapay ışık, hipofiz bezinin faaliyetini artırarak, yemlemeyi teşvik eder ve böylece verime olumlu katkı sağlar. Akşamları kümeste ışığın tamamen söndürülmeden 15 dakika kadar kısılması tünemeyi kolaylaştırır. Pencere toplam alanı, çevrede hüküm süren iklimin şiddetine göre, soğuk bölgelerde taban alanının %5'i, sıcak bölgelerde %25'idir (Alkan, 1969b).

Yumurtlama kümesleri, genelde pencereli ya da perdeli olduğundan aydınlatmada güneş ışığından yararlanır. Bu bakımdan, güneşin doğuş ve batış saatlerinin bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca, civcivlerin kuluçka çıkış tarihleri de önem taşır. Bu durumda, uygulanacak ışıklandırma programı günlerin kısaldığı veya uzadığı döneme bağlı olarak değişir. Işığın tavuklarda yumurta verimini stimüle ettiği uzun zamandan beri bilinmektedir. Önceleri, günlük ışık süresinin arttırılmasıyla verimde meydana gelen artışın, tavukların yem yeme sürelerini uzatmasından kaynaklandığı sanılıyordu. Ancak, son yıllarda yapılan araştırmalarda bu tez çürütülmüş ve kontrollü ışıklandırmayla tavuklarda oluşan değişikliklerin, sinir ve endokrin sistemleri arasındaki bir dizi fizyolojik olaylar sonucu meydana geldiği ortaya konmuştur. Yapılan çalışmalar, ışık şiddeti ve günlük ışık süresinin hipofiz bezini aktive ettiğini ve bu durumun tavuklarda büyüme, cinsel erginleşme ve yumurta verimi üzerinde etkili olduğunu göstermiştir. Aydınlatmayı ışık şiddeti, ışık rengi, ışık üniformitesi ve ışık süresi gibi faktörler etkilemektedir (Şenköylü, 2001).

Efil ve Sarıca (1998) tarafından yapılan çalışmada, değişik aydınlatma kaynaklarının, gün ışığına ek olarak, farklı süre ve şekillerde uygulandığında, tavukların

yem tüketimi, yumurta verim ve yumurta kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ayrıca, uygulanan aydınlatma sistemlerinin ekonomik analizleri yapılmış, sağlanan fayda ortaya konmuştur. Araştırmada, Karadeniz Tarımsal Enstitüsü'nde geliştirilmekte olan kahverengi yumurtacı ebeveynlerin hibritleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, kılavuz yumurta, %50 verim yaşı ve 72'nci hafta sonu canlı ağırlıkları bakımından muameleler arasındaki farklılıklar, önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Yem tüketimi, %50 verim yaşı canlı ağırlığı, yumurtlama dönemi yaşama gücü, yumurta verimi ve pik yumurta verim yaşı bakımından farklılıklar, önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Yumurta kalite özelliklerinden, en yüksek yumurta ağırlığı, normal ampulle 17 saat sürekli aydınlatma uygulanmasında elde edilirken; şekil indeksi, özgül ağırlık, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, ak ve sarı indeksi, Haugh birimi ve sarı renk tonu bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar, önemsiz çıkmıştır. Masraf ve gelir dikkate alınarak yapılan ekonomik analizlerde, birim masrafa karşılık en fazla marjinal faydanın flüoresanla 16 saat kesikli aydınlatmadan elde edildiği belirlenmiştir.

Gündüzleri pencerelerden barınağa giren ışığın şiddet ve miktarı, pencere alanlarının artmasıyla artar. Bu durum, soğuk mevsimlerde ve geceleri ısı kayıplarına neden olur. Bu nedenle, barınaklarda pencere alanı gereksinimi hesaplanırken bölgenin iklim koşulları, barınağın tipi ve işlevi dikkate alınmalıdır (Balaban ve Şen, 1988).

2.3. Isı ve Nem Dengesi

Barınaklarda ısı konforu, barınaktaki hayvanların vücut sıcaklıklarını sabit tutmak amacıyla, zaman ve mekan içinde ayarlanabilen bir ısıtma, serinletme ve havalandırma sistemiyle sağlanabilir (Mutaf ve vd., 1999).

Hayvan barınaklarının planlanmasında, barınakta gereksinim duyulan optimum çevre koşulları ile yörenin iklim koşulları arasında uygun ve ekonomik bir dengenin sağlanması gerekir. Bu denge ise, planlamada göz önüne alınan iklim parametrelerinin doğruluk derecesi ile orantılı olarak değişmektedir. Hayvan barınaklarının üretime yönelik olması nedeniyle iklim parametreleri özellikle iki yönden önem kazanmaktadır. Bunlardan biri bina içerisinde bulundurulacak hayvanların, diğeri ise, yapının kendisi üzerinde yaptığı etkidir (Öztürk, 1990).

Kümes içerisinde optimum çevre koşullarının sağlanması, yapılan ısı-nem dengesi hesaplarının doğruluk derecesine bağlıdır. Dolayısıyla, kümeslerde uygun çevre koşullarını sağlayabilecek iklimle dengeli mimari tasarım, kümeslerdeki ısı-nem kazanç ve kayıplarının, pratik ve uygulanabilir bir yaklaşımla önceden belirlenmesine bağlıdır. Isı-nem dengesinin sağlanmasında kullanılan eşitliklerde, bölgenin iklim koşulları ve yapı elemanlarının boyutları dikkate alınır (Demir ve Öztürk, 1991).

Kümes içinde, ısı ve nem fazlalığı ya da azlığıyla sıcaklığın kritik sınırlar dışına çıkması, kümeste barındırılan tavuklar için zararlı olduğuna göre, bunların kümes içinde belirli sınırlarda dengede tutulması gerekir. Isı dengesi, ısı fazlaştığı zaman kümes içine serin hava ithal edilerek, ısı azaldığında kümes içi ısıtılarak sağlanabilir. Kümeslerde genellikle nem azlığı değil de, nem birikmesi sorun oluşturur. Bu sorunda, kümes içine oransal nemi düşük hava akımı alınıp, oransal nemi yüksek havayı dışarı atarak çözülebilir. Kümes içi ısı-nem dengesi ve bunlarla ilgili olarak yalıtım sisteminin hesabı, tüm hayvan barınaklarında uygulanan çevre koşulları ile ilgili fiziki kurallara dayanılarak yapılır. Sorun çözülürken bölgenin kritik iklim karakterleri, kümes içinde istenilen optimal sınırlara yakın sıcaklık ve oransal nem durumu, tavukların fizyolojik faaliyetleri ile kümes içine verdikleri ısı ve su buharı miktarı ve kümes dış yapı elemanlarının yalıtım karakterleri birlikte düşünülmelidir (Alkan, 1969b).

Gençoğlan (2000) tarafından, kasaplık piliç barınaklarında ısı-nem dengesi yönünden Kahramanmaraş ikliminin incelenmesi sonucunda, en kritik ayların Ocak ile Ağustos olduğu belirlenmiştir. Bu aylarda, barınak içi sıcaklık ve nem değerlerinin mutlaka ölçülmesi ve ölçülen değerlere göre, uygun ısı-nem dengesinin sağlanması için gereken önlemlerin alınması gerektiği vurgulanmıştır.

2.3.1. Isı dengesi

Hayvan barınaklarında, ısı dengesinin sağlanması için, hayvanların ortama yaydıkları ısıya ek olarak ısıtma yapılması ekonomik olmamaktadır. Bu nedenle barınak planlarında ısı dengesi hesapları, havalandırma ve yapı elemanlarından kaybolan ısı miktarının, hayvanların ortama verdikleri ısı miktarı ile karşılanması, esasına göre yapılmalıdır (Akyüz, 1998).

Barınaklarda, ısı-nem dengesinin sağlanması, havalandırma sisteminin planlanması ve ekonomik yapı konstrüksiyonunun belirlenmesinde, göz önünde bulundurulması gereken en önemli etken dış sıcaklıktır (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1989).

2.3.2. Nem dengesi

Barınaklarda nem dengesi, hayvanların barındırıldığı ortamda oluşan nem girdi ve çıktılarının çok iyi analiz edilmesiyle sağlanabilir. Uygun oransal nem koşullarını sağlamak için barınak içinde biriken fazla nemin dışarı atılması gerekir. Barınaklarda, hayvanlar tarafından barınak ortamına verilen su buharı ve gübre, idrar, barınak tabanı ve diğer ıslak yüzeylerden suyun buharlaşması ile oluşan su buharı olmak üzere başlıca iki nem kaynağı vardır (Ekmekyapar, 1993).

2.4. Dış Ortam Havaına İlişkin Proje Kriterleri

Dış ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri, barınak sistemi ve sisteme uygun yapı malzemesi seçiminde, yapı elemanlarının boyutlandırılmasında, havalandırma sistemlerinin planlanmasında ve barınak içi ısı-nem dengesinin sağlanmasında büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, barınakların işlevinin artırılması ve yapı maliyetinin azaltılması, her şeyden önce projede kullanılacak dış sıcaklık ve oransal nem değerlerinin doğru seçilmesine bağlıdır. Hayvan barınaklarının projelenmesinde, dış havaya ilişkin kullanılacak en gerçekçi değerler, saatlik sıcaklıklardan elde edilir. Ancak, barınak yapılacak her bölgede bu değerleri elde etmek mümkün olmamaktadır. Bu konuda kapsamlı çalışmalar yapıncaya kadar dış proje sıcaklığı olarak, uzun yıllara ilişkin en düşük sıcaklıklar medyanının kullanılması uygun olacaktır (Öztürk, 1993).

Barınaktaki hayvanlar için, en kritik durumda bile uygun ortamın sağlanması düşünülmelidir. Bu düşünceden hareketle, kış mevsiminde, dış havaya ilişkin en kritik değerin proje dış sıcaklığı olarak alınması, ilk akla gelen bir husustur. Fakat, bu değer yıldan yıla farklı olmaktadır. Bunlardan en kötü olanını seçmek ise ekonomik olmamaktadır. Bu nedenle, ısı-nem dengesi hesaplarında dış ortam proje sıcaklığı olarak, Aralık, Ocak ve Şubat aylarına ilişkin sıcaklık değerlerinin en düşük 4 pentantının ortalaması alınmalıdır (Mutaf ve Sönmez, 1984; Ekmekyapar, 1993).

2.5. KÜMES YERİNİN SEÇİMİ VE BİNALARIN YERLEŞİM DÜZENİ

Kümeslerin yapımında, binaların çevreye uyumu, çatı saçaklarındaki çıkıntı miktarı ve yalıtım, iç sıcaklığın denetiminde doğrudan etkilidir. Binalar konumlandırılırken hakim rüzgar yönü ve güneş ışıklarının geliş açısı göz önünde bulundurulmalıdır. Oklahoma'da kümeslerin doğu-batı ekseninde yerleştirilmesi bu yüzden uygun olmaktadır. Çatı saçaklarının çıkıntı miktarı, güneş ışıklarının ve ısının bina içerisine doğrudan girmesini engelleyecek şekilde seçilmelidir. Oklahoma'da saçaklar yan duvarlardan en az 60 cm çıkıntılı olarak yapılmaktadır. Kümeslerin etrafında hava hareketini maksimize etmek için, bazı önemli faktörleri göz önünde bulundurmak gerekir. Bu faktörleri, kümes etrafında bulunan çimenlerin ve otların boylarının 15 cm'den fazla olmaması, ağaç dallarının çatı saçaklarının üzerine gelmemesi, uzun boylu ağaçların binaların yakınlarına dikilmemesi ve binaların etrafında çöp ve enkaz yığınlarının bulunmaması, şeklinde özetleyebiliriz. Bu faktörler, binaların etrafında hava akımını engelleyerek, bir reflektör gibi ısıyı yansıttıkları için, binaların aşırı ısınmasına neden olmaktadır (Berry ve Huhnke, 2001).

Grup halindeki binaların yerleşimi ve çevreye uyumu, üretim randımanının planlanması kadar önemlidir. İnsanlar çiftliklerde, çalışmanın haklı gururunu ya da tembelliğin dağınıklığını, çevrenin korunduğunu ya da çevre kirliliğini görürler. Çiftliklerini dağınıklık ve çevre kirliliğinden koruyan işletmeciler, bu durumdan gurur duyarlar. Orada çalışan işçiler yaptıkları işlerden keyif alırlar. Bu da, iş verimini ve üretimi artırır (Barker, 1996).

Kümesler, işletmenin gelecek yıllardaki gelişim projeleri göz önünde bulundurularak ve büyük bir değişiklik gerektirmeyecek şekilde inşa edilmelidir. Binalar, yazın serinletici rüzgarları, kışın ise yararlı güneş ışınlarını rahatlıkla alabilecek konumlarda arazi üzerine yerleştirilmelidir (Alagöz, 1983).

Kahramanmaraş yöresinde, yaz aylarında hakim rüzgarlar yardımıyla yeterli doğal havalandırmayı sağlayabilmek için, barınakların uzun eksenini doğu-batı yönünde konumlandırılmalıdır. Kışın soğuk hava akımlarının olumsuz etkilerini gidermek için, hakim rüzgarın estiği yöne ağaç perdeler yapılmalıdır (Gençoğlan, 2000).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu bölümde, Kahramanmaraş ili merkez ilçe sınırları içinde yer alan ve deneme çalışmalarını yapmak üzere seçilmiş olan, özel sektöre ait 10.000 tavuk kapasiteli kafes sistemi ve 3.000 tavuk kapasiteli yer sistemi yumurta tavuğu kümeslerinin coğrafi konumu, genel özellikleri, yörenin iklim özellikleri ve kümeslerde yetiştirilen tavuklar hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1.1. Kümeslerin coğrafi konumu

İl'in kuzeydoğusunda yer alan kafes sistemi yumurta tavuğu kümesi, Dereli köyü sınırları, doğusunda yer alan yer sistemi yumurta tavuğu kümesi ise Doğukent gelişme alanı içerisinde yer almaktadır. Her iki kümesin merkez ilçeye mesafesi 5 km'dir. Kafes ve yer sistemi kümeslerin rakımları sırasıyla 684 ve 550 m'dir.

3.1.2. Kümeslerin genel özellikleri

Kafes sistemi kümesi, özel bir şirkete ait çiftlik arazisi üzerinde kurulmuş olup, çiftlikte ayrıca civciv yetiştirme kümesi, 25.000 tavuk kapasiteli ikinci bir yumurta tavuğu kümesi, yem ünitesi, idare binası, yumurta paketleme ünitesi ve iki katlı bir işçi konutu bulunmaktadır. Kümesin uzun ekseni kuzeydoğu-güneybatı yönünde konumlandırılmıştır. Yer sistemi kümesi, özel bir şahsa ait arazi üzerinde inşa edilmiştir. Arazi üzerinde, kümesin kuzeyinde ve kümesle bitişik olarak yapılmış konuttan başka bina yoktur. Kümesin uzun ekseni kuzey-güney yönünde konumlandırılmıştır. Arazi üzerindeki eğimden yararlanılarak kümesin güneyinde, kümes taban alanının yaklaşık 1/3'üne denk gelecek şekilde, kümes altına, ikinci bir kümes daha yapılmıştır. Kapasitesi küçük olan bu kümes, genelde civciv yetiştirilmektedir.

3.1.3. Klimatolojik özellikler

Kahramanmaraş, Akdeniz iklim kuşağında yer alır. Kuzey ilçeleri sert iklimin hüküm sürdüğü Doğu Anadolu iklim kuşağına girer. Orta Ceyhan havzasında yer alan işletmelerin bulunduğu merkez ilçe, Akdeniz ikliminin karasal özelliklerini gösterir. İl'in uzun yıllar ortalama iklim verileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kahramanmaraş ili ortalama iklim verileri (Anonymous, 1998).

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Süresi (Yıl)	A Y L A R												YILLIK		
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Ort.	Min.	Mak.
Ortalama sıcaklık (°C)	29	4,5	6,2	10,3	15,1	19,9	24,6	27,6	28,0	25,1	18,6	11,3	6,4	16,5	4,5	28,0
Ort. Yüksek sıcaklık (°C)	28	8,8	10,8	15,4	20,8	26,2	31,2	35,0	35,3	32,2	25,4	17,4	10,9	22,5	8,8	35,3
Ort. düşük sıcaklık (°C)	28	0,8	2,2	5,2	9,6	13,6	18,2	21,5	21,5	17,9	12,2	6,6	2,9	11,0	0,8	21,5
En Yüksek Sıcaklık (°C)	31	18,7	21,8	26,0	32,6	38,0	39,6	42,6	44,3	40,4	35,9	28,9	20,9	32,4	18,7	44,3
En Düşük Sıcaklık (°C)	32	-9,0	-9,0	-7,6	-1,8	5,0	7,3	12,0	11,0	10,6	0,0	-4,4	-7,5	0,6	-9,0	12,0
Ortalama bağıl nem (%)	29	70	68	62	58	54	48	50	50	47	53	63	71	58	47	71
En düşük bağıl nem (%)	30	10	13	5	10	8	4	3	3	2	4	9	14	7	2	14
Ort. yağış miktarı (mm)	50	134,6	113,6	95,1	66,6	37,2	7,8	0,8	1,1	4,0	45,7	74,4	128,9			709,8
Kar yağışlı gün sayısı	35	1,8	0,9	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,1
Karla örtülü gün sayısı	48	3,2	2,0	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,8
Ort. rüzgar hızı (m/s)	26	1,5	1,7	2,2	2,4	2,9	4,1	4,7	4,1	3,0	1,7	1,2	1,4	2,6	1,2	4,7
En hızlı esen rüzgar yönü	26	NE	N	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NNW	NNE	N	NE	NE	NNE	NE
En hızlı esen rüzgar hızı (m/s)	26	34,4	38,5	37,0	39,5	32,3	34,6	35,5	37,2	34,4	29,4	34,5	44,1	36,0	29,4	44,1
Güneşlenme şid. (cal/cm ² /gün)	6	170,9	227,6	349,7	442,0	521,0	594,3	605,8	545,9	463,1	306,1	202,0	150,0	381,5	150,0	605,8
Güneşlenme Süresi (saat:dak)	6	03:44	04:24	06:01	07:27	08:45	10:48	11:39	11:00	09:54	06:55	04:48	03:33	07:24	03:33	11:39
Bulutluluk (%)	31	62	63	58	53	38	18	6	7	14	33	46	60	38	6	63

3.1.4. Canlı materyal

Deneme kümeslerinde Lohmann LSL beyaz ve LB kahverengi ırk yumurtacı tavuklar yetiştirilmektedir. Bu tavuklar, Hindistan'da yaşayan ve 4000-5000 yıl kadar önce evcilleştirilmiş olan, vahşi Bankiva tavuklarının melezleşmesinden elde edilmiştir. Dünyada pek çok yumurta üreticisi tarafından tercih edilen bu tavuklar, adlarını melezleşmeyi yapan firma sahibi Heinz Lohmann'dan almıştır. Bu tavukların optimum yem dönüşümü için, kümes içi ideal sıcaklığı 22-24 °C ve oransal nemi %60-70 olmalıdır. Normal koşullarda kümes içi ışık şiddeti 3 w/m² olmalı ve kümesin en az ışık alan bölümünde bile 0,04 w/m²'nin altına düşmemelidir. (Anonymous, 1999a; Anonymous, 1999b).

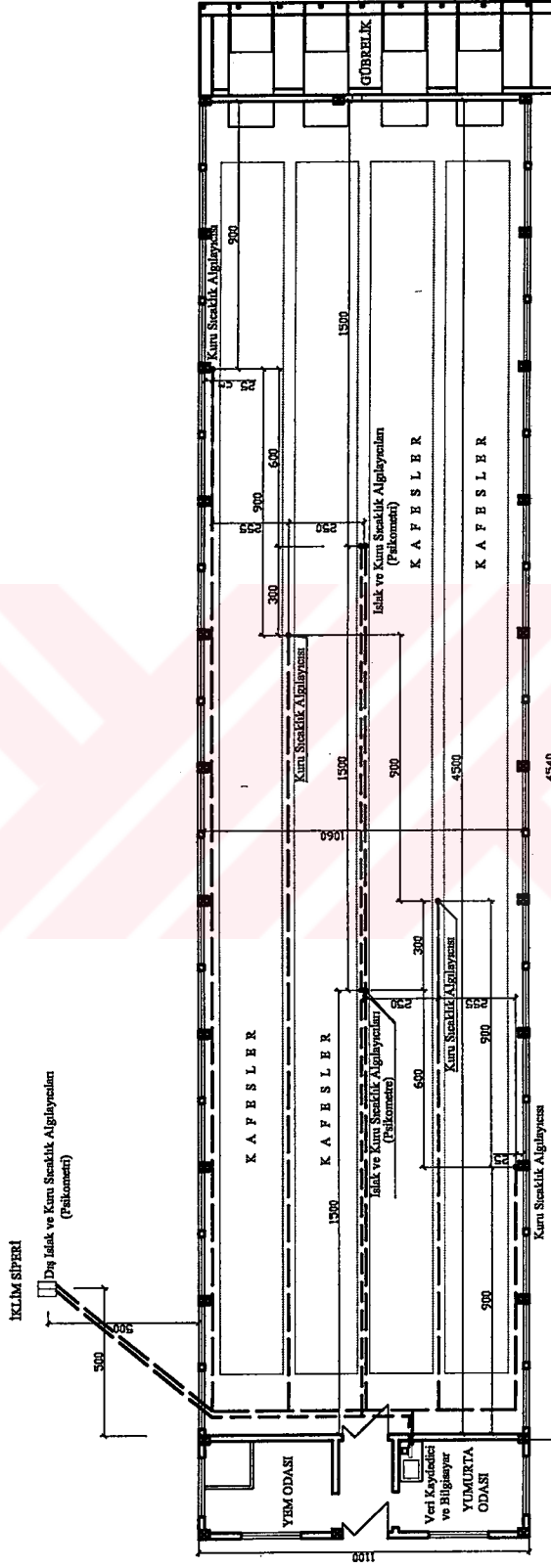
Genellikle kafes sistemi yumurta tavuğu kümeslerinde tercih edilen Lohmann LSL beyaz ve yer sistemi yumurta tavuğu kümeslerinde tercih edilen Lohmann LB kahverengi ırk yumurta tavukları, Kahramanmaraş yöresindeki profesyonel yumurta üreticileri tarafından da tercih edilmektedir. Lohmann LSL beyaz ve LB kahverengi yumurta tavukları aynı soydan geldikleri için çevre istekleri ve diğer özellikleri hemen hemen aynıdır.

3.2. Yöntem

Bu bölümde, deneme kümeslerinde sıcaklık, oransal nem ve ışık şiddetinin ölçümü ile kümeslerde ısı-nem dengesinin sağlanmasında, havalandırmada ve yöreye uygun yumurta tavuğu kümeslerinin proje kriterlerinin saptanmasında uygulanan yöntemler açıklanmıştır.

3.2.1. Bilgisayar destekli ölçme düzeneği

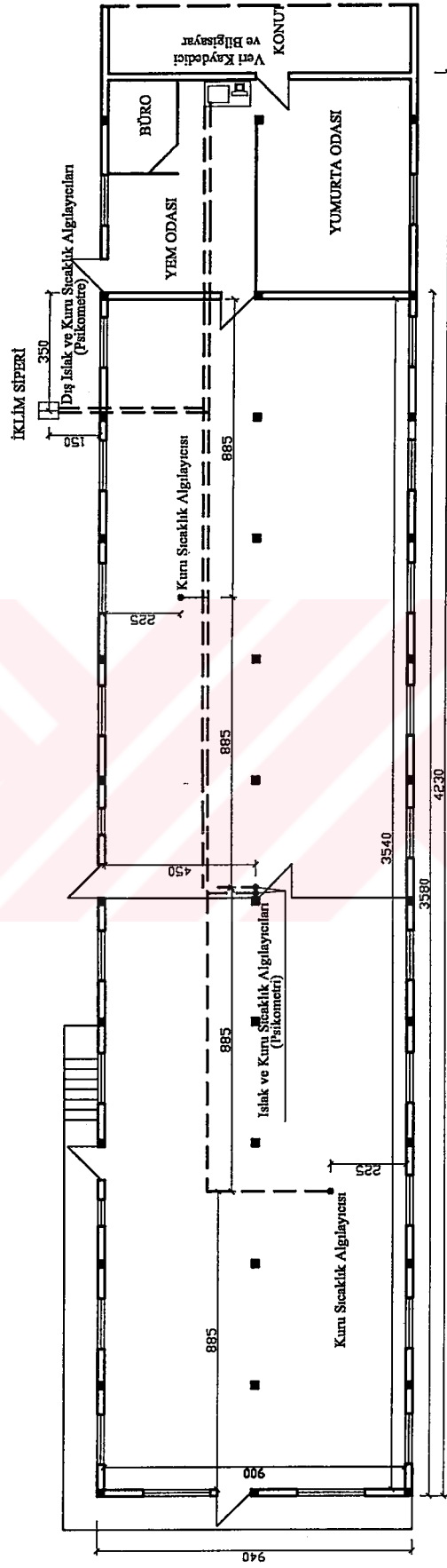
Kümes içi ve dış ortam ıslak ve kuru sıcaklığını ölçmekte kullanılan ölçme düzeneği, bilgisayar, veri kaydedici, algılayıcılar, psikometri ve iklim siperinden oluşmaktadır. Işık şiddeti ölçümünde, elle ölçüm yapan lüksmetre kullanılmıştır. Kümeslerde ölçme düzeneğinin yerleşim durumu Şekil 3.1 ve 3.2'de verilmiştir.



ÖLÇEK: 1/250

Şekil 3.1. Kafes Sistemi Kümeste Veri Kaydedici ve Algılayıcıların Yerleşim Planı

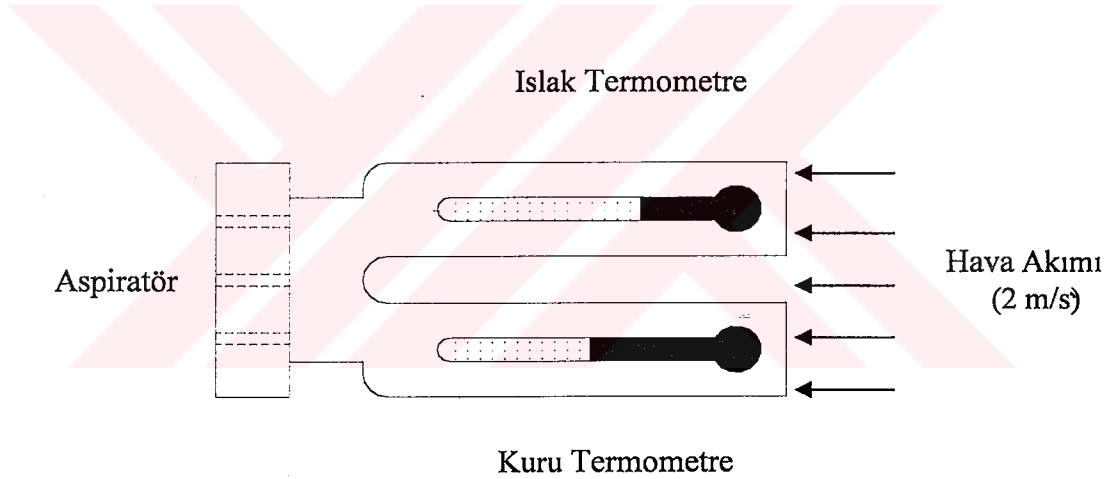
77. *M. Mustafa* *M. Mustafa* *M. Mustafa*



Şekil 3.2. Yer Sistemi Kümeste Veri Kaydedici ve Algılayıcıların Yerleşim Planı

Kurulan ölçme düzeneği, bilgisayardan aldığı 10 amperlik akımı veri kaydedici ile algılayıcılara göndererek, algılayıcıların bulunduğu ortamın sıcaklık değerlerine göre gösterdiği dirençlerin ölçümü esasına dayanmaktadır. Sistemin ölçüm yapabilmesi için her bir algılayıcının -10 ile $+70$ °C sıcaklık değerleri arasında, farklı sıcaklık değerleri okuyabilecek direnç değerlerine göre kalibrasyonu yapılmıştır. Kümes içine ve dışına yerleştirilen bu algılayıcılar, bulunduğu ortamdaki dirençleri okuyarak kalibrasyonda kullanılan sıcaklık değerlerine göre dönüşümü gerçekleştirmektedir.

Nemliliğin belirlenebilmesi için, havanın içindeki su buharı basıncının ölçülmesi gerekir. Bu amaçla psikometri kullanılmıştır. Psikometri, biri kuru, diğeri haznesi saf su ile ıslatılan bir fitille sarılı iki termometre ve bir aspiratörden meydana gelmiştir (Şekil 3.3) (Aküzüm ve vd.,1994).



Şekil 3.3. Psikometrinin Şematik Görünümü

Dış ortam sıcaklığı, gölgedeki hava sıcaklığının aynı değerini gösterecek ve gün ışığından etkilenmeyecek şekilde ölçülmelidir. Bu amaçla kümeslere, dış ortam ıslak ve kuru sıcaklığını ölçmek için, meteoroloji istasyonlarında kullanılan standart iklim siperlerinden birer adet yerleştirilmiştir.

Kümeslerde ışık şiddetini ölçmek için dijital lüksmetre kullanılmıştır. Lüksmetre $\pm\%1$ hata ile noktasal ışık şiddetini doğru olarak ölçmektedir.

3.2.2. Sıcaklık ve oransal nem değerlerinin ölçülmesi

Sıcaklık ve oransal nem ölçümleri; kafes sistemi kümeste, Aralık 2000 ile Kasım 2001 tarihleri arasında bir yumurtlama döneminin gerçekleştiği kış (Aralık, Ocak, Şubat), yaz (Haziran, Temmuz, Ağustos) ve geçiş (Mart, Nisan, Mayıs, Eylül, Ekim, Kasım) mevsimlerinde, yer sistemi kümeste ise, Mart 2001 ile Şubat 2002 tarihleri arasında aynı dönem ve mevsimler için yapılmıştır. Kafes sistemi kümes Kasım 2001, yer sistemi kümes Şubat 2002 tarihlerinde, yumurtlama döneminin sonu olduğundan boşaltılmıştır. Kümeslerin boşaltılmasıyla birlikte ölçme işlemi de sonuçlandırılmıştır. Ölçüm çalışmalarında bir adet veri kaydedici kullanılmıştır. Bu nedenle, ölçme işlemi her iki kümeste dönüşümlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Algılayıcılar; kafes sistemi kümeste, içerde servis yollarına, kafes üst seviyesinde düzgün dağılım gösterecek şekilde, 6 ölçüm noktasına, dışarıda veri kaydedicinin ve kümesin konumu dikkate alınarak, kuzeybatı cephesine yerden 1,25 m yüksekliğe kurulan iklim siperi içine yerleştirilmiştir. Yer sistemi kümeste, içerde kümes tabanından 50 cm yüksekliğe düzgün dağılım gösterecek şekilde, 3 ölçüm noktasına, dışarıda batı cephesine yerden 1,25 m yüksekliğe kurulan iklim siperi içerisine yerleştirilmiştir. Ayrıca, kafes sistemi kümeste, ikisi kümes içinde biri kümes dışında olmak üzere toplam üç, yer sistemi kümeste, biri dışarıda biri içeride olmak üzere toplam iki adet psikometri ile kümes içi ve dışı ıslak sıcaklık değerleri ölçülmüştür. Dışarıdaki psikometreler iklim siperi içerisine yerleştirilmiştir. Veri kaydedici ile 30 dakikada bir ölçülen değerler bilgisayara kaydedilmiştir.

Oransal nem, iç ve dış ortam koşullarında okunan ıslak ve kuru termometre sıcaklık değerleri kullanılarak, Çölaşan (1969), Jensen vd., (1990), Allen vd., (1994) ve Kanber (1999) tarafından verilen aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır.

$$E_w = \left(0,61078 \times e^{\left(\frac{17.2693882 \times T_w}{273.3 + T_w} \right)} \right) \times 10 \quad (3.1)$$

$$E_d = \left(0,61078 \times e^{\left(\frac{17.2693882 \times T_d}{273.3 + T_d} \right)} \right) \times 10 \quad (3.2)$$

$$E = E_w - [K \times (T_d - T_w)] \quad (3.3)$$

$$N = 100 \times \left(\frac{E}{E_d} \right) \quad (3.4)$$

Eşitliklerde;

E_w = Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık derecesine ait doymuş buhar basıncı (mbar),

E_d = Kuru termometrenin gösterdiği sıcaklık derecesine ait su üstündeki doymuş buhar basıncı (mbar),

E = Havadaki su buharı basıncı (mbar),

T_w = Islak termometrenin gösterdiği sıcaklık derecesi (°C),

T_d = Kuru termometrenin gösterdiği sıcaklık derecesi (°C),

N = Oransal nem (%),

K = Aspiratörlü psikometreler için sabit bir değer olup, değeri istasyon yüksekliğine ve psikometri haznesinin sulu ya da buzlu olmasına göre 0,311 ile 0,671 arasında değişmektedir.

Günlük, aylık, mevsimlik ve yıllık ortalama oransal nem ve sıcaklık değerlerinin bulunmasında, Çölaşan (1969), ile Aküzüm ve ark. (1994) tarafından önerilen eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$\text{Günlük ortalama oransal nem} = \frac{n_7 + n_{14} + n_{21}}{3} \quad (3.5)$$

$$\text{Günlük ortalama sıcaklık} = \frac{t_7 + t_{14} + 2t_{21}}{4} \quad (3.6)$$

Eşitliklerde;

t_7, t_{14}, t_{21} = Her gün saat 7, 14 ve 21'de ölçülen sıcaklık değerleri (°C),

n_7, n_{14}, n_{21} = Her gün saat 7, 14 ve 21'de ölçülen ya da hesaplanan oransal nem değerleridir (%).

Günlük ortalama değerlerin toplanması ve ayın gün sayısına bölünmesi ile aylık ortalama, aylık ortalamaların veya bir yıllık ortalamaların toplanıp 12 veya 365'e bölünmesiyle de yıllık ortalamalar elde edilir (Aküzüm ve vd., 1994).

3.2.3. Işık şiddetinin ölçülmesi

Deneme kümeslerinde ışık şiddeti, ölçü birimi lüks olan dijital lüksmetre ile ölçülmüştür. Ölçme işlemi, kafes sistemi kümeste servis yollarından, yer sistemi kümeste, dört ayrı yerden gündüz ve akşam saatlerinde yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin, ışık dağılımını en iyi temsil etmesi için gerekli önlemler alınmıştır. Bu amaçla, ölçümler kümes tabanından 1 m yükseklikten yapılmıştır.

Lüks olarak ölçülen ışık şiddeti değerlerinin w/m^2 'ye dönüştürülmesinde, Sabancı ve ark. (1996) tarafından verilen değerlerden elde edilen $1 w/m^2=14,7$ lüks eşitliğinden yararlanılmıştır.

3.2.4. Isı dengesinin hesaplanması

Deneme kümeslerinde ısı dengesinin hesaplanmasında, Hellickson ve Walker (1983), Alagöz (1983), North (1984), Mutaf ve Sönmez (1984), Yağanoğlu (1986), Esmay ve Dixon (1986), Balaban ve Şen (1988), Demir ve Öztürk (1991), Ekmekyapar (1993), Yüksel (1993), Akyüz (1998), Kocaman (1998) ve Atılgan (2000) tarafından verilen eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$q_d = q_h + q_y \quad (3.7)$$

$$q_y = U_y \times A_y \times (t_i - t_d) \quad (3.8)$$

$$U_y = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{k_i} + \frac{1}{f_d}} \quad (3.9)$$

$$q_h = 0,29 \times Q_h \times (t_i - t_d) \quad (3.10)$$

$$Q_h = A_\varphi \times V_\varphi \quad (3.11)$$

$$V_{\epsilon} = 1,83 \times \sqrt{\frac{h \times (t_i - t_d)}{t_d + 273}} \quad (3.12)$$

Eşitliklerde;

q_d = Hayvanlar tarafından ortama verilen toplam duyulur ısı (kcal/h),

q_h = Havalandırma yoluyla kaybolan ısı (kcal/h),

q_y = Yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı (kcal/h),

U_y = Yapı elemanının ısı geçirme katsayısı (kcal/m² °C h),

A_y = Yapı elemanının yüzey alanı (m²),

t_i = Kümes içi sıcaklığı (°C),

t_d = Dış sıcaklık (°C),

f_i = Yapı elemanının iç yüzey kondüktansı (kcal/m² °C h),

f_d = Yapı elemanının dış yüzey kondüktansı (kcal/m² °C h),

d_i = Malzeme kalınlığı (m),

k_i = Yapı malzemesinin ısı kondüktivitesi (kcal/m² °C h m),

Q_h = Havalandırma kapasitesi (m³/h),

A_{ϵ} = Hava çıkış açıklığı toplam kesit alanı (m²),

V_{ϵ} = Hava çıkış açıklığındaki hava akım hızı (m/s),

h = Etkili baca yüksekliğidir (m).

3.2.5. Nem dengesinin hesaplanması

Deneme kümeslerinde nem dengesi hesabı Ekmekyapar (1993) tarafından verilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$W_h = G \times (W_2 - W_1) \quad (3.13)$$

Eşitlikte;

W_h = Hayvanlar tarafından barınak iç ortamına verilen su buharı (g/h),

G = Havalandırma miktarı (kg/h),

W_1 = Dış havanın veya barınak içine giren havanın özgül nemi (g/kg),

W_2 = Barınak dışına atılan havanın özgül nemidir (g/kg).

3.2.6. Havalandırma miktarının hesaplanması

Kümeslerde, deneme sürecindeki mevcut havalandırma miktarlarının hesaplanmasında, Ekmekyapar (1993) tarafından verilen yöntem ve eşitliklerden yararlanılmıştır.

$$G = \frac{W_h}{W_2 - W_1} \quad (3.14)$$

$$G = \frac{q_d - q_b}{h_0 - h_1} \quad (3.15)$$

Eşitliklerde;

G = Havalandırma miktarı (kg/h),

W_h = Hayvanlar tarafından barınak iç ortamına verilen su buharı (g/h),

W_1 = Dış havanın veya barınak içine giren havanın özgül nemi (g/kg),

W_2 = Barınak dışına atılan havanın özgül nemi (g/kg),

q_d = Hayvanların yaydığı duyulur ısı (kcal/h),

q_b = Yapı elemanlarından kaybolan ısı (kcal/h),

h_0 = Barınak dışına atılan havanın, barınak içi sıcaklığında fakat barınak içine alınan havanın özgül nemindeki entalpisi (kcal/kg),

h_1 = Dış havanın entalpisidir (kcal/kg).

Deneme kümeslerinde havalandırma miktarları, kış mevsiminde neme, geçiş ve yaz mevsimlerinde ise duyulur ısıya göre hesaplanmıştır.

3.2.7. Proje kriterlerinin belirlenmesi

Hayvan barınaklarının, özellikle kümeslerin amacına uygun yapımında ve yapılan tesislerin başarısında, doğru proje kriterlerinin seçilmesi çok önemlidir. Proje kriterlerinin doğruluk derecesi ise, barınağın yapılacağı yörenin iklim parametrelerinin çok iyi analiz edilmesine bağlıdır.

3.2.7.1. Dış ortam proje kriterleri

Kış, geçiş ve yaz mevsimlerine ilişkin dış ortam proje sıcaklığı ve oransal neminin saptanmasında Ekmekyapar (1993), Mutaf ve Sönmez (1984) ve Öztürk (1993) tarafından verilen yöntemlerden yararlanılmıştır. Bu çerçevede;

Dış ortam proje sıcaklığı olarak, kış mevsiminde, Aralık, Ocak ve Şubat aylarındaki en düşük dört adet beşer günlük sıcaklık ortalamalarının ortalaması, geçiş mevsimlerinde, aynı mevsimler için belirlenen barınak içi proje sıcaklığından 3-10 °C daha düşük, yaz mevsiminde ise, mevsimin en sıcak ayına ilişkin ortalama yüksek sıcaklık değeri seçilmiştir.

Bütün mevsimlerde, dış ortam oransal nemi olarak, her mevsimdeki ortalama oransal nem değerlerinden en yüksek olanı alınmıştır.

3.2.7.2. İç ortam proje kriterleri

Yumurta tavuğu kümesleri için, Lindley ve Whitaker (1996) ile Anonymous (1994) 24 °C, Veng (1996) ile Anonymous (1999a) ile Anonymous (1999b) 22-24 °C, Hellickson ve Walker (1983) 7-21 °C, Lampman vd. (1967) 10-24 °C, Alkan (1969a) 8-18 °C, Şenköylü (2001) 15-24 °C, Ekmekyapar (1993) ile Balaban ve Şen (1988) 13-18 °C ve Mutaf ve Sönmez (1984) 12-17 °C arası değişen sıcaklıkları, kümes içi optimum sıcaklık değerleri olarak vermişlerdir. Görüldüğü gibi yumurta tavuğu kümesleri için verilen optimum sıcaklık değerleri 7-24 °C arasında oldukça geniş sayılabilecek bir aralıkta değişmektedir. Bu durum gösteriyor ki, kümes içi sıcaklığı seçilirken yöre iklim koşulları ve dış ortam sıcaklığı mutlaka göz önüne alınmalıdır. Verilen bu değerler ve Kahramanmaraş ili uzun yıllar ortalama iklim verileri dikkate alınarak, yörede yumurta tavuğu kümesleri için, optimum kümes içi sıcaklığı 24 °C kabul edilmiştir.

Yumurta tavuğu kümesleri için, Lindley ve Whitaker (1996) ile Anonymous (1999a) ile Anonymous (1999b) %60-70, Ekmekyapar (1993) %65-70, Balaban ve Şen (1988) ile Alkan (1969a) %60-75, Lampman vd. (1967) %50-70, Mutaf ve Sönmez (1984) %70-75, arasında değişen oransal nem oranlarını, kümes içi optimum oransal nem değerleri olarak vermişlerdir. Verilen bu değerler ve Kahramanmaraş ili uzun yıllar

ortalaması iklim verileri dikkate alınarak yörede yapılacak yumurta tavuğu kümesleri için, optimum kümes içi oransal nem oranı %65 kabul edilmiştir.

Kahramanmaraş'ta yapılacak yumurta tavuğu kümesleri için, kümes içi proje sıcaklığı ve oransal neminin saptanmasında Ekmekyapar (1993) tarafından verilen esaslar dikkate alınmıştır. Bu çerçevede;

Kümes içi proje sıcaklığı olarak, kış mevsiminde, kabul edilen kümes içi optimum sıcaklığından daha düşük, geçiş mevsimlerinde optimum sıcaklık değeri, yaz mevsiminde, bu mevsim için saptanan dış ortam proje sıcaklığından 1 °C daha yüksek bir sıcaklık seçilmiştir.

Planlamaya esas oransal nem değerleri, kış mevsiminde, optimum değer bir miktar üzerinde, geçiş mevsimlerinde optimum değer, yaz mevsiminde ise, optimum değer bir miktar altında alınmıştır. Kahramanmaraş yöresinde yumurta tavuğu kümeslerinin planlanması için belirlenen proje kriterleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kahramanmaraş ili yumurta tavuğu kümesleri proje kriterleri

Kriter alanı	Kış mevsimi		Yaz mevsimi		Geçiş mevsimleri	
	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)	Sıcaklık (°C)	Oransal nem (%)
Dış ortam	2,4	71	28,0	50	21,0	63
Kümes içi	16,0	75	29,0	55	24,0	65

3.2.7.3. Kümeslerin konumu

Hakim rüzgar yönü ve güneş ışınlarının geliş açısı, barınakların uzun eksenlerinin hangi yönde konumlandırılması gerektiği konusunda büyük önem taşımaktadır. Nitekim, Mutaf ve Sönmez (1984), düşey ve yatay yüzeylere gelen güneşteki radyasyon intensitesinin barınak yönüne bağlı olarak değiştiğinden bahisle, sıcak bölgelerdeki hayvan barınaklarının uzun eksenlerinin doğu-batı yönünde olması gerektiğini belirtmiştir. Doğal havalandırmanın etkinliği için etkili rüzgar yönüne, barınak uzun eksenlerinin Yağanoğlu (1990), 30° ya da 45°'lik açıyla, Ekmekyapar (1993) ise, hava giriş ve çıkış açıklıklarının dik olarak konumlandırılmasını önermişlerdir.

Kahramanmaraş'ta, barınakların planlanmasında etkili olabilecek rüzgar özelliklerini belirlemek için, Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan iklim verilerinden yararlanılmıştır. Bu verilerden elde edilen rüzgar özellikleri Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Kahramanmaraş ili rüzgar özellikleri

Yıllık ortalama rüzgar hızı (m/s)	En hızlı rüzgar yönü ve hızı (m/s)	Farklı yönler için rüzgar esme sayısı (%) ve ortalama rüzgar hızı (m/s)																	
		K	K KD	KD	D	D KD	D	D GD	GD	G	G GD	G	G GB	GB	B	B GB	B	B KB	KB
2,4	KD	8,5	4,0	3,8	4,6	5,8	4,6	4,3	3,4	7,1	3,5	3,5	6,1	8,8	13,5	7,3	11,1		
-	44,1	4	3,6	3,3	2,6	1,5	1,8	1,8	1,8	1,2	1,7	1,6	2,5	2,6	4	3,3	4,9		

İlde, uzun yıllarda görülen en hızlı rüzgar yönünün kuzeydoğu (KD) ve toplam esen rüzgarın, %49,2'sinin batı (B), batı kuzeybatı (BKB), kuzeybatı (KB), kuzey kuzeybatı (KKB) ve kuzey (K) doğrultusunda etkili olduğu, Çizelge 3.3 incelendiğinde görülmektedir.

Yörede yapılacak barınaklarda doğal havalandırmanın etkili olabilmesi ve barınakların güneş radyasyonu ile ışınlarından daha az etkilenmesi için, barınak uzun eksenleri, tercihen güney güneybatı-kuzey kuzeydoğu ya da güneybatı-kuzeydoğu, en zayıf olasılıkla doğu-batı doğrultusunda yönlendirilmelidir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

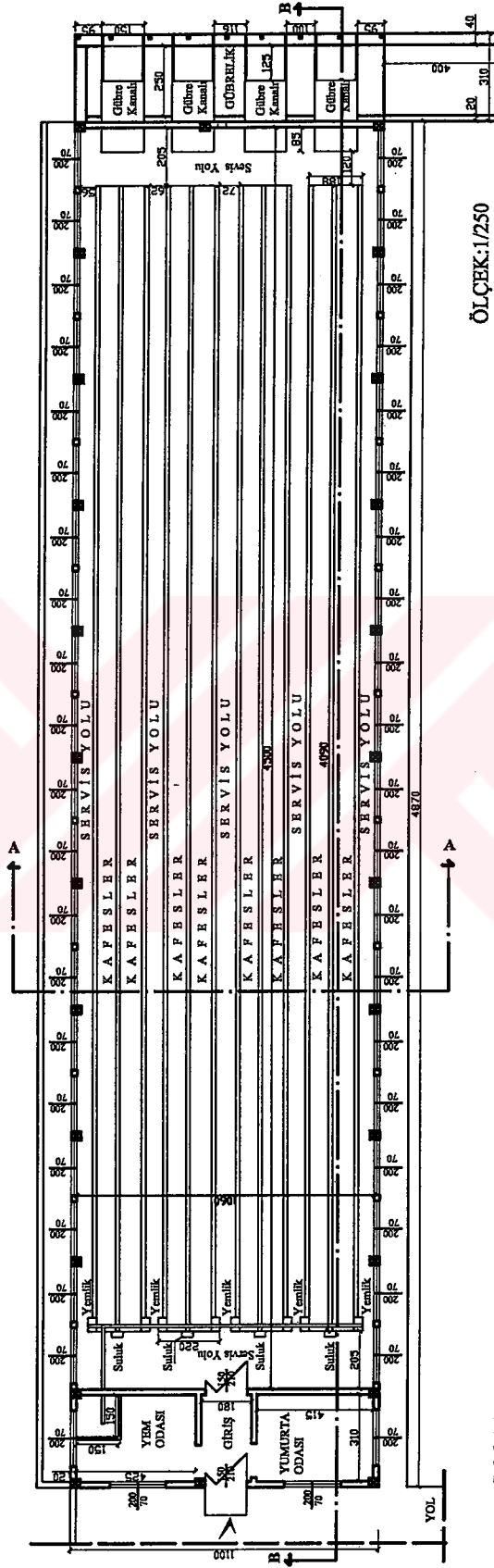
4.1. KÜMESLERİN FİZİKSEL DURUMU

Kafes tavukçuluğu kümesinin dış genişliği 11 m, uzunluğu ise 48,7 m'dir. Kümes uzun eksenini güneybatı-kuzeydoğu yönünde konumlandırılmıştır. Kümesin iç ölçüleri ise, eni 10,6 m, boyu 45 m, yan duvar yüksekliği 3,3 m, mahya yüksekliği 5,3 m olup, taban alanı net 477 m² ve tavuk yoğunluğu 0,048 m²/tavuk'tur. Taban üzerine kompakt tipi 3 katlı 4 sıra halinde kafes blokları yerleştirilmiştir. Yan duvarlar ile kafes blokları arasındaki servis yollarının genişliği 56 cm, orta kısmındaki servis yolunun genişliği 72 cm ve diğer servis yollarının genişliği ise 62 cm'dir. Kafes bloklarının başlangıç ve son kısımlarında servis akışını sağlamak amacıyla 2,05 m genişliğinde servis yolu bırakılmıştır. Kümes planı ve A-A kesiti Şekil 4.1 ve 4.3'te verilmiştir.

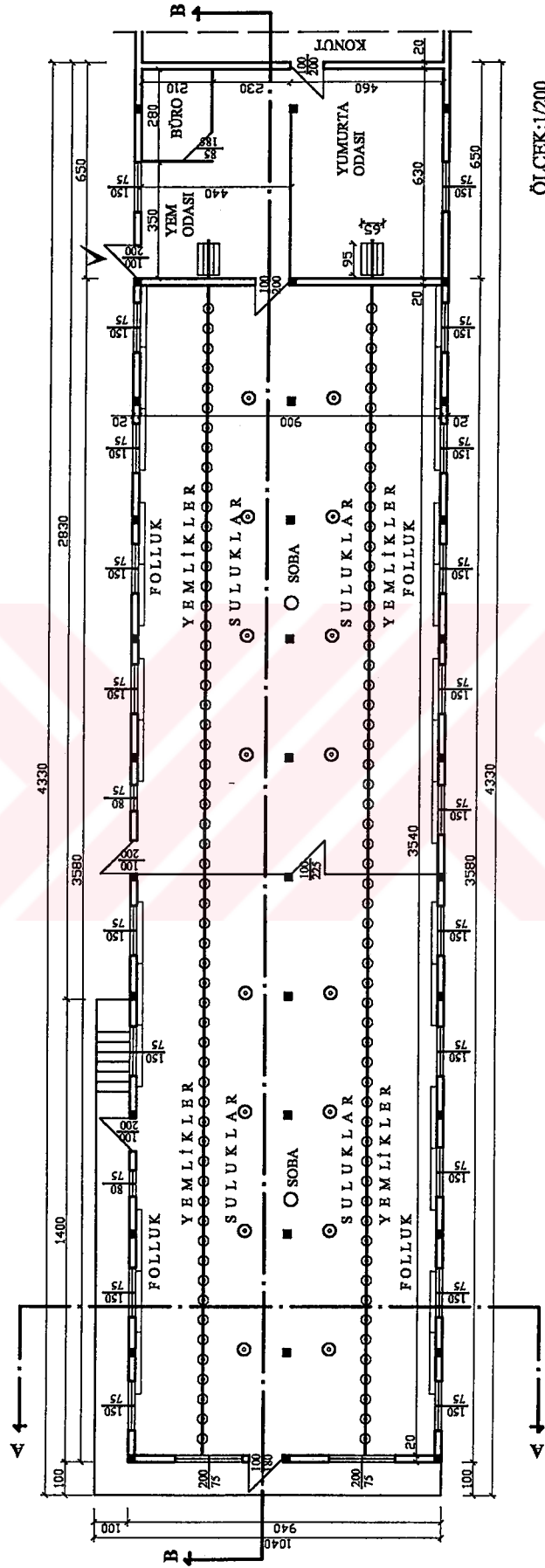
Yer tavukçuluğu kümesi dıştan dışa 9,4 m genişliğinde ve 43,3 m uzunluğunda olup, uzun eksenini kuzey-güney yönünde konumlandırılmıştır. Kümesin iç boyutları ise, eni 9 m, boyu 35,4 m, yan duvar yüksekliği 2,6 m, mahya yüksekliği 4,3 m olup, taban alanı 318,60 m² ve tavuk yoğunluğu 0,106 m²/tavuk'tur. Klasik tip yer kümesi olarak inşa edilmiş olan kümeste tünek yapılmamıştır. Kümes tabanına ince kum ve toprak karışımı altlık serilmiştir. Kümes planı ve A-A kesiti Şekil 4.2 ve 4.4'te verilmiştir.

Bölüm 3.2.7.3'te verilen proje kriterleri dikkate alındığında; kafes sistemi kümesin uzun eksen konumu uygun bulunmuş, yer sistemi kümesin konumu ise uygun bulunmamıştır.

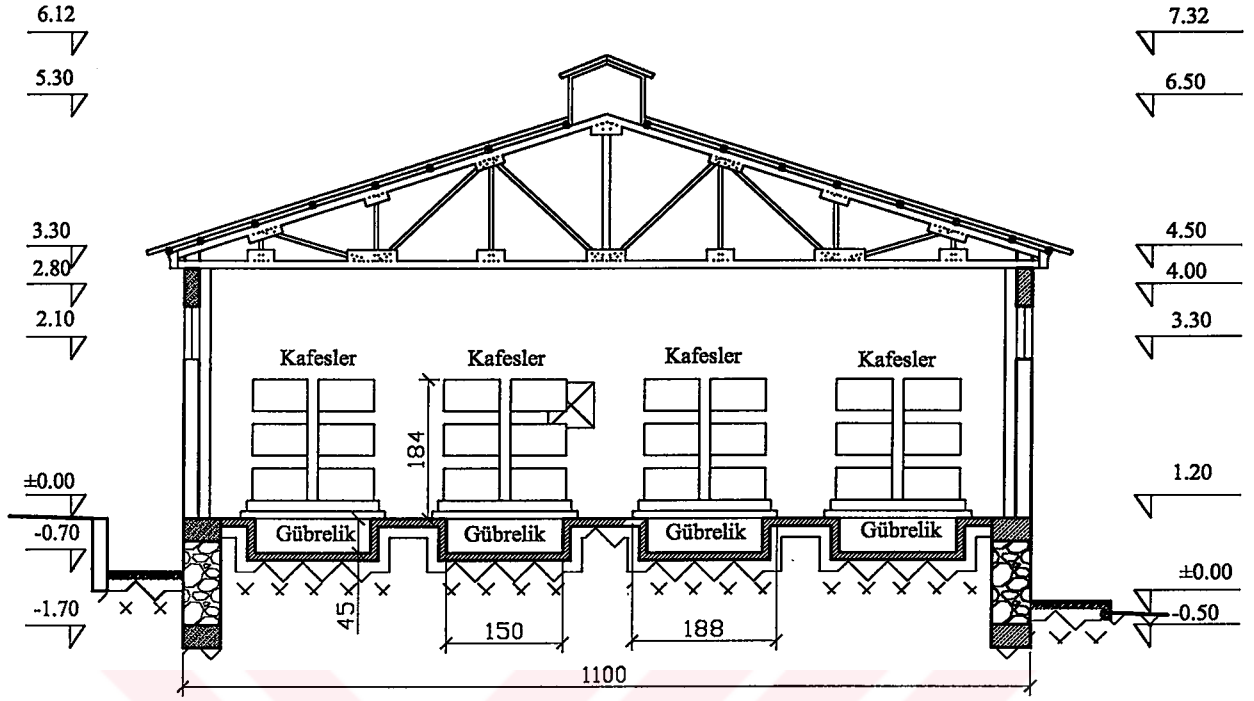
Kafes tavukçuluğunda kümes iç genişliğini, Lindley ve Whitaker (1996) 4 sıralı kafes bloğu yerleştirildiğinde 12,2 m, Ekmekyapar (1981) 3 sıralı kafes bloğu yerleştirildiğinde 11,7 m olarak vermişlerdir. Servis yolu genişliklerini ise, Ekmekyapar (1981) kafes blokları ve bloklar ile yan duvarlar arasında 90-125 cm, Şenköylü (2001) 70-90 cm önermişlerdir. Verilen bu değerlere göre, kümeste kafes blokları ve bloklar ile yan duvarlar arasında bırakılan servis yollarının genişlikleri ve bu genişliklere göre saptanmış olan kümes genişliği yetersizdir. Nitekim, deneme çalışmaları sırasında servis yolu genişliklerinin yetersizliği nedeniyle çeşitli sorunlar yaşandığı gözlenmiştir.



Şekil 4.1. Deneme Çalışması Yapılan 10.000 Tavuk Kapasiteli Kafes Sistemi Yumurta Tavuğu Kümesi Planı

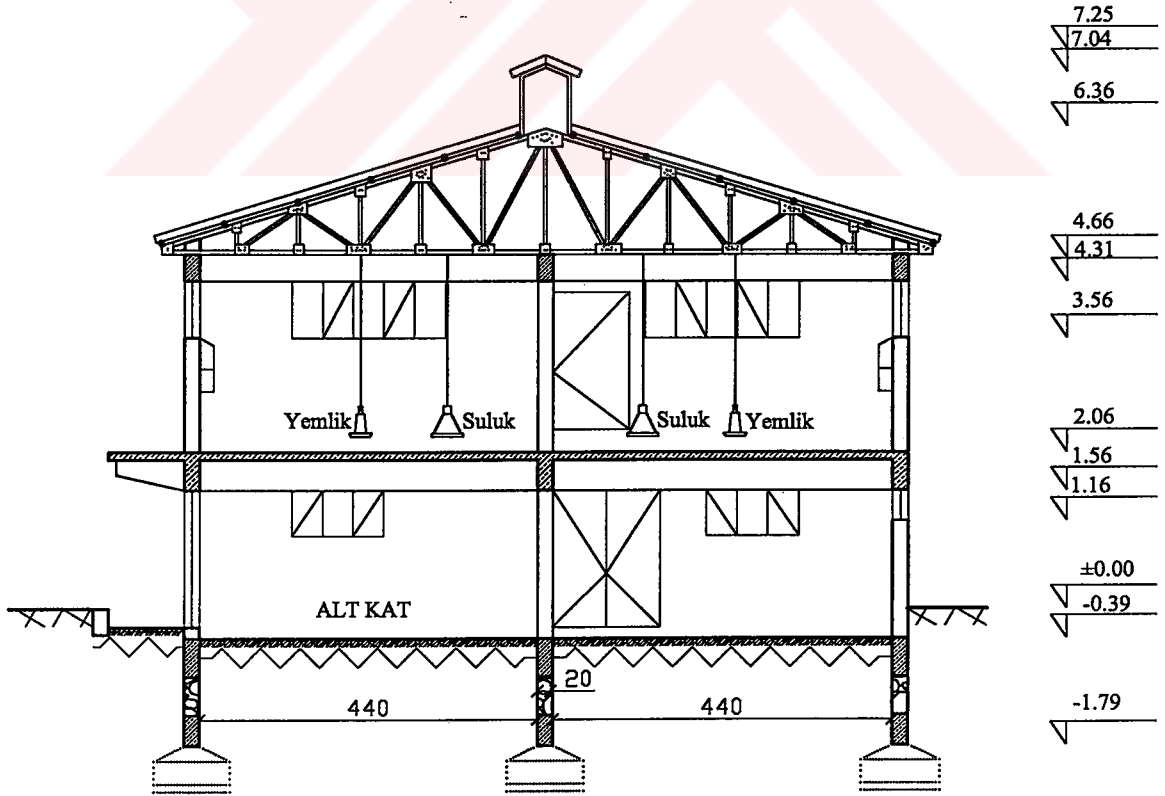


Şekil 4.2. Deneme Çalışması Yapılan 3.000 Tavuk Kapasiteli Yer Sistemi Yumurta Tavuğu Kümesi Planı



Şekil 4.3. Kafes Sistemi Kümes A-A Kesiti

ÖLÇEK:1/100



Şekil 4.4. Yer Sistemi Kümes A-A Kesiti

ÖLÇEK:1/100

Ekmekyapar (1981) kafes tavukçuluğu kümeslerinde, kafes bloklarının uzunluğunu maksimum 60 m ve blokların bittiği uçlardaki servis yolu genişliğini minimum 1,5 m vermiştir. Verilen bu değerlere göre, deneme kümesinde 40,9 m olan kafes bloklarının uzunluğu ile blokların başlangıç ve bitiş kısımlarında bırakılan 2,05 m'lik servis yolu genişliği yeterli bulunmuştur.

Balaban ve Şen (1988) yer tavukçuluğu kümeslerinde, kümes taban genişliğini tavuk sayısına bağlı olarak 6-12 m arasında vermiştir. Bu değerler esas alındığında, deneme kümesinin genişliği yeterli görülmüştür.

Kafesli kümeslerde tavuk yoğunluğunu, taban alanı gereksinimi bakımından, Lampman vd. (1967) ile Balaban ve Şen (1988) 0,05 m²/tavuk, Lindley ve Whitaker (1996) 0,058 m²/tavuk, Dawkings ve Hardie (1989) 0,045 m²/tavuk, Manton vd. (1985) ile Bengston ve Whitaker (1986) 0,083 m²/tavuk, Tekinel ve Tavmen (1971) 0,055 m²/tavuk ve Mutaf ve Sönmez (1984) 0,04-0,067 m²/tavuk olarak vermişlerdir. Deneme kümesinde 0,048 m²/tavuk olan yoğunluk verilen bu değerlere uygundur.

Yer tavukçuluğu kümeslerinde ise, Lampman vd. (1967) 0,09-0,12 m²/tavuk, Wilson (1977) ile Manton vd. (1985) 0,2 m²/tavuk, Alagöz (1983) 0,156 m²/tavuk, North (1984) 0,16-0,18 m²/tavuk ve Bengston ve Whitaker (1986) 0,2-0,25 m²/tavuk, Alkan (1969b) 0,2-0,35 m²/tavuk, Balaban ve Şen (1988) 0,28-0,3 m²/tavuk, Ekmekyapar (1981) 0,25-0,35 m²/tavuk, vermişlerdir. Deneme kümesinde 0,106 m²/tavuk olan yoğunluğun, Lampman vd. (1967) tarafından verilen dışındaki değerlerden küçük olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda, yer tavukçuluğu kümesinde tavuk yoğunluğu bakımından taban alanının yetersiz olduğu söylenebilir.

Kümes yan duvar yüksekliklerini, Anonymous (1988) 2,3-3 m, Alagöz (1983) 3 m, Demir (1990) soğuk bölgelerde 2,4-2,5 m, ılık bölgelerde 2,5-2,75 m, sıcak bölgelerde ise 3 m, Balaban ve Şen (1988) soğuk yöreler için 1,9-2,25 m, ılık ve sıcak yöreler için 2,25-2,5 m önermişlerdir. Önerilen bu değerlere göre; kafes sistemi deneme kümesinin yan duvar yüksekliği oldukça fazla, yer sistemi deneme kümesinin yan duvar yüksekliği ise, tümüyle yetersiz bulunmuştur.

Kafes tavukçuluğu kümesi tabanında, doğal zemin üzerine 15 cm blokaj, 10 cm demirsiz beton, 3 cm tesviye betonu ve 400 dozlu mala perdahlı şap yapılmıştır. Tabana gübrelik yönünde %0,2 eğim verilmiştir. Kümes eğimli bir arazi üzerine yapıldığından, kümes tabanı arazinin en yüksek kotundan 25 cm yüksekte inşa edilmiştir. Kafes blokları altında 1,5 m genişliğinde ve ortalama 0,45 m derinliğinde gübre kanalları bulunmaktadır. Gübre bu kanallardan hafta da iki gün makaralı sitem gübre kazıyıcılar ile gübre çukuruna ya da doğrudan gübre nakil aracına aktarılarak kümeden uzaklaştırılmaktadır. Kümesin kuzeydoğusunda 2,5x11x3 m ebadında gübre çukuru, güneybatısında ise 4,35x3,1 boyutunda bir yem odası ile 4,25x3,1 m boyutunda yumurta odası yer almaktadır. Gübreliğin toplam hacmi 82,5 m³ olup, tavuk başına 0,009 m³'lük bir hacim düşmektedir. Yem odasının toplam alanı 13,50 m² olup, tavuk başına 0,0014 m²'lik bir alan düşmektedir. Yumurta odasının toplam alanı 13,18 m² olup, 100 tavuğa 0,14 m³'lük depolama hacmi düşmektedir.

Yer tavukçuluğu kümesinin inşa edildiği arazinin eğimli olmasından yararlanılarak güneyde, kümesin yaklaşık 1/3 alanına denk gelecek şekilde, alt kısma ikinci bir kümes daha yapılmıştır. Bu nedenle kümes tabanının 2/3'si tesviye dolgusu üzerine 15 cm blokaj ve 10 cm demirsiz beton döşeme olarak yapılmıştır. Geriye kalan 1/3'lik kısım, kümes altında yapılan ikinci kümesin tavanı olması nedeniyle 10 cm'lik betonarme döşeme olarak yapılmıştır. Kümes tabanına kuzey-güney istikametinde %0,2'lik bir eğim verilmiş olup, tesviye betonu ve şap atılmamıştır. Kümeste gübrenin depolanması için ayrıca bir gübrelik inşa edilmemiştir. Yılda birkaç defa yapılan temizlikten çıkan gübre, kümesin güneyindeki boş arazide biriktirilmektedir. Kümesin kuzeyinde konut ile kümes arasında kalan 6,3x9 m ebatlarındaki alana yumurta odası, yem odası ve büro yerleştirilmiştir. Kümesin idari işlemlerinin yürütüldüğü büro 2,8x2,1 m ebatlarında olup, toplam alanı 5,9 m²'dir. Yem ve yumurta odaları birbirinden net olarak ayrılmadığı için boyutları ve alanları hakkında mevcut kullanım durumuna göre bilgi verilmiştir. Yem depolama ve dağıtım amacıyla kullanılan 3,5x4,4 m boyutlarındaki kümes bölümünün toplam alanı 15,4 m² olup, tavuk başına 0,005 m²'lik bir alan düşmektedir. Kümeste üretilen yumurtalar uzun süreli olarak depolanmamakta ve bu amaca uygun bir yumurta depolama odası bulunmamaktadır. Yumurtaların tasnifi, temizlenmesi ve pazarlanıncaya kadar muhafazası amacıyla

kullanılan 6,3x4,6 m boyutlarındaki kümes bölümünün toplam alanı 29 m² olup, 100 tavuğa 2,5 m³'lük depolama hacmi düşmektedir.

Okuroğlu ve Delibaş (1987) hayvan barınaklarının tabanlarının doğal zeminden 20-25 cm daha yüksekte ve %0,5 dolayında eğim verilerek yapılmasını, Alkan (1969b), Tekinel ve Tavmen (1971) ve Alagöz (1983) kümes tabanının beton yapılmasını, önermişlerdir. Her iki deneme kümesinin tabanı da bu önerilere uygun yapılmıştır.

Yem odalarının, Ekmekyapar (1981) bir tavuğun günde 100 g, Balaban ve Şen (1988) 100-115 g yem tükettiği varsayımına göre, Bengston ve Whitaker (1986) ise, yemlemenin mekanik olarak yapıldığı işletmelerde, her tavuk için 0,0035 m²'lik yem depolama alanı ayrılarak planlanmasını, önermişlerdir. Bu öneriler dikkate alındığında, deneme kümeslerinde ki yem odaları kısa süreli yem depolama ve dağıtım amacıyla yapıldığı için yeterli görülmüştür.

Yumurta tavuğu kümeslerinde, Öztürk (1992) 10.000 tavuk için 20-22,5 m²'lik, Bengston ve Whitaker (1986) 100 tavuk için 0,25 m³'lük yumurta depolama bölümünün ayrılmasını önermişlerdir. Bu önerilere göre, her iki kümeste de yumurtalar uzun süre depolanmadan günlük olarak pazarlandığından, ayrılan yumurta odaları yeterli görülmüştür.

Barker (1996) gübrenin kümeslerden alınıp, doğrudan değerlendirileceği arazilere taşınmasını, Bengston ve Whitaker (1986) her bir tavuğun günlük gübre üretiminin 150-200 g, Alkan (1969b) tavukların gübre veriminin her bir kilogram canlı ağırlık için yılda 0,04 m³ ve Donald (1990) kapasitesi 10 000 tavuk olan kafes sistemi bir kümeste günlük üretilen gübre hacminin yaklaşık 1,4 m³ olduğu kabul edilerek gübrelik kapasitesinin hesaplanmasını, önermişlerdir. Bu önerilere göre kümeslerde, uygun bir gübre yönetimi olduğu söylenebilir.

Her iki kümeste betonarme karkas olarak inşa edilmiş olup, çatı ve sistem yükleri kirişler ve kolonlar tarafından taşınarak münferit temeller aracılığıyla zemine iletilmektedir. Taşıyıcı sistem olarak yapılmış olan betonarme kolon ve kirişlerin arası 19x13,5x9,5 cm boyutlarında delikli fabrika tuğlası ile örülmüştür. Duvarların iç yüzeyi

2 cm kalınlığında, dış yüzeyi ise 3 cm kalınlığında çimento harçlı sıva ile sıvanmış olup, kireç ile badana yapılmıştır.

Ekmekyapar (1981) barınakların statik açıdan basit yapılar grubuna girdiğini ve betonarme karkas yapı olarak inşa edilmelerine gerek olmadığını vurgulamıştır. Bu açıdan deneme kümeslerinin yapı tarzları, özellikle ilk yatırım maliyetini artırmış olması nedeniyle uygun bulunmamıştır.

Her iki kümesin de çatısı çift eğimli olup, kafes sistemi kümesin çatı eğimi 18° yer sistemi kümesin çatı eğimi ise 17°'dir. Çatı saçaklar dahil, kafes tavukçuluğu kümesinde 12 m, yer tavukçuluğu kümesinde ise 10 m açıklığında yapılmıştır. Saçak çıkıntıları yan duvarlardan itibaren, kafes ve yer sistemi kümeslerde sırasıyla, 50 ve 30 cm'dir. İki kümesin de mahyasın da havalandırma ve aydınlatma amacıyla fener yapılmıştır. Örtü malzemesi olarak iki tabaka halinde oluklu galvanizli sac kullanılmıştır. Sac tabakaları arasına, kafesli kümeste 6 cm, yer kümesinde ise 10 cm cam yünü yerleştirilmiştir. Şekil 4.3 ve 4.4'te kümeslerin çatı sistemleri görülmektedir.

Ekmekyapar (1981) dar kümeslerde sundurma, geniş kümeslerde beşik çatı tipinin ve çatı örtü malzemesi olarak kiremit veya galvanizli sacın kullanılmasını, Okuroğlu ve Delibaş (1987) çatı eğiminin 17°-23° olmasını, Lindley ve Whitaker (1996) açıklığı 8 m ve daha büyük olan binalarda beşik çatı tipinin kullanılmasını, Mutaf ve ark. (1999) barınaklarda fenerli havalandırma yapılmasını ve saçak uzunluğunun 0,7-0,8 m olmasını, önermişlerdir. Kümeslerin çatıları bu öneriler çerçevesinde incelendiğinde, her iki kümesinde saçak uzunlukları dışında bütün özelliklerinin kurallara uygun olarak yapıldığı görülmüştür. Ancak, yer sistemi kümesin izolasyon malzemesi kalınlığı da yöre koşullarına göre fazla bulunmuştur.

Deneme kümeslerinde, gündüzleri aydınlatma ve havalandırma, pencereler ve fenerler ile doğal olarak sağlanmaktadır. Doğal aydınlatma gün doğumundan gün batımına kadar sürmektedir. Gündüz saatlerinde havanın kapalı olduğu zamanlarda yapay aydınlatma yapılmaktadır. Kümeslerde hava giriş açıklığı yoktur. Ancak, kafes sistemi kümeste doğal havalandırmanın yetersiz olduğu ya da yapılamadığı zamanlarda mekanik havalandırma sağlamak amacıyla, kümes içerisine fener altına sabit aralıklar ile 5 adet emici fan yerleştirilmişse de, bu fanlar çalıştırılmamaktadır.

Kafes tavukçuluğu kümesinde fener, çatı mahyasından 65 cm yüksekliğinde, 100 cm genişliğinde ve 43 m boyunda, yer tavukçuluğu kümesinde ise, çatı mahyasından 70 cm yüksekliğinde, 75 cm genişliğinde ve 35,4 m'si kümes içerisinde olmak üzere toplam 42,9 m boyunda yapılmıştır.

Kafes sistemi kümeste fener boyutlarının, literatürlerde verilen ölçülere uygun olduğu söylenebilir. Fakat, hava çıkış açıklığı olarak da düşünülen fener kesiti (43 m²), etkin bir doğal havalandırma için gerekenden fazladır. Bu açıdan, yeterli havalandırma açıklığı alanı dışında kalan fener yan yüzeyleri, pencere camı ile kapatılmalıdır. Yer sistemi kümeste ise, kümesin genişliği dikkate alındığında doğal aydınlatmanın pencerelerden yeterince sağlanabileceği anlaşılmaktadır. Bu durumda, fener yalnızca havalandırma amaçlı yapılmalı ve boyutlandırılmalıdır.

Kafes ve yer tavukçuluğu kümeslerinde, pencerelerin toplam alanı sırasıyla, 58,80 m² ve 24,45 m²'dir. Pencerelerin kümes taban alanına oranları ise, %12,3 ve %7,7'dir. Her iki kümeste de pencereler ahşap çerçeve üzerine 3 mm düz cam takılarak kapatılmıştır. Ayrıca, pencere dışına kuşların ve diğer zararlı böceklerin girmesini önlemek amacıyla tel kafesten koruma yapılmıştır. Güneş ışıklarının pencerelere dik geldiği zamanlarda tavukları aşırı ışıktan korumak amacıyla kafes sistemi kümeste, pencerelere dıştan makaralı branda perde ile koruma, yer sistemi kümeste ise dıştan elle taşınabilir bez perdeler, içten ise kornişli perdeler yapılmıştır.

Toplam pencere alanını, Tekinel ve Tavmen (1971) bölgenin iklim özelliğine göre taban alanının %5-25'i, Alkan (1969a) ile Okuroğlu ve Delibaş (1986) bu oranı soğuk bölgelerde %5, ılıman bölgelerde %10-15, sıcak bölgelerde %20-30 olarak vermişlerdir. Verilen değerler esas alındığında, kafes sistemi kümeste pencerelerin taban alanına oranının uygun olduğu görülmektedir. Yer sistemi kümeste ise, pencerelerin konumunun, boyutlarının ve pencere alanının kümes taban alanına oranının uygun olmadığı anlaşılmaktadır. Özellikle pencere alanının taban alanına oranı, ılıman bölgeler için önerilen değerlerde olmalıdır.

Kümeslerde hava giriş açıklığı olmadığı için doğal havalandırma da hava girişi pencerelerden sağlanmaktadır. Bu durumda, havalandırma bacası etkili yüksekliği, kafes ve yer sistemi kümeslerde sırasıyla, 2,85 ve 2,43 m olmaktadır.

Ekmekyapar (1993) hava giriş ve çıkış açıklıkları arasındaki yükseklik farkını en az 1-1,5 m ve etkin bir havalandırma için bu farkı 4 m olarak vermiştir. Hava çıkış açıklığı kesitlerini, Manton vd. (1985), minimum 0,25 m², maksimum 1 m², Mutaf ve Sönmez (1984), Balaban ve Şen (1988) ve Ekmekyapar (1993) en az 0,16 m², en çok 1 m² önermişlerdir. Verilen değerler ve yapılan öneriler dikkate alındığında, kafes ve yer tavukçuluğu kümeslerinde fener kesit alanlarının çok büyük olduğu bu durumda etkili bir havalandırma yapılmasının güç olacağı söylenebilir. Ayrıca, havalandırma bacası etkili yükseklikleri her ne kadar minimum sınırların üzerinde olsa da, kümeslere hava giriş açıklıklarının yapılması hem etkili yüksekliğin artırılması hem de kümeslere yeterli ve bol miktarda temiz hava girmesinin sağlanması açısından önemli görülmüştür.

Kafes tavukçuluğunda kümes ana girişi güneybatı cepheden olup, giriş kapısı demirden 150x210 cm ebadında ve çift kanatlı olarak yapılmıştır. Ayrıca kapı üzerinde 50x150 cm ebadında girişi aydınlatmak için kapı üzeri penceresi konulmuştur. Ana girişten sonra kümes girişi için demirden 150x210 cm ebadında, çift kanatlı ve üst kısmında 50x150 cm ebadında kapı üzeri penceresi bulunan ikinci bir kapı daha yapılmıştır. Yem ve yumurta odalarına 120x210 cm ebadında kapı boşluğu konmuş ancak kapı yapılmamıştır.

Yer tavukçuluğunda kümes ana girişi batı cephesinden yapılmıştır. Ana giriş doğrudan 100x200 cm ebadında tek kanatlı demir kapı ile yem odasına sağlanmaktadır. Yem odasından kümese girmek için ayrıca 100x200 cm ebadında tek kanatlı ahşap bir kapı yapılmıştır. Ayrıca büro, yem odası ve yumurta odasının bulunduğu bölümden kümesin kuzey cephesinde bulunan konuta 100x200 cm ebadında tek kanatlı ahşap bir kapı ile giriş konulmuştur. Kümes kafes teli ile ortadan ikiye bölünmüştür. Bu bölmeler arasında geçişi sağlamak için aynı malzemedan 100x225 cm ebadında kapı konulmuştur. Ancak, batı cephesinde bu bölmelere dışarıdan ayrı ayrı girişi sağlamak için 100x200 cm ebadında tek kanatlı iki adet demir kapı yapılmıştır. Güney cephesinde ise, kümesin temizliğini sağlamak ve gübreyi taşımak amacıyla 100x180 cm ebadında tek kanatlı bir demir kapı yapılmıştır.

Alkan (1969b) ve Ekmekyapar (1981) kümes işlerinin elle yapıldığı işletmelerde kapı genişliğinin 75-110 cm, yüksekliğinin ise 200 cm, işlerin makine ile yapıldığı kümeslerde kapı genişliğinin 240 cm ve yüksekliğinin 200 cm olmasını,

Balaban ve Şen (1988) kümeslerde kapıların 80-100 cm genişliğinde, 190-200 cm yüksekliğinde olmasını, Tekinel ve Tavmen (1971) kümeslerde kapı genişliklerinin 75-120 cm, yüksekliklerinin 190-210 cm olmasını, Alagöz (1983) tek kanatlı kapıların genişliklerinin 90-100 cm, yüksekliklerinin 190-200 cm yapılmasını, önermişlerdir.

Verilen bu değerler dikkate alındığında, her iki deneme kümesinde de kapıların işletme ve bakım faaliyetlerinin kolay bir şekilde yürütülebilmesi için yeterli boyutlarda ve uygun malzemelerden yapılmış olduğu anlaşılmaktadır. Kafes sistemi kümeste yem ve yumurta odalarına bırakılan kapı boşluklarına, kapı yapılması sağlık ve kullanım kolaylığı açısından önemli görülmüştür. Ayrıca, kümese gübreliliğin bulunduğu tarafta bir çıkış kapısı konulması halinde, gübre temizleme işlerinin daha rahat ve kolay yapılabileceği söylenebilir. Yer sistemi kümeste, ana girişin dışında, dışarıdan giriş bırakılması, kullanım açısından uygun olsa da, kümes içerisinde çevre koşullarının optimum düzeyde tutulmasını güçleştireceği için uygun görülmemiştir.

Kafes sistemi kümeste, yemleme ve sulama işlemi tam otomatik olarak yapılmaktadır. Yemleme, çiftliğin yem ünitesinde üretilen ve yem odasındaki betondan yapılmış yem teknesine torbalâr ile taşınıp dökülen yemin, helezonik boru ile otomatik olarak kafes bloklarının baş kısmında bulunan yem dağıtım ünitelerine taşınması şeklinde yapılmaktadır. Günün belirli saatlerinde bu üniteler aracılığı ile kafesler önünde bulunan yemleme bölmelerine dağıtılarak tavukların beslenmesi sağlanmaktadır. Sulama, kümes girişi üzerine konmuş olan depoya, çiftlikte bulunan kuyudan motopomp ile doldurulan ve cazibeyle kafes bloklarının baş kısmındaki depolara iletilen suyun, plastik ince borular aracılığıyla her kafese ayrı ayrı dağıtılması, şeklinde yapılmaktadır. Tavukların bulunduğu kafes bölmelerinin her birinde, boru uçlarına takılan nipel sulama başlıkları ile tavuklar su ihtiyaçlarını karşılamaktadır.

Yer tavukçuluğu kümesinde, yemleme için spiral yemlik sistemi kullanılmaktadır. Yem ve yumurta odasına 65x95 cm ebadında iki adet yem teknesi yerleştirilmiştir. Yem torbalardan bu teknelere boşaltılmaktadır. Teknelerden de, 60 mm kesitli boru içinde hareket eden ve elektrikli bir motor ile çalışan spiral veya helezon yardımıyla, hızla yol alarak 60 cm aralıklarla boru altına yerleştirilmiş olan, tava şeklinde 30 cm çapındaki yuvarlak yemliklere ulaştırılmaktadır. Boyuna istikamette ve yan duvarlardan 2 m içeride, iki sıra halinde yerleştirilen yem dağıtım boruları üzerinde

toplam 116 adet yemlik bulunmakta olup, yemlik başına 26 tavuk düşmektedir. Şekil 4.2 ve 4.4'te yemleme sistemi ve yemliklerin konumu görülmektedir.

Alkan (1969b) yemleme uzunluğunun tavuklar için 10-12 cm olmasını, Balaban ve Şen (1988) toplam yemlik hacminin bir günde tüketilecek yem hacminin en az 1/3'ü kadar olmasını, tavuk başına yemleme genişliğinin, Manton vd. (1985) 5 cm, Bengston ve Whitaker (1986) 7-8 cm ve Balaban ve Şen (1988) 10 cm olmasını, Şenköylü (2001) yumurtacı tavuklar için düz yemliklerde 10 cm, yemliğin yuvarlak olması durumunda ise 4 cm yemlik boyu, bu çerçevede 40 cm çapındaki yemliğe 31, 30 cm çapındaki yemliğe 24 tavuk hesaplanmasını, önermişlerdir. Yer sistemi deneme kümesindeki yemleme düzeneği bu öneriler çerçevesinde incelendiğinde, kümesteki mevcut yemliklerin yeterli olduğu ve yemleme şeklinin uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Yer sistemi kümeste sulama, 40 cm çaplı ve plastikten yapılmış yuvarlak askılı otomatik suluklar ile yapılmaktadır. Su seviyesi, suluklarda 1 cm derinlikte olacak şekilde ayarlanmıştır. Sistem, kümesin kuzeyinde bulunan konutun çatısına yerleştirilmiş su tankından, kümes tabanından 25 cm yüksekliğe ve boyuna iki sıra halinde yerleştirilmiş olan, askılı otomatik suluklara su transferi yapılması şeklinde işlemektedir. Yemlikler ve suluklar arasındaki mesafe 120 cm'dir. Kümes içerisinde toplam 16 adet otomatik suluk bulunmakta ve ortalama 188 tavuğa bir suluk düşmektedir. Şekil 4.2 ve 4.4'te kümes içindeki sulukların konumu görülmektedir.

Ekmekyapar (1981), suluklarda bir tavuk için 6-7 cm'lik uzunluğun ayrılmasını ve sulukların yüksekliklerinin tavukların rahatça su içebilecekleri şekilde ayarlanmasını, Alkan (1969b) suluklar ile yemlikler arasında 100-115 cm'lik bir mesafenin bulundurulmasını, Şenköylü (2001) yuvarlak askılı suluklarda yumurtacı tavuklar için 2 cm suluk mesafesi ayrılmasını, suluklarda su seviyesinin 1 cm derinlikte olacak şekilde ayarlanmasını ve her bir suluğa düşen tavuk sayısının 63 olarak hesaplanmasını, önermişlerdir. Bu öneriler ve değerler esas alındığında, deneme kümesindeki suluklar tip, şekil ve yerleşim düzeni açısından uygun bulunmuştur. Ancak, suluk başına düşen tavuk sayısı açısından oldukça yetersizdir. Bu yetersizliği gidermek amacıyla, üretici tarafından önlem alınmaya çalışılmışsa da, kümes içerisine yerleştirilen diğer sulukların oldukça ilkel ve düzensiz bir şekilde yerleştirildiği görülmüştür.

Kafes tavukçuluğu kümesinde kullanılan kafes bloklarının yüksekliği 204 cm, genişliği yem arabaları dahil 220 cm ve uzunlukları 40,9 m'dir. Kafeslerde gübre bantları blendpoly'den yapılmıştır. Yem arabaları saçtan yapılmıştır. Suluk nipelleri plastik olup, altında damlalık vardır. Tavukların yerleştirildiği kafes bölmeleri 38x45x49 cm ebadında olup, her bölmeye 4 tavuk konmuştur. Kafeslerde tavuk yoğunluğu 428 cm²/tavuk'tur. Bu yoğunluk kümes taban alanına göre 21 tavuk/m²'dir. Şekil 4.1 ve 4.3'te kafeslerin kümes içerisindeki yerleşim düzeni görülmektedir.

Balaban ve Şen (1988) kafes tavukçuluğu yapılan kümeslere tek tavuğun barındırıldığı bireysel kafesler, 3-5 tavuğun barındırıldığı grup kafesler ve 16-22 tavuğun barındırılabilirdiği koloni kafeslerin yerleştirilebileceğini belirtmiştir. Şenköylü (2001) çok katlı kafes sistemlerinde yemleme, sulama, dışkı temizleme ve yumurta toplama gibi işlemlerin, tam otomatik düzenekler yardımıyla yapılmasını, North (1984) ve Manton vd. (1985) tavuk kafeslerini kullanılış şekline göre basit, yarı otomatik, tam otomatik; malzemesine göre galvanizli sac, plastik kaplı tel, ahşap, karışık; her bir kafese konulan tavuk sayısına göre tek tavukluk, grup, koloni; tiplerine göre kaliforniya, batarya ve tek katlı kafesler olarak adlandırarak, kümeslere yerleştirilecek kafes tipinin seçimine özen gösterilmesini, önermişlerdir. Bu çerçeveden bakıldığında deneme kümesi için seçilmiş olan kafes tipinin uygun olduğu söylenebilir.

North (1984) genel olarak kafes yüksekliğinin 40,6 cm, kafes taban alanının ise kafesteki tavuk sayısına bağlı olarak 25x41 cm, 31x41 cm, 36x46 cm, 41x46 cm, 61x91 cm ve 91x122 cm olabileceğini, Manton vd. (1985) kafes tavukçuluğunda genellikle boyutları 40x45 cm olan 4-5 tavukluk grup kafeslerin kullanılmasını, Bengston ve Whitaker (1986) yumurta tavukçuluğunda boyutları (36-60)x45x45 cm olan 2-5 tavukluk kafeslerin kullanılabileceğini, Ekmekyapar (1981) kafes bölmelerinin boyutlarını 3-5 tavuk için 37,5-50x45x45 cm olmasını, Donald (1990) yumurta tavukları için kafes ölçülerinin, yüksekliğin 42 cm ve derinliğin 50,8 cm olarak sabit kabul edilmesi durumunda 30,5-61 cm arasında değişebileceğini, Lindley ve Whitaker (1996) yumurta tavukları için kafes ölçülerinin, yüksekliğin 43 cm sabit kabul edilmesi durumunda, derinliğin 30,5-48,3 cm, genişliğin 45,7-48,3 cm arasında değişebileceğini, önermişlerdir. Bu öneriler ve verilen değerler dikkate alındığında, deneme kümesindeki kafeslerin boyutları ve kapasiteleri uygun bulunmuştur.

Kafeslerdeki tavuk yoğunluğunu, Bengston ve Whitaker (1986) 2-5 tavukluk bölmeler için 500-900 cm², Donald (1990) kafes bölmelerine yerleştirilecek tavuk sayısına göre 295-687 cm², Lindley ve Whitaker (1996) 3-5 tavukluk kafes bölmeleri için 350 cm² ve Şenköylü (2001) kafesli sistemlerde, kat sayısına bağlı olarak değişmekle birlikte, taban alanına göre yoğunluğun 12-42 tavuk/m² olabileceğini, önermişlerdir. Verilen bu değerler esas alındığında, deneme kümesindeki kafes yoğunluğu ve taban alanına göre tavuk yoğunluğu uygun bulunmuştur.

Yer tavukçuluğu kümesinde, grup folluklar kullanılmıştır. Boyutları 18x25x30 cm olan folluklardan toplam 14 tanesini bir araya getirilerek 18x80x186 cm boyutlarında folluk grupları oluşturulmuş ve bu folluk grupları yerden 70 cm yüksekte olacak şekilde kümesin uzun yan duvarlarına monte edilmiştir. Kümeste toplam 14x27=378 adet folluk bulunmakta ve ortalama 8 tavuğa bir adet folluk düşmektedir.

Alkan (1969b) yumurta tavukçuluğunun yapıldığı yer kümeslerinde mevcut tavuklardan 5-6'sı için bir açık folluğun ya da 3-4'ü için bir kapalı folluğun bulundurulmasını, folluk boyutlarının 35-40x30x40 cm olmasını, yumurtaların kırılmalarını önlemek amacıyla follukların içine ince talaş veya saman serilmesini, folluk ayaklarının tabandan yüksekliğinin küçük ırklarda 50-70 cm, ağır ırklarda 40-50 cm olmasını ve açık veya kapalı follukların 2-3 katlı bataryalar şeklinde yapılmasını, North (1984) yumurta tavuğu kümeslerinde follukların bireysel veya grup şeklinde, tek ya da çok katlı olarak planlanabileceğini, Bengston ve Whitaker (1986) kümeslerde her 5 tavuk için bir adet olacak şekilde, yerden yüksekliği 10 cm, ön kısmı hafif eğimli ve boyutları (25-30)x(30-38)x(30-35) cm olan follukların yapılmasını, Anonymous (1960) bireysel follukların 30x35x38 cm boyutlarında ve genellikle 50 tavuk için 1 m² folluk alanı ya da 5 tavuğa bir adet folluk olacak şekilde yapılmasını, grup follukların ise 60 tavuk için 1 m² folluk alanı ya da 35-125 tavuk alacak şekilde bireysel follukların birleştirilmesiyle oluşturulmasını, önermişlerdir. Bu esaslar dikkate alındığında kümesteki follukların boyutlarının yetersiz ve folluk başına düşen tavuk sayısının fazla olduğu anlaşılmaktadır.

4.2. Sıcaklık

Kafes ve yer sistemi kümeslerde yapılan ölçümlerden elde edilen aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklıklar maksimum, minimum ve ortalama değerler olarak Çizelge 4.1 ve 4.2’de, bu değerlerin aylık ve mevsimlik değişimleri ise, Şekil 4.5 ve 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kafes sistemi kümeste, deneme süresince ölçülen aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ve oransal nem değerleri

Mevsimler	Aylar	Maksimum				Minimum				Ortalama			
		Sıcaklık (°C)		Oransal nem (%)		Sıcaklık (°C)		Oransal nem (%)		Sıcaklık (°C)		Oransal nem (%)	
		İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış
Kış	Aralık	24,8	20,7	92	63	10,8	7,2	34	14	17,7	12,6	70	27
	Ocak	25,7	19,2	95	67	8,3	6,3	73	12	19,0	12,6	86	32
	Şubat	28,6	23,5	89	95	8,9	2,7	41	13	19,5	12,7	76	30
	Ort.	26,4	21,1	92	75	9,3	5,4	49	13	18,7	12,7	77	29
	Min.	24,8	19,2	89	63	8,3	2,7	34	12	17,7	12,6	70	27
	Mak.	28,6	23,5	95	95	10,8	7,2	73	14	19,5	12,7	86	32
Yaz	Haziran	36,9	37,6	78	84	26,2	25,1	22	17	31,6	30,9	45	44
	Temmuz	38,5	38,1	69	89	25,7	28,3	23	12	32,1	33,1	45	42
	Ağustos	37,4	36,2	80	54	24,7	28,2	21	13	31,2	32,1	53	30
	Ort.	37,6	37,3	75	75	25,5	27,2	22	14	31,6	32,1	47	38
	Min.	36,9	36,2	69	54	24,7	25,1	21	12	31,2	30,9	45	30
	Mak.	38,5	38,1	80	89	26,2	28,3	23	17	32,1	33,1	53	44
Geçiş	Mart	29,5	23,6	75	65	15,9	13,5	36	4	22,3	18,2	59	32
	Nisan	34,3	34,5	77	99	17,0	16,3	53	22	25,3	22,6	64	55
	Mayıs	30,0	27,4	86	93	17,6	16,4	35	19	24,1	20,6	61	50
	Eylül	37,1	36,0	83	60	22,5	24,3	22	15	29,5	30,1	61	34
	Ekim	28,9	28,5	67	94	17,4	16,2	27	5	23,9	21,5	46	25
	Kasım	30,7	27,7	96	58	8,2	7,0	33	8	23,8	19,5	62	22
	Ort.	31,8	29,6	80	78	16,4	15,6	34	12	24,8	22,1	58	36
	Min.	28,9	23,6	67	58	8,2	7,0	22	4	22,3	18,2	46	22
Mak.	37,1	36,0	96	99	22,5	24,3	53	22	29,5	30,1	64	55	
Yıllık	Ort.	31,9	29,4	82	76	16,9	16,0	35	13	25,0	22,2	60	35
	Min.	24,8	19,2	67	54	8,2	2,7	21	4	17,7	12,6	45	22
	Mak.	38,5	38,1	96	99	26,2	28,3	73	22	32,1	33,1	86	55

Kafes sistemi kümeste, yıllık maksimum ve minimum iç sıcaklığın sırasıyla, 38,5 ve 8,2 °C, ortalama maksimum ve minimum iç sıcaklıkların 31,9 ve 16,9 °C, yıllık ortalama iç sıcaklığın 25 °C, ortalama sıcaklığın maksimum ve minimum değerlerinin

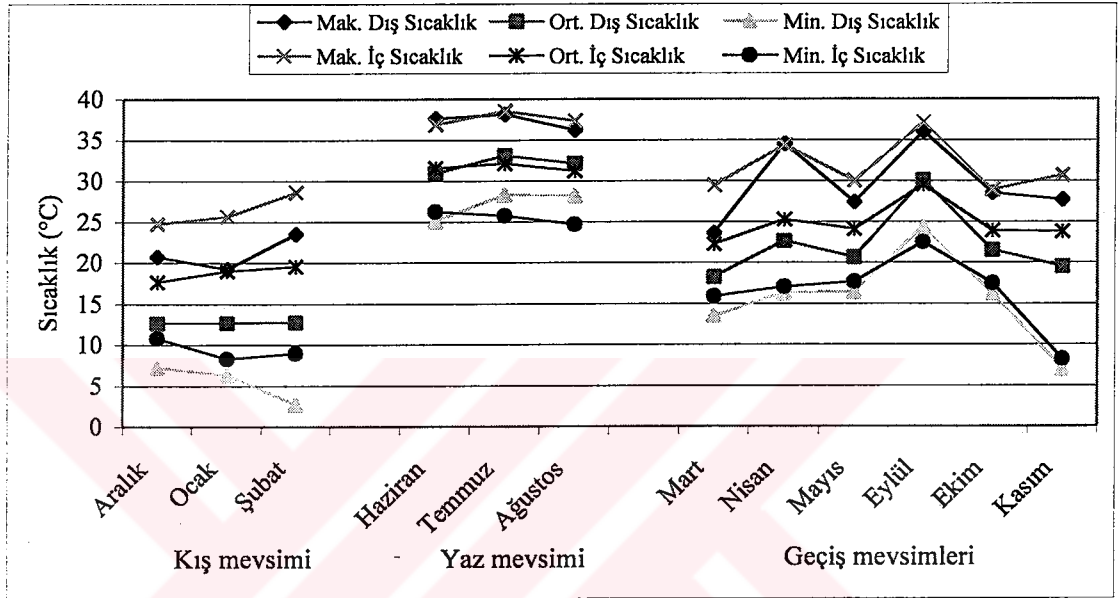
ise 32,1 ve 17,7 °C olduğu, Çizelge 4.1’de görülmektedir. Şekil 4.5 incelendiğinde, kümes içinde maksimum sıcaklığın kış mevsiminde 25-30 °C, yaz mevsiminde 35-40 °C, geçiş mevsimlerinde ise 25-40 °C, minimum sıcaklığın kışın 5-15 °C, yazın 25-30 °C, geçiş mevsimlerinde 5-25 °C, ortalama sıcaklığın kış aylarında 15-20 °C, yaz aylarında 30-35 °C, geçiş mevsimlerinde 20-30 °C arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.2. Yer sistemi kümeste, deneme süresince ölçülen aylık, mevsimlik ve yıllık sıcaklık ve oransal nem değerleri

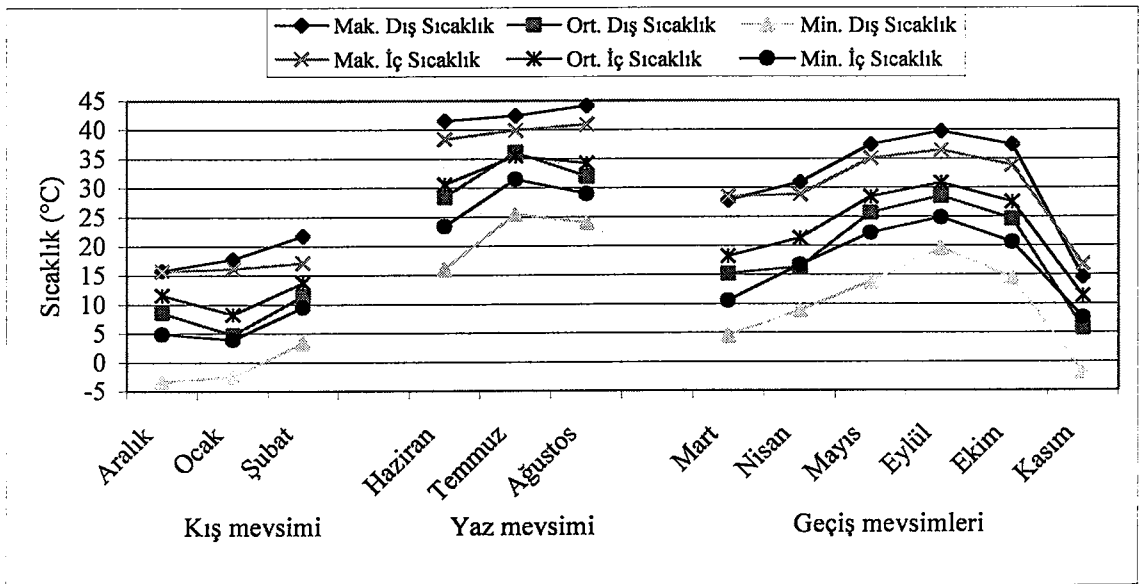
Mevsimler	Aylar	Maksimum				Minimum				Ortalama			
		Sıcaklık (°C)		Oransal nem (%)		Sıcaklık (°C)		Oransal nem (%)		Sıcaklık (°C)		Oransal nem (%)	
		İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış
Kış	Aralık	15,7	15,8	74	100	4,9	-3,4	5	41	11,6	9,0	50	76
	Ocak	16,1	17,8	76	99	3,9	-2,5	8	21	8,3	5,0	45	72
	Şubat	17,1	21,7	81	88	9,5	3,3	7	13	13,7	11,0	40	47
	Ort.	16,3	18,4	77	95	6,1	-0,9	6	25	11,2	8,3	45	65
	Min.	15,7	15,8	74	88	3,9	-3,4	5	13	8,3	5,0	40	47
	Mak.	17,1	21,7	81	100	9,5	3,3	8	41	13,7	11,0	50	76
Yaz	Haziran	38,4	41,5	63	68	23,4	16,0	22	8	30,5	28,4	38	31
	Temmuz	39,9	42,4	52	81	31,5	25,4	21	4	35,5	36,1	40	36
	Ağustos	40,9	44,1	58	82	28,9	24,0	28	15	34,2	32,0	42	52
	Ort.	39,7	42,7	57	77	27,9	21,8	23	9	33,4	32,2	40	39
	Min.	38,4	41,5	52	68	23,4	16,0	21	4	30,5	28,4	38	31
	Mak.	40,9	44,1	63	82	31,5	25,4	28	15	35,5	36,1	42	52
Geçiş	Mart	28,5	27,8	90	93	10,5	4,5	17	22	18,2	15,0	53	57
	Nisan	28,8	30,9	93	88	16,7	8,8	47	28	21,3	16,0	65	61
	Mayıs	35,0	37,4	65	86	22,1	13,8	19	13	28,4	26,0	41	35
	Eylül	36,4	39,7	64	61	24,8	19,6	17	9	30,8	28,5	45	43
	Ekim	33,8	37,4	86	71	20,5	14,4	16	9	27,5	24,6	43	37
	Kasım	16,8	14,5	95	98	7,6	-2,0	30	40	11,3	5,7	58	76
	Ort.	29,9	31,3	82	82	17,0	9,9	24	20	22,9	19,3	50	51
	Min.	16,8	14,5	64	61	7,6	-2,0	16	9	11,3	5,7	41	35
	Mak.	36,4	39,7	95	98	24,8	19,6	47	40	30,8	28,5	65	76
Yıllık	Ort.	29,0	30,9	74	84	17,0	10,2	19	18	22,6	19,8	46	51
	Min.	15,7	14,5	52	61	3,9	-3,4	5	4	8,3	5,0	38	31
	Mak.	40,9	44,1	95	100	31,5	25,4	47	41	35,5	36,1	65	76

Yer sistemi kümeste, yıllık maksimum ve minimum iç sıcaklığın Çizelge 4.2 incelendiğinde sırasıyla, 40,9 ve 3,9 °C, ortalama maksimum ve minimum kümes içi sıcaklıklarının, 29 ve 17 °C, yıllık ortalama sıcaklığın kümes içinde 22,6 °C, ortalama sıcaklığının maksimum ve minimum değerlerinin ise 35,5 ve 8,3 °C olduğu

görülmektedir. Şekil 4.6 incelendiğinde, kümes içinde maksimum sıcaklığın kış mevsiminde 15-20 °C, yaz mevsiminde 35-45 °C, geçiş mevsimlerinde ise 15-40 °C, minimum sıcaklığın kışın 0-10 °C, yazın 20-35 °C, geçiş mevsimlerinde 5-25 °C, ortalama sıcaklığın kış aylarında 5-15 °C, yaz aylarında 30-35 °C, geçiş mevsimlerinde 10-35 °C arasında değiştiği görülmektedir.



Şekil 4.5. Kafes Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıkların Aylık ve Mevsimlik Değişimleri



Şekil 4.6. Yer Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıkların Aylık ve Mevsimlik Değişimleri

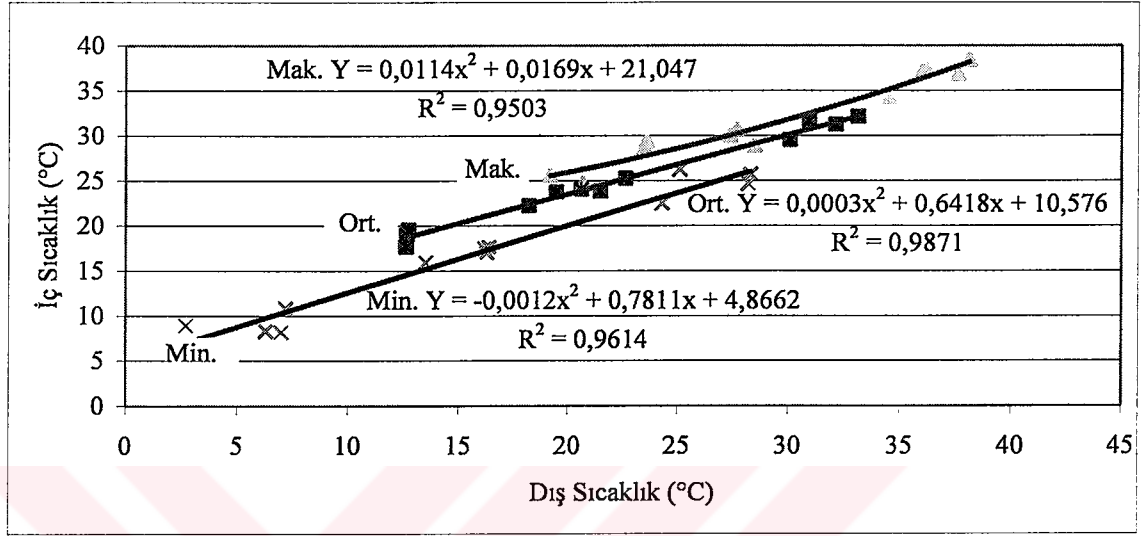
Yumurta tavuğu kümeslerinde kümes içi optimum sıcaklık derecelerini Lindley ve Whitaker (1996) 21-24 °C, Ekmekyapar (1993) hafif ırklarda 13-21 °C ağır ırklarda 13-18 °C, Alkan (1969a) 8-18 °C, Anonymous (1994) 24 °C, Anonymous (1999a) ve Anonymous (1999b) 22-24 °C, Şenköylü (2001) 15-24 °C ve Mutaf ve Sönmez (1984) 12-17 °C vermektedirler. Verilen bu değerler esas alındığında, kafes ve yer sistemi kümeslerde ölçülmüş olan yıllık ortalama 25 °C ve 22,6 °C kümes içi sıcaklıkları rahatlık bölgesi sınırları içerisinde kalmaktadır.

Kritik sıcaklıkları ise, Lindley ve Whitaker (1996) minimum 7 °C maksimum 38 °C, Ekmekyapar (1993) minimum -5 °C maksimum 29 °C, Alkan (1969b) minimum -5 °C maksimum 25 °C, Balaban ve Şen (1988) minimum 3 °C ve Öztürk (1990) minimum -5 °C maksimum 30 °C önermişlerdir. Bu öneriler esas alındığında, her iki kümeste de ölçülen minimum ve maksimum kümes içi sıcaklık ortalamaları kritik sınırlar içerisinde kalmaktadır. Ancak, maksimum sıcaklığın sınır değerlere çok yakın, hatta bazı değerlerin üzerinde olması önemli görülmüştür. Özellikle yaz mevsimi ve Eylül'de ölçülen ortalama kümes içi sıcaklığı, kümeslerde bu dönemde doğal havalandırmanın yeterli olmadığını göstermektedir.

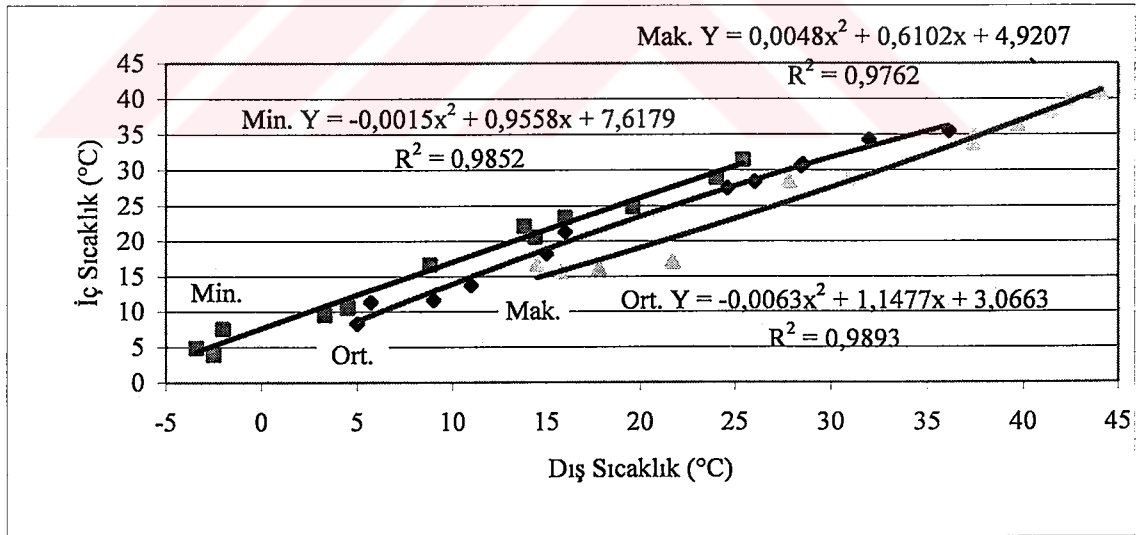
Kafes tavukçuluğu kümesinde, kümes dışında ölçülen yıllık maksimum ve minimum sıcaklıkların, Çizelge 4.1 incelendiğinde sırasıyla, 38,1 ve 2,7 °C, maksimum ve minimum dış sıcaklık ortalamalarının 29,4 ve 16 °C, kümes dışında ölçülen yıllık ortalama sıcaklığın 22,2 °C ve ortalama sıcaklığın maksimum ve minimum değerlerinin 33,1 ve 12,6 °C olduğu görülmektedir. Şekil 4.5 incelendiğinde, kümes dışında maksimum sıcaklığın kış mevsiminde 15-25 °C, yaz mevsiminde 35-40 °C, geçiş mevsimlerinde ise 20-40 °C, minimum sıcaklığın kışın 0-10 °C, yazın 25-30 °C, geçiş mevsimlerinde 5-25 °C, ortalama sıcaklığın kış aylarında 10-15 °C, yaz aylarında 30-35 °C, geçiş mevsimlerinde 15-30 °C arasında değiştiği görülmektedir.

Yer sistemi kümeste, kümes dışında ölçülen yıllık maksimum ve minimum sıcaklıkların, Çizelge 4.2 incelendiğinde sırasıyla, 44,1 ve -3,4 °C maksimum ve minimum dış sıcaklık ortalamalarının 30,9 ve 10,2 °C, kümes dışında ölçülen yıllık ortalama sıcaklığın 19,8 °C ve ortalama sıcaklığın maksimum ve minimum değerlerinin 36,1 ve 5 °C olduğu görülmektedir. Şekil 4.6 incelendiğinde, kümes dışında maksimum sıcaklığın kış mevsiminde 15-25 °C, yaz mevsiminde 40-45 °C, geçiş mevsimlerinde ise

15-40 °C, minimum sıcaklığın kışın (-5)-5 °C, yazın 15-25 °C, geçiş mevsimlerinde (-5)-20 °C, ortalama sıcaklığın kış aylarında 5-15 °C, yaz aylarında 25-40 °C, geçiş mevsimlerinde 5-30 °C arasında değiştiği görülmektedir.



Şekil 4.7. Kafes Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Aylık Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıklar Arasındaki İlişki



Şekil 4.8. Yer Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Aylık Maksimum, Minimum ve Ortalama Sıcaklıklar Arasındaki İlişki

Deneme kümeslerinde aylık maksimum, minimum ve ortalama kümes iç ve dış sıcaklıkları arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla regresyon ve varyans analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, her iki kümeste de deneme süresinde ölçülen

kümes iç ve dış sıcaklıkları arasında ikinci dereceden polinom ve çok önemli ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Analizler sonucunda elde edilen aylık maksimum, minimum ve ortalama kümes iç ve dış sıcaklıklarına ait grafik ve eşitlikler, kafes sistemi kümes için Şekil 4.7'de, yer sistemi kümes için Şekil 4.8'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler, çizilen grafikler ve bulunan eşitlikler dikkate alındığında her iki kümeste de kümes içi sıcaklığının önemli derecede dış sıcaklığın etkisi altında olduğu görülmektedir.

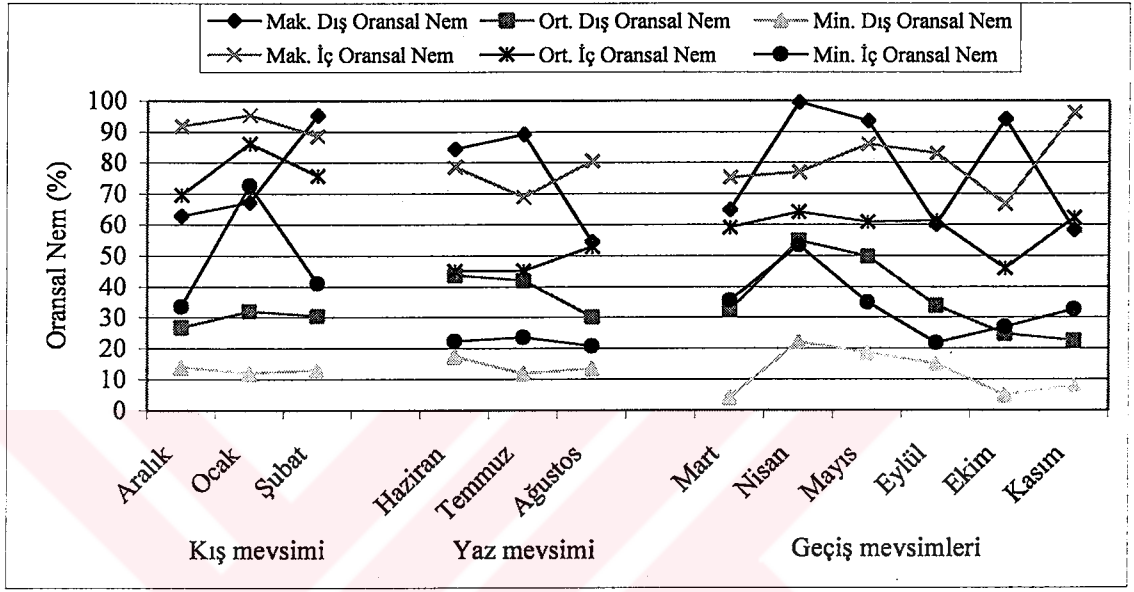
4.3. Oransal Nem

Deneme kümeslerinde, kümes içinde ve dışında yapılan ıslak ve kuru sıcaklık ölçümlerinden yararlanılarak hesaplanmış olan aylık, mevsimlik ve yıllık kümes içi ve dışı maksimum, minimum ve ortalama oransal nem değerleri Çizelge 4.1 ve 4.2'de, bu değerlerin aylık ve mevsimlik değişimleri ise, Şekil 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

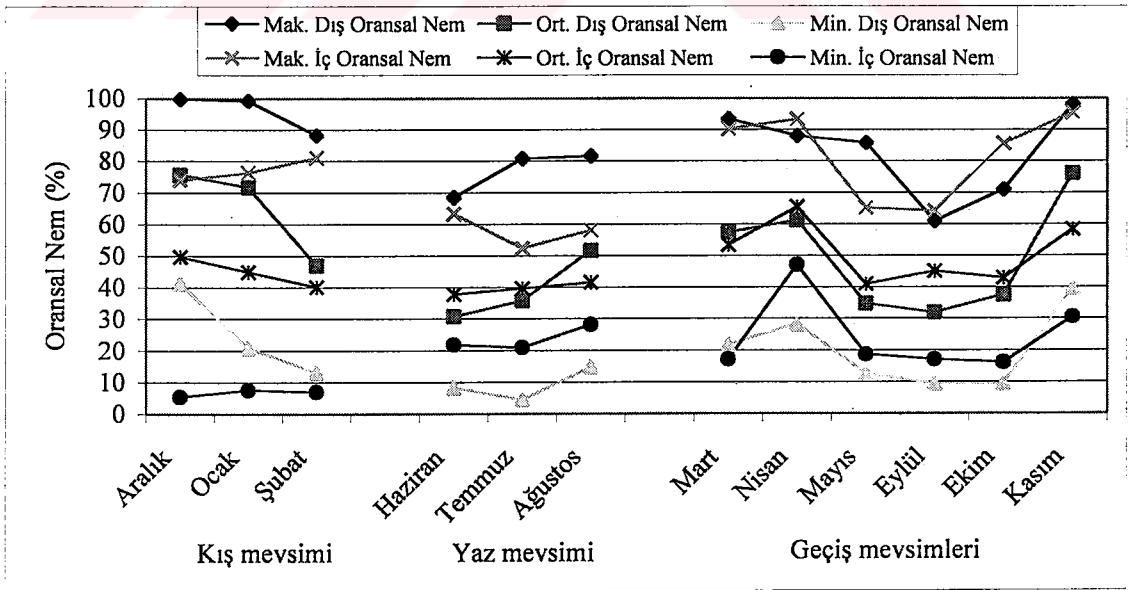
Kafes tavukçuluğu kümesinde, kümes içinde yıllık maksimum ve minimum oransal nemin, Çizelge 4.1 incelendiğinde, sırasıyla %96 ve %21, ortalama maksimum ve minimum oransal nemin %82 ve %35, yıllık ortalama oransal nemin %60, ortalama oransal nemin maksimum ve minimum değerlerinin ise %86 ve %45 olduğu görülmektedir. Şekil 4.9 incelendiğinde kümes içinde maksimum oransal nemin kış mevsiminde %80-100, yaz mevsiminde %70-80, geçiş mevsimlerinde ise %60-100, minimum oransal nemin kışın %30-80, yazın %20-30, geçiş mevsimlerinde %20-60, ortalama oransal nemin kış aylarında %70-90, yaz aylarında %40-60, geçiş mevsimlerinde %40-70 arasında değiştiği görülmektedir. Kümes içinde ortalama günlük oransal nem değerinin ölçüm yapılan günlerin %41,9'unda %60'ın altında, %34,9'unda %60-80 arasında ve %23,1'inde %80'in üzerinde olduğu saptanmıştır.

Yer tavukçuluğu kümesinde, kümes içinde yıllık maksimum ve minimum oransal nemin, Çizelge 4.2 incelendiğinde, sırasıyla %95 ve %5, ortalama maksimum ve minimum oransal nemin %74 ve %19, yıllık ortalama oransal nemin %46, ortalama oransal nemin maksimum ve minimum değerlerinin ise %65 ve %38 olduğu görülmektedir. Şekil 4.10 incelendiğinde kümes içinde maksimum oransal nemin kış mevsiminde %70-90, yaz mevsiminde %50-70, geçiş mevsimlerinde ise %60-100, minimum oransal nemin kışın %0-10, yazın %20-30, geçiş mevsimlerinde %10-50,

ortalama oransal nemin kış aylarında %40-50, yaz aylarında %30-50, geçiş mevsimlerinde %40-70 arasında değiştiği görülmektedir. Kümes içinde ortalama günlük oransal nem değerinin ölçüm yapılan günlerin %83,7'sinde %60'ın altında, %15,8'inde %60-80 arasında ve %0,5'inde %80'in üzerinde olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.9. Kafes Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Oransal Nemin Aylık ve Mevsimlik Değişimleri



Şekil 4.10. Yer Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Maksimum, Minimum ve Ortalama Oransal Nemin Aylık ve Mevsimlik Değişimleri

Yumurta tavuğu kümeslerinde optimum kümes içi oransal nem değerlerini, Ekmekyapar (1993) %65-70, Alkan (1969a) %60-75, Lampman vd. (1967) kış mevsimi için %65, yaz mevsimi için %60, Anonymous (1994) %60, Anonymous (1999a) ve Anonymous (1999b) %60-70 ve Alkan (1969b) soğuk mevsimlerde %75-80 olarak vermektedirler. Bu değerlere göre, kafes sistemi kümeste ölçülmüş olan yıllık ortalama %60 kümes içi oransal nemi optimal değerler içinde kalmaktadır. Ancak, ölçülen ortalama günlük oransal nem değerleri dikkate alındığında, kümes içinde oransal nemin, ölçüm yapılan günlerin yalnızca %34,9'unda %60-80 arasında olduğu bilinmektedir. Buna göre kümes içi oransal neminin ölçüm yapılan günlerin %65'inde optimal değerlerin dışında kaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum kümes içinde oransal nem dengesinin genel olarak sağlanamadığını göstermektedir.

Yer sistemi kümeste ölçülen yıllık ortalama %46'lık oransal nem, optimal değerlerden çok düşüktür. Ortalama oransal nemin optimal değerlerin altında kalması, kümesteki tavuk sayısının üretim dönemi sonunda oldukça azalmış olması ile açıklanabilir. Bu durum, kümeste tavuk sayısının azalmasına paralel olarak, ısı nem dengesinin sağlanması için gereken önlemlerin alınmadığını da göstermektedir. Günlük ortalama oransal nem değerleri dikkate alındığında, kümes içinde ortalama nemin, ölçüm yapılan günlerin sadece %15,8'inde %60-80 arasında olduğu, geriye kalan %85'inde ise optimal değerlerin dışında kaldığı ortaya çıkmaktadır. Bu durumda, yer sistemi kümeste oransal nem dengesinin hemen hemen hiç sağlanamadığı söylenebilir.

Kritik kümes içi oransal nemini Ekmekyapar (1993) minimum %50, maksimum %80, Alkan (1969a) maksimum %80 ve Lampman vd. (1967) kış mevsimi için %75, yaz mevsimi için %40 olarak vermişlerdir. Verilen bu değerlere göre, kafes ve yer sistemi kümeslerde ölçülen ortalama maksimum ve minimum kümes içi oransal nem değerlerinden, minimum ortalamalar kritik minimum oransal nem değerlerinin altında, maksimum ortalamalar ise kritik değerler içinde kalmaktadır.

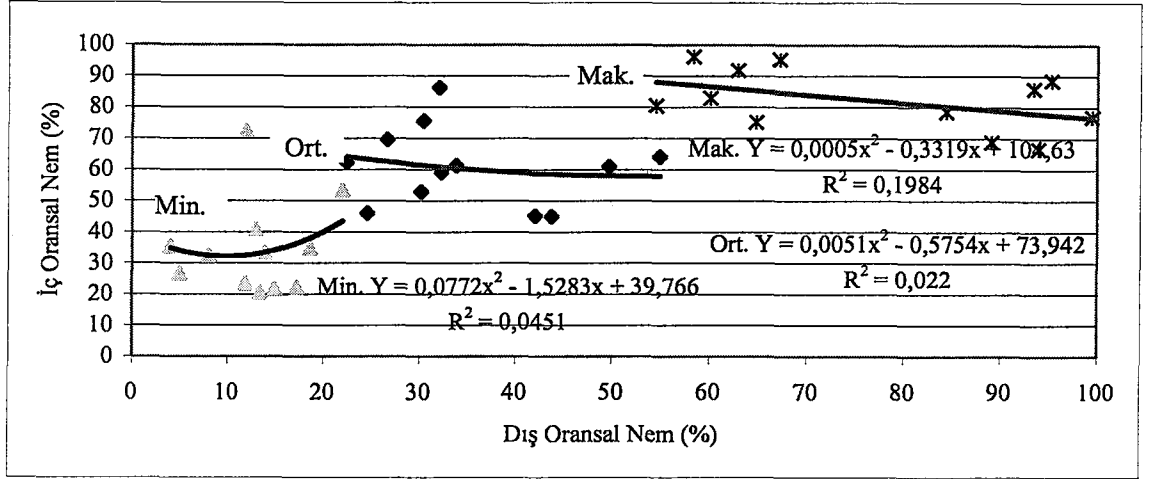
Deneme süresince oransal nem dengesinin istenilen düzeyde sağlanamamasının olumsuz etkileri, her iki kümeste de görülmesine karşın, özellikle yer sistemi kümeste daha fazla olduğu gözlenmiştir. Kafes sistemi kümeste oransal nemin yüksek olduğu zamanlarda kümes ortamında amonyak gazı oranının arttığı, kümesten yayılan ağır kokulardan açıkça anlaşılmıştır. Kümeslerde, özellikle yer sistemi kümeste oransal

nemin düşük olduğu zamanlarda aşırı tozlanma gözlenmiştir. Ancak, oransal nemin yapı elemanları üzerinde aşırı tozlanmadan kaynaklanan kirlenme dışında olumsuz bir etkisi gözlenmemiştir. Aşırı tozlanma ve kirlenme ise kümes ortamında mikroorganizmaların üremesi için uygun ortam oluşturmaktadır. Mikroorganizmaların hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkisi bilinen bir gerçektir.

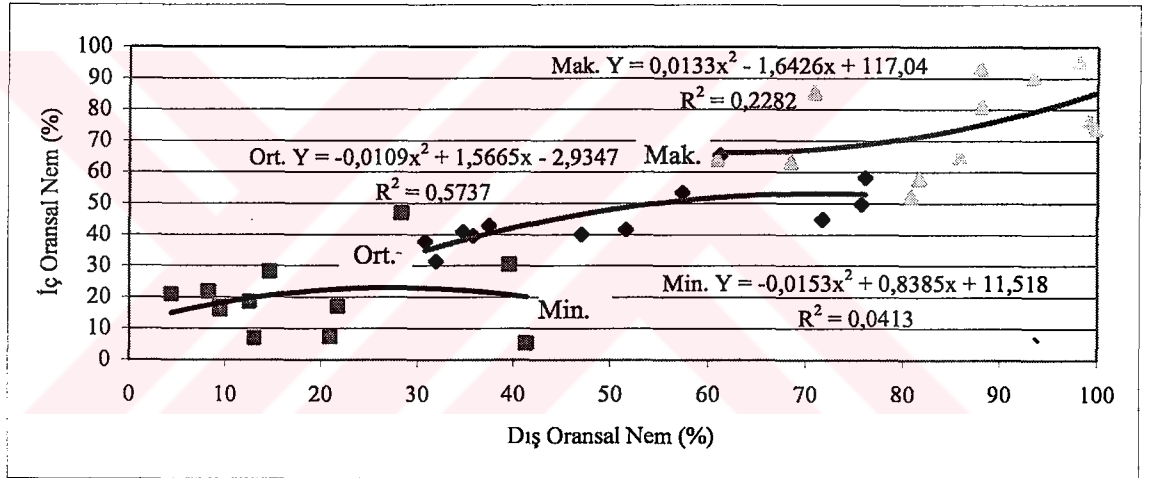
Kafes sistemi kümeste, kümes dışında yıllık maksimum ve minimum oransal nemin Çizelge 4.1'den sırasıyla, %99 ve %4, ortalama maksimum ve minimum oransal nemin %76 ve %13, yıllık ortalama oransal nemin %35, ortalama oransal nemin maksimum ve minimum değerlerinin ise %55 ve %22 olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 4.9 incelendiğinde, kümes dışında maksimum oransal nemin kış mevsiminde %60-100, yaz mevsiminde %50-90, geçiş mevsimlerinde ise %50-100, minimum oransal nemin kışın %10-20, yazın %10-20, geçiş mevsimlerinde %0-20, ortalama oransal nemin kış aylarında %20-40, yaz aylarında %30-50, geçiş mevsimlerinde %20-60 arasında değiştiği görülmektedir.

Yer sistemi kümeste, kümes dışında yıllık maksimum ve minimum oransal nemin Çizelge 4.2'den sırasıyla, %100 ve %4, ortalama maksimum ve minimum oransal nemin %84 ve %19, yıllık ortalama oransal nemin %51, ortalama oransal nemin maksimum ve minimum değerlerinin ise %76 ve %31 olduğu anlaşılmaktadır. Şekil 4.10 incelendiğinde, kümes dışında maksimum oransal nemin kış mevsiminde %80-100, yaz mevsiminde %60-80, geçiş mevsimlerinde ise %60-100, minimum oransal nemin kışın %10-40, yazın %0-20, geçiş mevsimlerinde %10-40, ortalama oransal nemin kış aylarında %40-80, yaz aylarında %30-60, geçiş mevsimlerinde %30-80 arasında değiştiği görülmektedir.

Deneme kümeslerinde aylık maksimum, minimum ve ortalama kümes iç ve dış oransal nem değerleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla regresyon ve varyans analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, her iki kümeste de deneme süresinde ölçülen kümes iç ve dış oransal nem değerleri arasında ikinci dereceden polinom fakat önemsiz ilişkiler bulunmuştur ($P>0,05$). Analizler sonucunda elde edilen aylık maksimum, minimum ve ortalama kümes içi ve dış ortam oransal nem değerlerine ait grafik ve eşitlikler, kafes sistemi kümes için Şekil 4.11'de, yer sistemi kümes için Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.11. Kafes Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Aylık Maksimum, Minimum ve Ortalama Nemler Arasındaki İlişki



Şekil 4.12. Yer Sistemi Kümeste, Kümes İçi ve Dışı Aylık Maksimum, Minimum ve Ortalama Nemler Arasındaki İlişki

Yapılan istatistiksel analizler, oluşturulan grafikler ve eşitliklerden, her iki kümeste de kümes içi oransal nemi ile dış ortam oransal nemi arasındaki ilişkinin çok zayıf olduğu anlaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle deneme kümeslerinde, kümes içi oransal nemi, dış ortam oransal neminden önemli derecede etkilenmemektedir. Buna göre, kümeslerde kümes içi oransal nemi büyük oranda dış ortam neminden bağımsız olarak kendi iç dinamikleri ile değişmektedir. Kümes ortamında bulunan tavuklar ve diğer nem kaynakları ile havalandırma sistemleri, kümes içi oransal neminin yükselmesinde ya da düşmesinde dış ortam oransal neminden daha önemli görülmüştür.

4.4. Mevcut Isı ve Nem Dengesinin Araştırılması

Tavuk kümeslerinde, kümes içi optimum sıcaklık ve nem dengelerini sağlamak için, ısı-nem dengelemesinin yapılması gerekir. Özellikle kümeslerde havalandırma doğal yollardan yapılıyorsa, kümes içerisindeki sıcaklığın ve nemin optimum değerlerden olan sapmalarını asgari düzeyde tutabilmek için, yapı elemanlarından olan ısı kayıp ve kazançları çok iyi dengelenmelidir. Kümes projeleri hazırlanırken yöre iklim koşulları iyi analiz edilmeli ve gerekli yalıtım sağlanmalıdır. Yapı elemanları yeterince yalıtılmadığı takdirde, kümeslerden kış mevsiminde yüksek oranda ısı kayıpları, yaz mevsiminde ise ısı kazanımları meydana gelmektedir.

Deneme yapılan kümeslerde mevcut ısı ve nem dengesini araştırmak amacıyla, kümes içi ve dışı sıcaklık ve oransal nem değerleri ölçülmüştür. Ölçülen bu değerlerden ve Bölüm 3.2'de verilen eşitliklerden yararlanılarak, yapı elemanlarından ve havalandırma ile kaybolan ısı ve su buharı miktarları ile mevcut havalandırma hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler ile tavukların kümes ortamına yaydıkları ısı ve su buharı miktarları karşılaştırılmış ve deneme kümeslerinin mevcut ısı nem dengesi ortaya çıkartılmıştır. Aylık ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine ait hesaplardan elde edilen sonuçlar, her iki kümes için Çizelge 4.3, 4.4 ve 4.5'te verilmiştir.

Kafes sistemi kümeste, tavukların kümes ortamına verdiği duyulur ısının, Aralık ayında yapı elemanları ve havalandırma yoluyla kaybolan ısıyı karşıladığı, Ocak ve Şubat'ta beher tavuk başına (BTB) sırasıyla 3,8 kcal/h ve 5,5 kcal/h ısı açığı olduğu Çizelge 4.3 incelendiğinde görülmektedir. Kış mevsiminde, kümes içi ortalama sıcaklığının (18,7 °C) optimum değerler içerisinde olması, ek ısıtma yapmadan kümeste mevcut ısı dengesinin korunabileceğini göstermektedir. Ocak ve Şubat aylarında ortaya çıkan ısı açığı ise, havalandırma yoluyla kontrol edilebilecek miktardadır. Bu durumda, kümeste kışın ısı dengesinin sağlanabileceği kabul edilmiştir. Kış mevsimi boyunca tavukların kümes ortamına verdiği su buharı miktarının, tamamen havalandırma yoluyla kaybolduğu ve kümeste BTB 37,3-65,7 g/h arasında değişen miktarlarda su buharı açığı olduğu Çizelge 4.3'ten anlaşılmaktadır. Kümes içi ortalama oransal neminin kış mevsiminde (%77) optimal değerlerde olması, mevsim koşullarından dolayı kümeste oransal nem açığının oluşmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.3. Kış mevsiminde ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme kümeslerinin mevcut durumu

İşletme adı	Aylar	Tavuk sayısı (ad.)	Tavukların ortama yaydığı		Mevcut havalandırma durumu		Kaybolan ısı miktarı (kcal/h BTB)			Havalandırma yoluyla kaybolan su buharı miktarı (g/h BTB)	Isı fazlası (kcal/h BTB)	Su buharı fazlası (g/h BTB)
			Duyulur ısı miktarı (kcal/h BTB)	Su buharı miktarı (g/h BTB)	V (m/s)	Q (m ³ /h BTB)	Yapı elemanlarından	Havalandırma yoluyla	Toplam			
Kafes tavukçuluğu	Aralık	10007	10	11	0,41	6,3	0,6	9,3	48,3	0,1	-37,3	
	Ocak	9976	10	11	0,46	7,1	0,7	13,1	76,7	-3,8	-65,7	
	Şubat	9934	10	11	0,48	7,4	0,8	14,7	72,6	-5,5	-61,6	
Yer tavukçuluğu	Aralık	645	12	11	0,30	43,9	4,3	38,8	-	-31,1	11,0	
	Ocak	533	12	11	0,32	58,0	6,1	60,1	-	-54,2	11,0	
	Şubat	415	12	11	0,25	58,6	5,0	38,5	-	-31,5	11,0	

Çizelge 4.4. Yaz mevsiminde ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme kümeslerinin mevcut durumu

İşletme adı	Aylar	Tavuk sayısı (ad.)	Tavukların ortama yaydığı		Mevcut havalandırma durumu		Kaybolan ısı miktarı (kcal/h BTB)			Havalandırma yoluyla kaybolan su buharı miktarı (g/h BTB)	Isı fazlası (kcal/h BTB)	Su buharı fazlası (g/h BTB)
			Duyulur ısı miktarı (kcal/h BTB)	Su buharı miktarı (g/h BTB)	V (m/s)	Q (m ³ /h BTB)	Yapı elemanlarından	Havalandırma yoluyla	Toplam			
Kafes tavukçuluğu	Haziran	9623	10	11	0,14	2,3	0,1	0,4	2,6	9,5	8,4	
	Temmuz	9581	10	11	-	-	-	-	-	10,0	11,0	
	Ağustos	9424	10	11	-	-	-	-	-	10,0	11,0	
Yer tavukçuluğu	Haziran	2093	12	11	0,24	10,9	0,9	6,8	38,5	4,3	-27,5	
	Temmuz	2008	12	11	-	-	-	-	-	12,0	11,0	
	Ağustos	1961	12	11	0,25	12,0	1,1	8,1	-	2,8	11,0	

Çizelge 4.5. Geçiş mevsimlerinde ölçülen ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine göre deneme kümeslerinin mevcut durumu

İşletme adı	Aylar	Tavuk sayısı (ad.)	Tavukların ortama yaydığı		Mevcut havalandırma durumu		Kaybolan ısı miktarı (kcal/h BTB)			Havalandırma yoluyla kaybolan su buharı miktarı (g/h BTB)	Isı fazlası (kcal/h BTB)	Su buharı fazlası (r/h BTB)	
			Duyulur ısı miktarı (kcal/h BTB)	Su buharı miktarı (g/h BTB)	V (m/s)	Q (m ³ /h BTB)	Yapı elemanlarından	Havalandırma yoluyla	Toplam				
Kafes tavukçuluğu	Mart	9899	10	11	0,36	5,7	0,5	6,6	7,1	38,4	2,9	-27,4	
	Nisan	9804	10	11	0,29	4,6	0,3	3,5	3,8	18,0	6,2	-7,0	
	Mayıs	9764	10	11	0,34	5,3	0,4	5,3	5,7	24,1	4,3	-13,1	
	Eylül	9367	10	11	-	-	-	-	-	-	-	10,0	11,0
	Ekim	9110	10	11	0,28	4,7	0,3	3,3	3,6	26,1	6,4	-15,1	
Yer tavukçuluğu	Kasım	8881	10	11	0,37	6,5	0,6	8,1	8,7	62,1	1,3	-51,1	
	Mart	2205	12	11	0,29	12,6	1,2	11,0	12,2	13,2	-0,2	-2,2	
	Nisan	2175	12	11	0,37	16,3	2,1	23,3	25,4	63,2	-13,4	-52,2	
	Mayıs	2108	12	11	0,27	12,4	1,2	9,9	11,1	37,8	0,9	-26,8	
	Eylül	1761	12	11	0,25	13,3	1,2	8,6	9,8	33,4	2,2	-22,4	
Kasım	Ekim	1525	12	11	0,28	17,7	1,7	15,0	16,7	53,0	-4,7	-42,0	
	Kasım	740	12	11	0,40	52,2	6,9	84,8	91,7	31,8	-79,7	-20,8	

Kış mevsimi üretim döneminin sonu olması nedeniyle tavuk sayısı oldukça azalan yer sistemi kümeste, BTB 31,1-54,2 kcal/h ısı açığı olduğu görülmektedir. Bu mevsimde ortalama kümes içi sıcaklığının (11,2 °C) değişik literatürlerde önerilen kritik sıcaklıktan (7-10 °C) yüksek olmasına karşın, ısı açığının fazla olması, kümeste tavuk sayısının kapasitenin çok altında olmasıyla açıklanabilir. Kümeste ısı dengesi, havalandırma miktarı tavuk sayısına göre düzenlendiğinde ek ısıtma yapılmadan sağlanabilecek durumdadır. Çizelge 4.3'ten tavukların kümes ortamına verdiği su buharı miktarının kış aylarında kümes ortamında kaldığı anlaşılmaktadır. Bu mevsimde kümes içi oransal neminin dış ortam neminden düşük olması, teorik olarak havalandırma yoluyla su buharı kaybı olmadığını göstermektedir. Yer sistemi kümeste, kümes içi ortalama oransal nem oranının (%45) kış mevsimi için yetersiz olduğu kabul edilmektedir. Kümeste oransal nemi yükseltmek ve yüksek olan BTB havalandırma miktarını düşürmek için hava çıkış miktarını düşürmek yeterli olacaktır.

Kafes tavukçuluğu kümesinde, Temmuz ve Ağustos aylarında havalandırma yapılamadığı ve yapı elemanlarından ısı kaybı olmadığı, bu nedenle tavukların kümes ortamına verdiği duyulur ısıнын tamamının kümes içinde kaldığı, Haziran ayında ise çok az bir kısmının (toplam 0,5 kcal/h BTB) havalandırma ve yapı elemanları yoluyla kaybolduğu, Çizelge 4.4 incelendiğinde görülmektedir. Bu durumda, yaz mevsimi boyunca tavuklar tarafından ortama verilen duyulur ısıнын tamamının kümes içerisinde kaldığı anlaşılmaktadır. Yer sistemi kümeste, Temmuz ayında doğal havalandırma sisteminin çalışmadığı ve tavukların ürettiği duyulur ısıнын tamamının kümes ortamında kaldığı, Haziran ve Ağustos aylarında ise, bu ısıнын büyük bir kısmının yapı elemanları ve havalandırma yoluyla dışarı atılmasına rağmen bir miktarının kümes ortamında kaldığı görülmektedir. Her iki kümeste de yaz mevsimi boyunca iç sıcaklığın dış sıcaklıktan yüksek olduğu, bu nedenle doğal havalandırma sisteminin teorik olarak çalışmadığı ya da her iki sıcaklık arasındaki farkın çok küçük olması nedeniyle yeterli havalandırmanın yapılamadığı anlaşılmaktadır.

Nitekim, Ekmekyapar (1993) doğal havalandırma sisteminin çalışabilmesi için barınak içinin dış havadan daha sıcak olmasının zorunlu olduğunu ve iki ortamın sıcaklık farkının en az 4-5 °C olması gerektiğinden bahisle, sıcaklık farkının olmadığı hallerde kuramsal olarak havalandırmanın olmayacağını vurgulamaktadır. Ayrıca, dış

sıcaklığın barınak sıcaklığından yüksek olması durumunda ters yönde bir hava akımının ortaya çıkacağını belirtmektedir. Mutaf ve Sönmez (1984) ise, barınak içi sıcaklığının dış hava sıcaklığından daha düşük olması ve yapı elemanlarının güneş radyasyonu ile karşı karşıya kalmasından, barınakta ısı kazanımı olacağını belirtmektedir. Bu durumda her iki kümeste de yaz mevsimi boyunca mutlaka mekanik havalandırma ve hatta ek serinletme yapılmalıdır.

Yaz aylarında yeterli doğal havalandırmanın sağlanamadığı kümeslerden, kafes sistemi kümeste yaz boyunca, yer sistemi kümeste Haziran dışındaki diğer aylarda, tavukların ortama verdiği su buharı miktarının tamamının kümes ortamında kaldığı, Haziran ayında ise, BTB 27,5 g/h'lik bir su buharı açığı olduğu Çizelge 4.4'ten anlaşılmaktadır. Tavukların ortama verdiği su buharı miktarının kümes ortamında kalması, yaz aylarında ölçülen ortalama oransal nem miktarının (%47-40) her iki kümeste de düşük olması nedeniyle bir sorun oluşturmamıştır.

Geçiş mevsimlerinde, kafes sistemi kümeste Eylül hariç diğer aylarda tavukların kümes ortamına verdiği su buharı miktarının tamamının, duyulur ısının ise bir kısmının (3,6-8,7 kcal/h BTB) yapı elemanları ve havalandırma yoluyla kaybolduğu Çizelge 4.5 incelendiğinde görülmektedir. Ayrıca, bu aylarda BTB 1,3-6,4 kcal/h ısı fazlası ve 7-51,1 g/h su buharı açığı olduğu anlaşılmaktadır. Eylül'de ise doğal havalandırmanın yapılamadığı dolayısıyla tavuklar tarafından kümes ortamına verilen su buharı ve duyulur ısının tamamının kümes ortamında kaldığı görülmektedir. Bu durumda, kümes içi ortalama sıcaklığının (22,1 °C) ve oransal neminin (%58) optimal sınırlar içinde olduğu da düşünülürse kafes sistemi kümeste, geçiş mevsimlerindeki havalandırmanın yeterli olduğu söylenebilir. Yer sistemi kümeste, Mayıs ve Eylül aylarında BTB sırasıyla 0,9 kcal/h ve 2,3 kcal/h ısı fazlası, Nisan, Ekim ve Kasım aylarında BTB sırasıyla 13,4 kcal/h, 4,7 kcal/h ve 79,7 kcal/h ısı açığı, Mart ayında ise ısı dengesinin sağlandığı görülmektedir. Ayrıca, geçiş mevsimleri boyunca tavukların ortama verdikleri su buharı miktarının tamamının havalandırma yoluyla kaybolduğu ve BTB 2,2-52,2 g/h arasında değişen miktarlarda su buharı açığı olduğu anlaşılmaktadır. Kümeste, ortalama iç sıcaklık Mayıs, Eylül ve Ekim aylarında 27,5-30,8 °C, Mart ve Nisan'da 18,2-21,3 °C, ve Kasım ayında ise 11,3 °C ölçülmüştür. Geçiş mevsimlerinde ortalama sıcaklık 22,9 °C ve oransal nem %50'dir. Bu mevsimlerdeki kümes içi

ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri ile yapı elemanları ve havalandırma yoluyla kaybolan ısı ve su buharı miktarları dikkate alındığında, yer sistemi kümeste ısı-nem dengesinin sağlanamadığı görülmektedir. Kümeste gereken ısı-nem dengesinin ve tavuklar için optimum çevre koşullarının sağlanması için mevcut havalandırma sistemi gözden geçirilmeli ve kümesteki tavuk sayısına göre gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Kafes sistemi kümeste, BTB kış mevsiminde 6,3-7,4 m³/h, yaz mevsiminde Haziran ayında 2,3 m³/h ve geçiş mevsimlerinde Eylül hariç diğer aylarda 4,6-5,7 m³/h havalandırma yapıldığı, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında ise doğal havalandırmanın yapılamadığı Çizelge 4.3, 4.4 ve 4.5 incelendiğinde görülmektedir. Yer sistemi kümeste ise, BTB kış mevsiminde 43,9-58,6 m³/h, yaz mevsiminde Temmuz hariç diğer aylarda 10,9-12 m³/h ve geçiş mevsimlerinde 12,4-52,2 m³/h havalandırma yapıldığı, Temmuz'da ise iç sıcaklık dış sıcaklıktan düşük olduğu için doğal havalandırmanın yapılamadığı anlaşılmaktadır.

Havalandırma hızının, kış mevsiminde, her iki kümeste sırasıyla 0,41-0,48 m/s ve 0,25-0,30 m/s, yaz mevsiminde 0,14 m/s ve 0,25 m/s, geçiş mevsimlerinde ise 0,28-0,37 m/s ve 0,25-0,40 m/s olduğu Çizelge 4.3, 4.4 ve 4.5'te görülmektedir.

Kümeslerde havalandırma hızını, Balaban ve Şen (1988) kışın 0,2-0,3 m/s, yazın 1-2 m/s, gerekli hava akım miktarını, kafes sistemi kümeste BTB 10 m³/h, yer tavukçulunda 7 m³/h, Ekmekyapar (1993) barınak içindeki hava hızını 0,15-0,4 m/s, sıcak mevsimlerde 1,5 m/s, gerekli hava akım miktarını ise kış mevsiminde BTB 0,85 m³/h, geçiş mevsiminde 3,4 m³/h, yaz mevsiminde 6,8 m³/h, Mutaf ve Sönmez (1984) havalandırma hızını 0,2-0,6 m/s, havalandırma miktarını ise, kış mevsiminde BTB 1,6 m³/h, yaz mevsiminde 9 m³/h, geçiş mevsimleri için 6,4 m³/h olarak önermişlerdir.

Buna göre; kafes sistemi kümeste, mevcut koşullar altında saptanan kış mevsimindeki havalandırma hızının (0,41-0,48 m/s) tavuklar için zararlı olabileceği söylenebilir. Gerçekleşen hava akım miktarı ise (BTB 6,3-7,4 m³/h) Balaban ve Şen'e (1988) göre kabul edilebilir. Ancak, verilen diğer değerlere göre oldukça yüksek miktardadır. Kış mevsiminde havalandırma kapasitesi nem dengesi esasına göre yapılması gerektiği için BTB havalandırma miktarının azaltılması yararlı olacaktır. Yaz mevsimindeki havalandırma hızı (0,14 m/s) ve hava akım miktarı (BTB 2,3 m³/h)

oldukça yetersizdir. Geçiş mevsimlerindeki havalandırma hızı (0,28-0,37 m/s) ile hava akım miktarının (BTB 4,6-5,7 m³/h) ise hava sıcaklığının bu mevsimlerde yaz kadar yüksek olmadığı düşünülerek yeterli olduğu söylenebilir. Ancak, Kahramanmaraş iklim koşulları dikkate alındığında geçiş mevsimlerindeki ortalama sıcaklıkların yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda da, geçiş mevsimlerindeki havalandırma hızının ve BTB hava akım miktarının yeterli olmadığı söylenebilir.

Yer sistemi kümeste mevcut koşullar altında, kış mevsiminde saptanan havalandırma hızı (0,25-0,30 m/s) normal olmakla birlikte hava akım miktarı (BTB 43,9-58,6 m³/h) kabul edilemeyecek kadar yüksektir. Yaz mevsimindeki havalandırma hızı (0,25 m/s) yetersiz olmakla birlikte, hava akım miktarı (BTB 10,9-12,0 m³/h) belirtilen değerlerin üzerinde olmasına karşın havalandırma hızının düşük olmasından dolayı normal kabul edilebilir. Geçiş mevsimlerindeki havalandırma hızı (0,25-0,40 m/s) ile aylar itibariyle çok farklılık gösteren hava akım miktarı (BTB 12,4-52,2 m³/h) kümeslerde sağlanması gerekli optimum çevre koşulları açısından uygun değildir.

Deneme kümeslerinde ısı dengesinin sağlanmasında etkili olan yapı elemanlarının yalıtım durumunu ortaya koymak amacıyla hesaplanan, ısı geçirme katsayıları kafes ve yer sistemi kümesler için Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kafes ve yer sistemi kümeslerde yapı elemanlarının toplam alanları ve ısı iletim katsayıları

Yapı elmanı	Toplam alan (A) (m ²)		Isı iletim katsayısı (U) (kcal/m ² °C h)	
	Kafes sistemi kümes	Yer sistemi kümes	Kafes sistemi kümes	Yer sistemi kümes
Duvarlar	287,87	195,09	1,67	1,67
Kirişler	47,40	31,08	2,87	2,87
Kolonlar	19,64	9,0	2,30	2,87
Kapılar (demir)	3,15	5,8	5,00	5,00
Pencereler	57,11	24,45	4,50	4,50
Çatı	464,86	312,23	0,49	0,31
Fener	43,00	26,55	-	-
Taban döşemesi	-	91,8	-	2,50
Kapılar (ahşap)	-	2,0	-	2,00
Kümes iç hacmi	Kafes: 2044,22 m ³		Yer: 1097,58 m ³	

Çizelge 4.6'da verilen yapı elemanlarının mevcut ısı geçirme katsayıları dikkate alındığında, yapı elemanlarından kaybolan ısı miktarlarının tavuklar tarafından kümes ortamına verilen duyulur ısıya oranları, kafes sistemi kümeste kış mevsiminde, %6-8, yaz mevsiminde iç sıcaklık dış sıcaklıktan düşük olduğu için yapı elemanları yoluyla ısı kaybı olmamakta ve geçiş mevsimlerinde ise Eylül hariç diğer aylarda %3-6 arasında değişmektedir, Eylülde ise yaz mevsiminde olduğu gibi yapı elemanlarından ısı kaybı değil kazancı olmuştur.

Yer sistemi kümeste, kış mevsiminde %35,8-50,8, yazın Temmuz hariç %7,5-9,2, Temmuz'da iç sıcaklığın düşük olmasından dolayı ısı kaybı olmamaktadır. Geçiş mevsimlerinde ise Kasım hariç diğer aylarda %10-17,5 arasında değişen bu oran Kasım ayında %57,5 olmuştur.

Esmay'a (1972) atfen Yağanoğlu (1981) yapı elemanları yoluyla kaybolan ısı miktarının hayvanların ortama yaydıkları duyulur ısı miktarının %10-15'ini aşmaması gerektiğini bildirmektedir. Buna göre, kafes sistemi kümeste yapı elemanlarının ısı geçirme katsayıları uygun ve yalıtıma ihtiyaç yoktur. Yer sistemi kümeste ise Kasım ayı ve kış mevsiminde (%35,8-57,5) verilen değerlerden yüksektir. Bu çerçevede yer sistemi kümeste Kasım ayı ve Kış mevsiminde ısı dengesini sağlayabilmek için yapı elemanlarının ısı geçirme katsayısını düşürecek gerekli yalıtım sağlanmalıdır.

4.5. Deneme Kümeslerinde Mevcut Aydınlatma Durumu

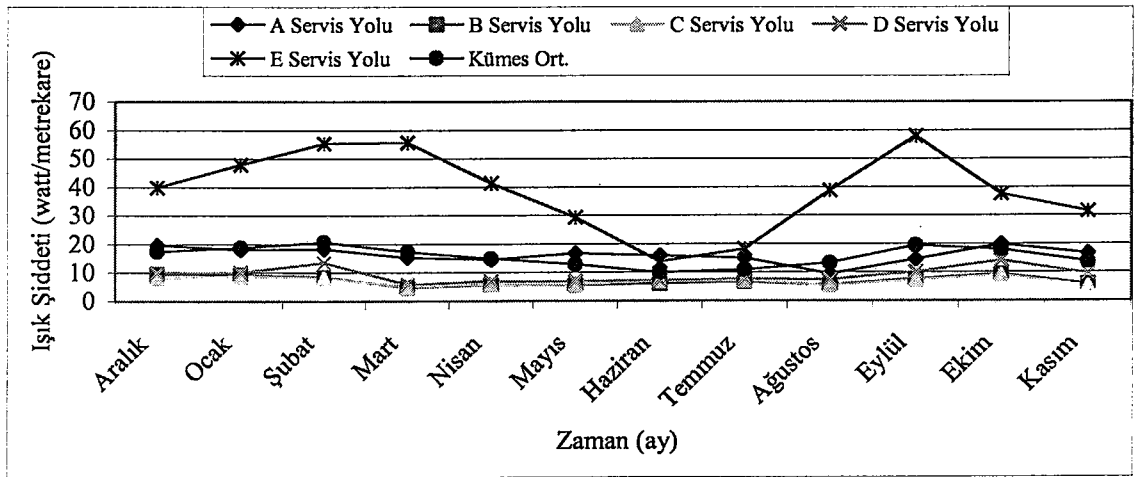
Deneme kümeslerinde doğal ve yapay aydınlatmanın yeterli olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan ışık ölçme çalışmalarından elde edilen değerlerin aylık ortalamaları Çizelge 4.7, 4.8, 4.9 ve 4.10'da verilmiştir. Bu değerlerden elde edilen grafikler ise Şekil 4.13, 4.14, 4.15 ve 4.16'da verilmiştir.

Kafes sistemi kümeste, gündüz saatlerinde ortalama ışık şiddetinin 9,9-20,7 w/m² arasında değiştiği Çizelge 4.7 incelendiğinde görülmektedir. Şekil 4.13 incelendiğinde ise kümeste ışık şiddetinin gündüzleri E servis yolu hariç diğer bölümlerde 0-20 w/m², E servis yolunda ise 10-60 w/m² arasında değiştiği görülmektedir. Şekilde ışık şiddetini gösteren eğrilerin birbirlerine yakın ve paralel olması, kümesteki ışık dağılımının üniform olduğunu göstermektedir. Kümesin

konumundan dolayı E servis yoluna güneş ışınlarının doğrudan girmesi, bu kısımda ışık şiddetinin yüksek olmasına neden olmaktadır. En düşük ışık şiddeti ise kümesin orta kısmında bulunan C servis yolunda ölçülmüştür. Bu servis yolu pencerelerden uzak olduğu için gün ışığından yararlanma oranı çok düşük olmaktadır. Sonuç olarak, E servis yolu dışında, gündüz saatlerinde ölçülen ışık şiddeti yüksek olmakla birlikte, kümes içerisinde dengeli bir dağılımın olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.7. Kafes sistemi kümeste, gündüz saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu

Aylar	A Servis yolu (w/m ²)	B Servis yolu (w/m ²)	C Servis yolu (w/m ²)	D Servis yolu (w/m ²)	E Servis yolu (w/m ²)	Kümes ortalaması (w/m ²)
Aralık	19,6	9,4	8,1	9,8	39,9	17,4
Ocak	18,0	9,3	8,8	10,0	47,9	18,8
Şubat	18,3	8,4	8,1	13,4	55,3	20,7
Mart	15,3	4,8	5,0	5,8	55,7	17,3
Nisan	14,4	5,7	5,8	6,9	41,3	14,8
Mayıs	16,7	5,7	5,6	6,8	29,3	12,8
Haziran	15,9	6,0	7,0	7,1	13,7	9,9
Temmuz	14,9	6,7	7,1	7,5	18,1	10,9
Ağustos	9,4	5,4	5,3	7,3	38,7	13,2
Eylül	14,5	7,6	7,2	10,1	57,9	19,5
Ekim	19,8	9,2	8,9	14,1	37,5	17,9
Kasım	16,6	5,8	5,2	9,5	31,4	13,7

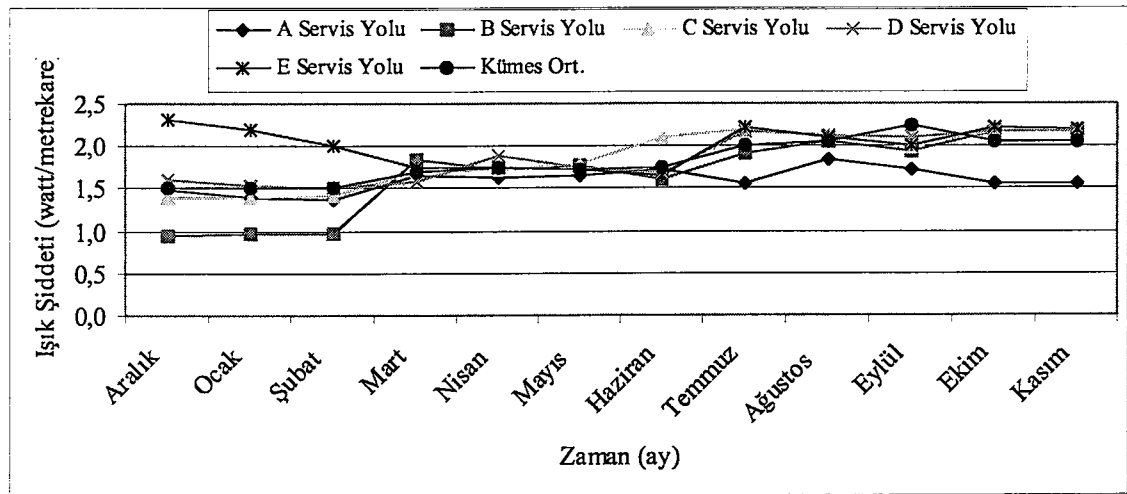


Şekil 4.13. Kafes Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri

Kafes tavukçuluğu kümesinde, akşam saatlerinde ortalama ışık şiddetinin 1,5-2,2 w/m² olduğu, Çizelge 4.8'de görülmektedir. Kümes genelinde ışık şiddeti 0,5-2,5 w/m² arasında değişmektedir. Işık şiddetini gösteren eğrilerin birbirlerine yakın ve ortalama ışık değerini gösteren eğri etrafında yoğunlaşmış olmaları, kümeste akşam saatlerinde üniform bir ışık dağılımı olduğunu göstermektedir (Şekil 4.14).

Çizelge 4.8. Kafes sistemi kümeste, akşam saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu

Aylar	A Servis yolu (w/m ²)	B Servis yolu (w/m ²)	C Servis yolu (w/m ²)	D Servis yolu (w/m ²)	E Servis yolu (w/m ²)	Kümes ortalaması (w/m ²)
Aralık	1,5	0,9	1,4	1,6	2,3	1,5
Ocak	1,4	1,0	1,4	1,5	2,2	1,5
Şubat	1,4	1,0	1,4	1,5	2,0	1,5
Mart	1,6	1,8	1,7	1,6	1,8	1,7
Nisan	1,6	1,7	1,7	1,9	1,7	1,7
Mayıs	1,6	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7
Haziran	1,7	1,6	2,1	1,7	1,7	1,8
Temmuz	1,6	1,9	2,2	2,2	2,2	2,0
Ağustos	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Eylül	1,7	1,9	2,0	2,1	2,0	2,2
Ekim	1,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1
Kasım	1,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1

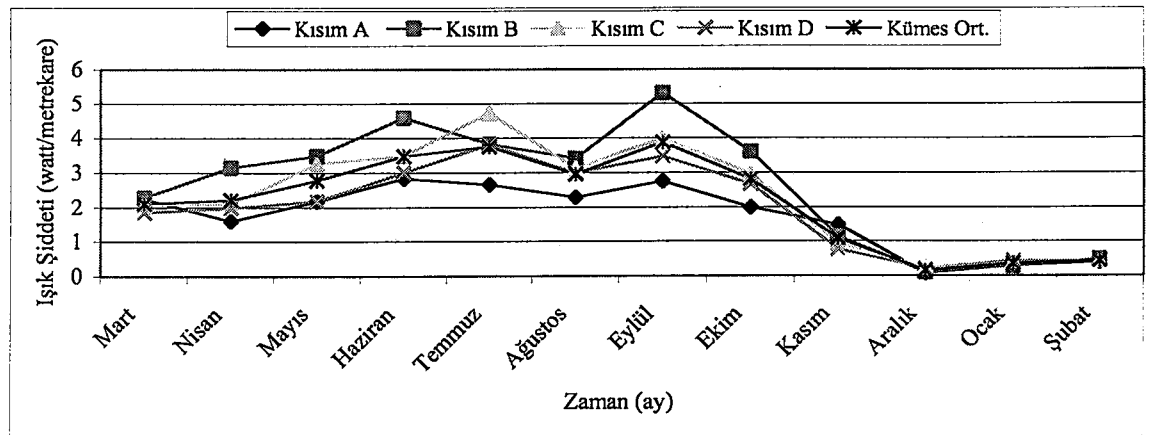


Şekil 4.14. Kafes Sistemi Kümeste, Akşam Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri

Yer sistemi kümeste, gündüz saatlerinde ortalama ışık şiddetinin 0,4-3,9 w/m² arasında değiştiği, Çizelge 4.9’da görülmektedir. Işık şiddetinin Mart, Nisan ve Mayıs aylarında 1-4 w/m², Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında 2-5 w/m², Eylül, Ekim ve Kasım aylarında 1-6 w/m² ve Aralık, Ocak ve Şubat aylarında 0-1 w/m² arasında değişen bir eğilim gösterdiği Şekil 4.15’ten anlaşılmaktadır. Kümeste gündüzleri ışık dağılımının aylara göre farklılık göstermesi, kümesin konumundan ve güneş ışıklarının geliş açılarının aylara göre farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Şekildeki ışık şiddetini gösteren eğrilerin dağınıklığından ise, kış ayları dışında kalan diğer aylarda, kümeste ışık dağılımının üniform olmadığı anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.9. Yer sistemi kümeste, gündüz saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu

Aylar	Kısım A (w/m ²)	Kısım B (w/m ²)	Kısım C (w/m ²)	Kısım D (w/m ²)	Kümes Ortalaması (w/m ²)
Mart	2,2	2,3	2,1	1,9	2,1
Nisan	1,6	3,1	2,1	2,0	2,2
Mayıs	2,2	3,5	3,3	2,2	2,8
Haziran	2,8	4,6	3,5	3,0	3,5
Temmuz	2,7	3,8	4,7	3,8	3,8
Ağustos	2,3	3,4	3,1	3,0	3,0
Eylül	2,7	5,3	4,0	3,5	3,9
Ekim	2,0	3,6	3,0	2,7	2,8
Kasım	1,5	1,1	0,9	0,8	1,1
Aralık	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Ocak	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4
Şubat	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4

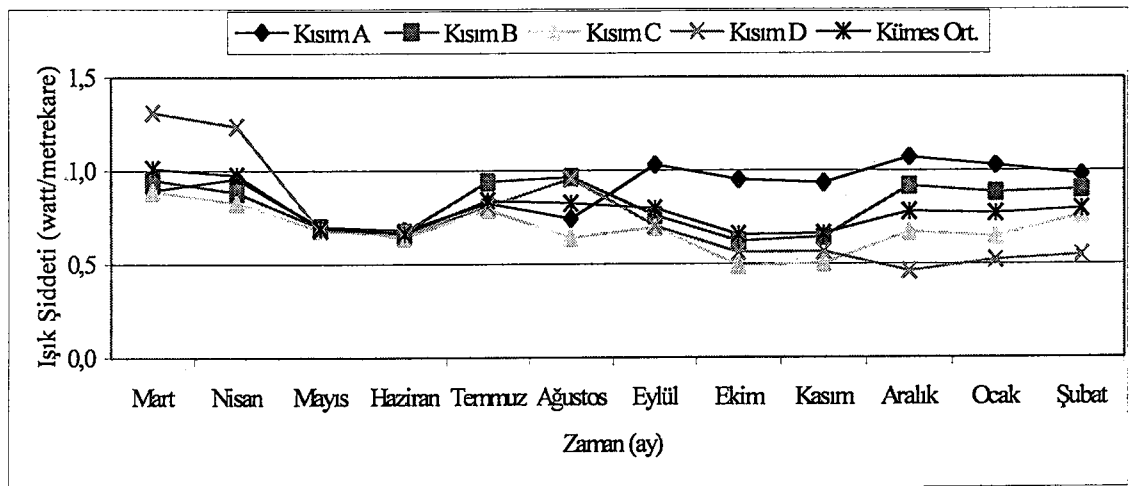


Şekil 4.15. Yer Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri

Yer tavukçuluğu kümesinde, akşam saatlerinde ortalama ışık şiddetinin 0,7-1 w/m² arasında değiştiği, Çizelge 4.10'da görülmektedir. Işık şiddetinin akşamları, kümes genelinde 0,5-1,5 w/m² arasında değişen bir eğilim gösterdiği Şekil 4.16'dan anlaşılmaktadır. Ancak, akşam ışıklandırmasında Mayıs, Haziran ve Temmuz dışında kalan diğer aylarda, ışık dağılımını gösteren eğrilerin dağınıklığı, üniform bir ışık dağılımının olmadığını göstermektedir.

Çizelge 4.10. Yer sistemi kümeste, akşam saatlerindeki ışık şiddetinin aylık dağılımları ve ortalama aydınlanma durumu

Aylar	Kısım A (w/m ²)	Kısım B (w/m ²)	Kısım C (w/m ²)	Kısım D (w/m ²)	Kümes Ortalaması (w/m ²)
Mart	0,9	0,9	0,9	1,3	1,0
Nisan	1,0	0,9	0,8	1,2	1,0
Mayıs	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Haziran	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7
Temmuz	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8
Ağustos	0,7	1,0	0,6	1,0	0,8
Eylül	1,0	0,8	0,7	0,7	0,8
Ekim	0,9	0,6	0,5	0,6	0,7
Kasım	0,9	0,6	0,5	0,6	0,7
Aralık	1,1	0,9	0,7	0,5	0,8
Ocak	1,0	0,9	0,6	0,5	0,8
Şubat	1,0	0,9	0,8	0,5	0,8



Şekil 4.16. Yer Sistemi Kümeste, Akşam Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Değişimleri

Her iki deneme kümesinde de doğal aydınlatma kümes duvarlarına eşit aralıklarla yerleştirilen pencereler ve çatı mahyasındaki fenerler yardımıyla sağlanmaktadır. Yapay aydınlatma da ise, her iki kümeste de 40 w gücünde normal ampuller kullanılmaktadır. Yapay aydınlatmada birim alana ampul gücü olarak kafes ve yer sistemi kümeslerde sırasıyla 4,2 w/m² ve 2,51 w/m² düşmektedir.

Yumurta tavuklarının ışık şiddeti gereksinimlerini, Ekmekyapar (1993) ile Balaban ve Şen (1988) 2 w/m², Anonymous (1999a) 3 w/m², Anonymous (1999b) ve Şenköylü (2001) 3,2 w/m², olarak, vermişlerdir.

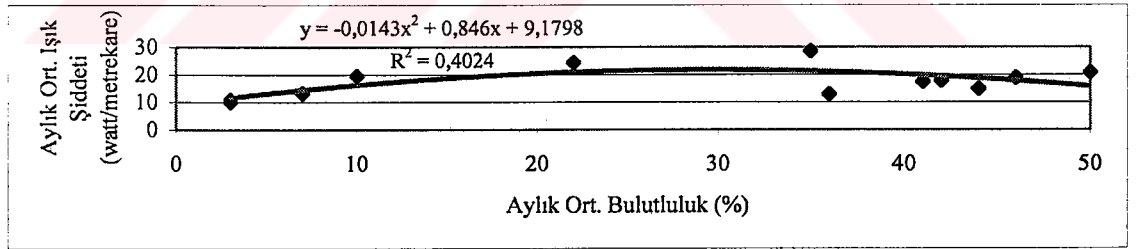
Kafes sistemi kümeste gündüz saatlerinde ölçülmüş olan ortalama ışık şiddeti verilen değerlerden oldukça yüksektir. Kümesin uzun ekseninin kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda konumlandırılması, arazi eğiminden dolayı kümes yan duvarının çok yüksek olması ve buna karşılık çatı saçak çıkıntısının 0,5 m olarak yapılması, gündüzleri güneş ışığının kümes içerisine doğrudan ve uzun süre girmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda da kümes içerisinde ışık şiddeti yükselmektedir. Her ne kadar, pencerelerde ışık şiddetini düşürmek ve fazla ışık girişini engellemek amacıyla perdeler konulmuşsa da, perde kontrolünün sürekli yapılmaması ve perdelerin açık renkli ve şeffaf olması ışığı fazla engellememektedir.

Yapay aydınlatmanın uygulandığı akşam saatlerinde ölçülen, ortalama ışık şiddeti, Balaban ve Şen (1988) ile Ekmekyapar (1993) tarafından verilen değerler hariç, diğer literatür değerlerinden oldukça küçüktür. Işık şiddetinin düşük olması kümeste aydınlatma amacıyla yerleştirilen ampullerin tamamının kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Ampuller, işletmeci tarafından tasarruf amacıyla yakılmamaktadır. Bunun sonucunda, kümes yeterince aydınlatılamamaktadır. Gündüz ve akşam saatlerinde, ışık şiddetleri arasında çok büyük farklar olması, tavukların sağlığını olumsuz etkileyecektir. Bu durumun düzeltilmesi için, akşamları ampullerin tümü yakılmalı, gündüzleri ise kümese gün ışığının gereğinden fazla girmesi önlenmelidir.

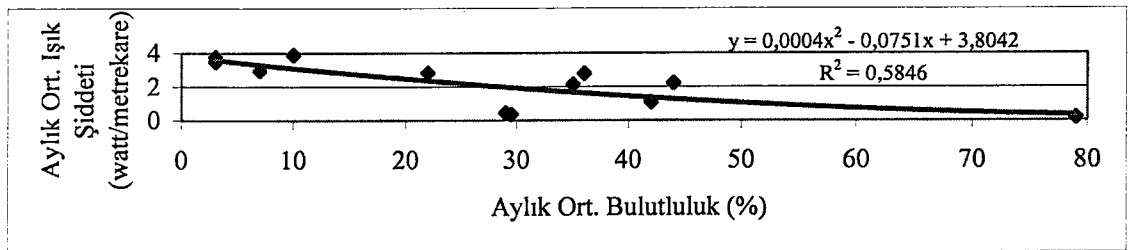
Yer sistemi kümeste, gündüz saatlerinde ölçülmüş olan ortalama ışık şiddeti verilen değerlere çok yakın olmakla birlikte, özellikle Kasım ayı ve kış mevsiminde çok düşüktür. Bu aylarda kümeste tavuk sayısının azalmasından dolayı, kümesin bütün fonksiyonlarının denetiminde aksamalar olduğu gibi, perde kontrolünün de yapılmadığı

saptanmıştır. Işık şiddeti, diğer aylarda Anonymous (1999b) tarafından verilen değerin etrafında yoğunlaşmaktadır. Yapay aydınlatmanın uygulandığı akşam saatlerinde ölçülen, ortalama ışık şiddeti, verilen değerlerden oldukça düşüktür. Yapay aydınlatmada ışık şiddetinin düşük olmasının nedeni, kümesin aydınlatma projesinin yetersiz olması ve mevcut ampullerin bir çoğunun aydınlatma dışı kalmasıdır.

Deneme kümeslerinde, gündüz ölçülen ışık şiddeti ile havanın bulutluluk durumu arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amacıyla, gerekli istatistiksel analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda, her iki kümeste de, kümes içi ışık şiddeti ile havanın bulutluluk oranı arasında ikinci dereceden polinom ilişkiler bulunmuştur. Kafes sistemi kümeste ışık şiddeti ile bulutluluk oranı arasında kuvvetli bir ilişki olmadığı görülmüştür ($P > 0,05$). Yer sistemi kümeste ise, negatif yönde güçlü bir ilişki bulunmuştur ($P < 0,01$). Araştırma sonucu elde edilen ışık şiddeti ve bulutluluk oranı arasındaki ilişkileri gösteren grafik ve eşitlikler, Şekil 4.17 ve 4.18’de verilmiştir. Şekil 4.17 incelendiğinde, kafes sistemi kümeste, kümes içi ışık şiddetinin havanın bulutluluk oranından önemli ölçüde etkilenmediği anlaşılmaktadır. Şekil 4.18 incelendiğinde ise, yer sistemi kümeste kümes içi ışık şiddetinin bulutluluk oranından etkilendiği ve bulutluluk oranı arttıkça kümes içi ışık şiddetinin düştüğü görülmektedir.



Şekil 4.17. Kafes Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin Aylık Bulutluluk Oranı ile İlişkisi



Şekil 4.18. Yer Sistemi Kümeste, Gündüz Saatlerindeki Ortalama Işık Şiddetinin, Aylık Bulutluluk Oranı ile İlişkisi

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kahramanmaraş koşullarında inşa edilecek yumurta tavukçuluğu kümeslerinin proje kriterlerini saptamak ve mevcut kümeslerde optimum çevre koşullarının sağlanıp sağlanmadığını araştırmak amacıyla yürütülmüş olan bu araştırmadan elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

-Yöredeki hayvan barınaklarında doğal havalandırmanın etkili olması ve barınakların güneş radyasyonu ile ışıklarından daha az etkilenmesi için, barınak uzun eksenleri, tercihen güney güneybatı-kuzey kuzeydoğu ya da güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda yönlendirilmelidir.

-Deneme kümesleri, yumurta tavukçuluğu kümesleri için önerilen proje kriterlerine uygun inşa edilmemiştir.Kahramanmaraş'ta yapılacak olan yumurta tavuğu kümeslerinin proje kriterleri, Çizelge 3.2'de verilmiştir. Yörede halen işletilen yumurta tavuğu kümeslerinde, bu kriterler çerçevesinde gereken düzenlemeler yapılmalıdır. Yapılması düşünülen projeler ise, mutlaka araştırma sonucu saptanmış olan bu kriterlere göre planlanmalı ve inşa edilmelidir.

-Her iki kümeste de mutlaka hava giriş açıklıkları yapılmalıdır. Ayrıca, hava çıkışı ve aydınlatma amacıyla yapılmış olan fenerler gözden geçirilmeli ve yeterli hava çıkış açıklığı dışında kalan fener yan yüzleri cam ile kapatılmalıdır.

-Yörede hakim olan Akdeniz ikliminin karasal özellikleri ve kümeslerdeki tavukların performansları dikkate alındığında, yöre için kümes taban alanı gereksinimi hesaplamalarında, kafes tavukçuluğunda, tavuk yoğunluğu 0,05 m²/tavuk, yer tavukçuluğunda ise 0,2 m²/tavuk alınmalıdır.

-Yan duvar yükseklikleri, kafes sistemi kümeste fazla, yer sistemi kümeste ise az bulunmuştur. Yörenin iklim özellikleri dikkate alındığında, kümes yan duvar yüksekliğinin 3 m olması uygun bulunmuştur.

-Yörenin iklim koşulları dikkate alındığında, çatı eğiminin 18° alınması uygun görülmüştür. Çatıda mutlaka yalıtım yapılmalıdır. Çatı saçak çıkıntıları ise, 70-80 cm

olmalıdır. Çatılar ekonomi ve dayanıklılık açısından mutlaka çelik malzemedan yapılmalı, ahşap çatılar tercih edilmemelidir.

-Yumurta tavuğu kümeslerinde mutlaka yeterli boyut ve miktarda yardımcı üniteler yapılmalıdır. Profesyonel üretim yapan işletmelerde, uzun süreli yumurta depolama üniteleri planlanmalı ve piyasa koşullarına göre üretilen yumurtaların pazarlanması sağlanmalıdır.

-Kümeslerde gübre temizliği düzenli olarak yapılmalıdır. Ancak, gübre kümeslerin bulunduğu ortamda biriktirilmemeli ve temizlendiği anda değerlendirileceği arazilere taşınmalıdır. Bu mümkün değilse, kümeslerde mutlaka kapalı gübrelikler yapılmalıdır. Bu şekilde, gübrenin ortama yaydığı ağır koku ve zararlı gazlardan, çevre ve çalışma alanları korunmuş olur.

-Tarımsal yapılar, statik açıdan basit yapılar grubuna girmektedir. Bu nedenle, bu yapılar özellikle de kümesler betonarme karkas olarak inşa edilmemelidir. Barınakların inşasında, statik açıdan kendi yüklerini ve sisteme etkisi olabilecek diğer yükleri taşıyabilecek, yığma yapı sistemi ve kümes içerisinde istenilen çevre koşullarını sağlayabilecek uygun yapı malzemeleri tercih edilmelidir.

-Deneme kümeslerinde pencere açıklıklarının taban alanlarına oranları, yöre iklim koşulları ve kümeslerin konumları esas alındığında, kafes sistemi kümeste yeterli, yer sistemi kümeste ise yetersiz bulunmuştur. Yörede ılıman hatta genelde sıcak iklim hakim olduğundan, bu oran %10-15 alınmalıdır.

-Çatılardaki fenerler, boyutları ve yapım teknikleri açısından uygun görülmüştür. Ancak, yer sistemi kümeste, kümes genişliği ve kapasitesi dikkate alındığında, fener yerine hava çıkış açıklıkları ya da fener sadece havalandırma amacıyla yapılabilirdi. Nitekim, yapılan araştırmada fenerin aydınlatmada gereken desteği sağlamadığı ve zaman zaman kümeste ısı-nem açığının oluşmasına neden olduğu görülmüştür.

-Kümeslerde kapılar yeterli boyutlarda ve sayıda yapılmıştır. Ancak, kafes sistemi kümeste, gübrelüğün bulunduğu taraf ile yem ve yumurta ünitelerine kapı yapılmalıdır.

-Kafes sistemi kümeste kullanılan kafes blokları, bölmeleri, otomatik yemleme ve sulama sistemleri uygun görülmüştür.

-Yer sistemi kümeste yemleme ve sulama da tercih edilen otomatik sistem uygun görülmüştür. Yörede yapılacak bu tip yumurta tavuğu kümeslerinde, kümes tabanına mutlaka tavuklar için tünek yerleştirilmelidir.

-Deneme kümeslerinde, mevcut koşullar altında, ideal ısı-nem dengesi ve havalandırmanın sağlanamadığı görülmüştür. Bu açıdan kümeslerde, yaz mevsimi ve Eylül ayında mutlaka mekanik havalandırma ve serinletme yapılmalıdır.

-Kafes sistemi kümeste kullanılan yapı malzemeleri, yapı elemanlarının inşa şekli ve mevcut yalıtım uygun bulunmuştur. Yer sistemi kümeste ise, Kasım ayı ve kış mevsiminde ısı-nem dengesini sağlayacak önlemler alınmalıdır.

-Deneme sürecinde yapılan ölçümlerden, her iki kümeste de gündüz ve akşam saatlerindeki aydınlatmanın düzensiz olduğu anlaşılmıştır. Her iki deneme kümesinde de, ışık şiddetinin ölçüm yapılan günlerde üniform olduğu kabul edilebilir. Ancak, ölçüm yapılan günler ve aylık ortalamalar arasında çok değişik ışık şiddeti değerleri olduğu gözlenmiştir. Işık şiddeti değerinin sürekli değişmesi ve her zaman aynı düzeyde tutulamaması hayvan sağlığı ve performansı bakımından önemli görülmüştür.

-Yörede yumurta tavuğu kümeslerinin aydınlatılması için, yeterli ışık rengini, üniformitesini, aydınlatma süresini ve denetimini sağlamak şartıyla, gündüz ve akşam saatlerindeki ışık şiddeti 3 w/m² olmalıdır.

-Kümeslerde, gündüz ölçülen ışık şiddeti ile havanın bulutluluk durumu arasındaki ilişkiler araştırılmış olup, kafes sistemi kümeste, ışık şiddeti ile bulutluluk oranı arasındaki ilişki önemsiz ($P>0,05$), yer sistemi kümeste ise, çok önemli bulunmuştur ($P<0,01$).

-Mevcut kümesler ve yörede yapılacak olan yeni kümeslerde, gündüz ve akşam saatlerindeki ışık şiddetinin üniform ve sürekli aynı düzeyde olması için mutlaka önlem alınmalıdır. Bu önlemlerin başında, gündüz saatlerinde gün ışığının sürekli kontrol edilerek, pencerelerden kümeslere giren ışık miktarının denetlenmesi, akşam saatlerinde

ise, kümeslerdeki yanmayan ampullerin kontrol edilmesi ve hemen değiştirilmesi gelmektedir. Ayrıca, kümes taban alanına göre, mevcut ampul sayısı ve gücü yeniden belirlenmelidir.

Yapılan çalışmalardan, hayvan barınaklarının planlanmasında, ülkemizde yaygın olan İkame ve Tip proje uygulamalarının çok sakıncalı olduğu, herhangi bir yörede yapılacak olan barınak projesinin, mutlaka o yörenin, ekonomik, sosyal ve iklimsel koşulları dikkate alınarak, yeniden yapılması ve barınağın yapılan projeye göre inşa edilmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu çerçevede, Kahramanmaraş yöresi için 10.000 tavuk kapasiteli kafes ve 2.000 tavuk kapasiteli yer sistemi yumurta tavukçuluğu kümesi projeleri yapılmıştır. Bu konuda çalışan araştırmacılara ve üreticilere örnek olarak yapılmış olan bu projeler Ek.1 ve Ek.2'de verilmiştir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Aküzüm, T., Erözel, A. Z. ve Evsahiboğlu, A. N., 1994. Meteoroloji, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1325, Ankara.
- Akyüz, A., 1998. Van Yöresi Aile İşletmelerinde Büyük Baş Hayvan Barınaklarının Yapısal Durumu ve Geliştirilme Olanakları, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Alagöz, A. T., 1983. Çukurova Bölgesi Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Kümes Planlarının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Alkan, Z., 1969a. Zirai İnşaat, Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi, Yayın No: 20, Erzurum.
- Alkan, Z., 1969b. Tavuk Kümeslerinin Planlanması, Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten, No: 18, Erzurum.
- Allen, R. G., Smith, M., Pereira, L.S., ve Perrier, A., 1994. An Update for the Definition of Reference Evapotranspiration, ICID Bull., Vol:43, Nu:2, Page:1-92, USA.
- Altay, H., 1996. Tarımsal Meteoroloji Ders Notları, Trakya Üniv., Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Ders Notu No:27, Yayın No:31, Tekirdağ.
- Altınar, A. T., 1983. Neufert Yapı Tasarım Bilgisi, ARP Organizasyon Çeviri Ekibi Tarafından Türkçeleştirilmiştir, Kelaynak Yayınevi ve Matbaası, Ankara.
- Anonymous, 1960. Farm Buildings, Including Their Remodeling and Adaptation, Volume:II, Italy.
- Anonymous, 1988. Natural or Powered Ventilation, World Poultry, Vol:51, No:1, Page:32-34, North Milford.
- Anonymous, 1994. ASAE Standards, 41 st. Edition, Standards Engineering Practices Data, ASAE, USA.
- Anonymous, 1998. Kahramanmaraş Meteoroloji İst. Md.lüğü İklim Verileri, K.Maraş.
- Anonymous, 1999a. Lohmann LSL White Layer Management Guide, <http://www.ltz.de/>, Lohmann Animal Health GMBH and Com. Kg., Heinz-Lohmann-str. 4, 27472 Cuxhaven, Germany.
- Anonymous, 1999b. Lohmann LB Brown Layer Management Guide, <http://www.ltz.de/>, Lohmann Animal Health GMBH and Com. Kg., Heinz-Lohmann-str. 4, 27472 Cuxhaven, Germany.
- Atılğan, A., 2000. Adana İli Açık Perde Sistemli Etlik Piliç (Broiler) Kümesinde Çevre Koşullarının Düzenlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Balaban, A. ve Şen, E., 1988. Tarımsal Yapılar, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1083, Ankara.
- Balaban, A. ve Tekinel, O., 1969. Tavuk Kümeslerinde Çevre Şartlarının Kontrolü, Tecrit ve Havalandırma, TAPGEM Yayınları, Yayın No:2, TAPGEM Baskı Ünitesi, Sayfa:74, Ankara.

- Barker, J. C., 1996. Poultry Layer Production Facility Manure Management: Under Cage Flush- Lagoon Management, College of Agriculture and Life Sciences, Published by: North Carolina Cooperative Extension Service, Publication Number: EBAE 130-88, <http://search.ncsu.edu/>, USA.
- Bender, R., Stowell, R. R. ve Veenhuizen, M., 1997. Natural Ventilation Alternative for Two-Story Barns, Livestock Environment V, Volume II, Page:1116, May 29-31, Minnesota.
- Bengtsson, L. P. ve Whitaker, J. H., 1986. Farm Structures In Tropical Climates, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome-Italy.
- Berry, J. G. and Huhnke, R. L., 2001. Hot Weather Management In The Poultry House, Department of Animal Science Oklahoma Cooperative Extension Service, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources, Page:8-99, <http://www.ansi.okstate.edu/> , OSU, USA.
- Charles, D. R., 1980. Environment for Poultry. Veterinary Record, Volume:106, Page:307-308, UK.
- Çölaşan, U. E., 1969. Klimatolojik Rasat Elkitabı, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Dawkins, M. S. ve Hardie, S., 1989. Space Needs of Laying Hens, Department of Zoology, South Parks Rd, Oxford OXI, 3 PS, U.K.
- Demir, Y., 1990. Karadeniz Bölgesi Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Barınak Planlarının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Demir, Y. ve Öztürk, T., 1991. Karadeniz Bölgesi Kümeslerinde Isı ve Nem Dengesinin Grafıksel Yöntemle Hesaplanması, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 91, FM Fuar ve Kültür Merkezi, Bilimsel Tavukçuluk Derneği, İstanbul.
- Donald, J., 1990. Planning For Commercial Layer Expansion or Renovation, Poultry Housing Information Series, Agricultural Engineering Department, <http://www.aces.edu> Auburn University, U.S.A.
- Dönmezer, H., 1967. Çelik Yapı Bilgisi Cilt II, M.E.B. Mesleki ve Teknik Öğretim Ders Kitapları, Yayın No: 211, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Efil, H. ve Sarıca, M., 1998. Pencereless Kümeslerde Farklı Işık Kaynakları ve Aydınlatma Sürelerinin Tavukların Verim Performansları, Yem Tüketimleri ve Yumurta Kalite Özelliklerine Etkileri, Tr. Journal of Veterinary and Animal Sciences, Sayı: 22, Sayfa: 197-204, TÜBİTAK, Ankara.
- Ekmekyapar, T., 1981. Tarımsal İnşaat, Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi Kültürteknik Bölümü, Erzurum.
- Ekmekyapar, T., 1993. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:306, Erzurum.
- Esmay, M. L. ve Dixon, J. E., 1986. Environmental Control for Agricultural Buildings, The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.

- Gençoğlan, S., 2000. Kahramanmaraş Yöresinde Kasaplık Piliç Barınaklarının Yapısal Yönden Durumlarının İncelenmesi ve Uygun Barınak Tiplerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hellickson, M. A., ve Walker, J. N., 1983. Ventilation of Agricultural Structures, Effects of The Thermal and Gasses Environment of Livestock, p:121-165, Michigan.
- Hürer, A., 1981. Elektrik Tesisat Bilgisi Cilt II, M.E.B. Mesleki ve Teknik Öğretim Ders Kitapları, Yayın No:60, Murat Matbaacılık Şti., İstanbul.
- İnan, İ. H., 1992. Tarım Ekonomisi, HASAD Yayıncılık, İstanbul.
- Jensen, M. E., Burman, R. D. ve Allen, R. G. (edt.), 1990. Evapotranspiration and Irrigation Water Requirements, ASAE, Rep. Nu:70, New York.
- Kanber, R., 1999. Sulama, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 174, Adana.
- Kocaman, İ., 1998. Türkgeldi ve İnanlı Tarım İşletmelerindeki Bağlı Duraklı Süt Sığırı Ahırlarının Fiziksel Durumu ve Çevre Koşulları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Trakya Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Lampman, C. E., Dixon, J. E., Petersen, C. F. ve Black, R. E., 1967. Environmental Control for Poultry Housing, Agriculture Exp. Standards Res. Bull. 456, Idaho.
- Lindley, J., A. ve Whitaker, J. H., 1996. Agricultural Buildings and Structures, ASAE, U.S.A.
- Manton, A., Daelemans, J. ve Lambrecht, J., 1985. Some Fundamentals Concerning the Construction of Animal Houses and The Building Materials To Be Used, Housing of Animals, Netherlands.
- Meyer, V., 1992. Livestock Efficiency, Department of Agricultural and Bio Systems Engineering, Ames, IA.
- Mutaf, S., Doğan, Ş. ve Alkan, S., 1999. Sıcak Yörelerdeki Hayvan Barınaklarının Projelendirilme İlkeleri, Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, İzmir.
- Mutaf, S. ve Sönmez, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre ve Denetimi, Ege Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 438, İzmir.
- Neubauer, L. W. ve Walker, H. B., 1961. Farm Buildings Design, Prentice Hall Inc., New York, USA.
- North, M. O., 1984. Commercial Chicken Production Manual, AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- Okuroğlu, M. ve Delibaş, L., 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları, Hayvancılık Sempozyumu 5-8 Mayıs, Tokat.
- Okuroğlu, M. ve Delibaş, L., 1987. Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanlarının Projelendirme İlkeleri, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Sayı:55, Ankara.
- Okuroğlu, M. ve Yağanoğlu, A. V., 1989. Doğu Anadolu Bölgesinde Hayvan Barınaklarının Planlanmasında Proje Dış Sıcaklığının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Sayı:64, Ankara.

- Olgun, M. ve Öztürk, T., 1992. Farklı Kümes Tiplerinin Boyutsal Özellikleri Yönünden Karşılaştırılması, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi, Yayın No:1249, Ankara.
- Öztürk, T., 1990. İklim Parametrelerinin Hayvan Barınaklarının Projelmesi Üzerine Etkileri, TİGEM Dergisi, Yıl: 5, Sayı: 30, Ankara.
- Öztürk, T., 1992. Samsun İlindeki Yumurta Tavuğu Kümeslerinin Yapısal ve Fonksiyonel Özellikleri, Doktora Tezi, Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, T., 1993. Samsun İlinde Hayvan Barınaklarının Planlanmasında Etkili Olan İklimsel Proje Değerlerinin Belirlenmesi, Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun.
- Sabancı, A., Akıncı, İ., ve Korucu, T., 1996. SI Birim Sistemleri, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 121, Adana.
- Şenköylü, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi, Trakya Üniv., Ziraat Fakültesi, Anadolu Matbaası, İstanbul.
- Takezono, T., Murakami, R. ve Sase, S., 1987. Natural Convection Efficiency in Modeling Houses and Its Effectiveness in Animal Production, Latest Developments in Livestock Housing, Seminar of 2nd Technical Section of The C.I.G.R., University of Illinois, Urbana-Champaign, Illinois, USA.
- Taymaz, H., 1978. Yapı Bilgisi Cilt III, M.E.B. Mesleki ve Teknik Öğretim Ders Kitapları, Yayın No: 15, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Tekinel, O. ve Tavmen, A., 1971. Orta Anadolu Şartları İçin Örnek Kümes Planları, TAPGEM Yayınları, Yayın No: 5, Ankara.
- Ün, C., 1986. Tavuk Kümeslerinde Sıcaklık, Rutubet ve Havalandırma, Teknik Tavukçuluk Dergisi, Sayı:54, Sayfa:3-9, Ankara.
- Veng, N., 1996. Hot Climate Ventilation, Where to Use Tunnel, Presented at The WPSA, September, New Delhi, India.
- Wilson, W. O., 1977. Space Allotments for Poultry, Poultry Management 49, Nu:14, Page: 22-23, USA.
- Yağanoğlu, A. V., 1981. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesindeki Süt Sığırı Ahırının Sorunları ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yağanoğlu, A. V., 1986. Hayvan Barınaklarında Çevre Koşullarının Düzenlenmesi, Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi Dergisi, Cilt: 17, Sayı: 1-4, Erzurum.
- Yağanoğlu, A. V., 1990. Rüzgar Hızı ve Yönü ile Hava Çıkış Açıklığı Tipinin Havalandırmaya Olan Etkisinin Kapalı Sığır Barınağı Modelinde İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Atatürk Üniv., Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı:1, Cilt:21, Sayfa:43-60, Erzurum.
- Yüksel, A. Nedim., 1993. Kültürteknik, T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No:182, Ders Kitabı No:19, Tekirdağ.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm aşamalarında her türlü katkılarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Lokman DELİBAŞ'a; tez çalışmalarına ve tezimin hazırlanmasına yön veren Tez İzleme Jürisi'nin sayın üyeleri Prof. Dr. Bülent EKER ve Yrd. Doç. Dr. Ahmet İSTANBULLUOĞLU'na; Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. A. Nedim YÜKSEL ve bölümdeki diğer öğretim üye ve yardımcılarına; tez projemi destekleyen, Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'nın bağlı olduğu, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörü ve değerli hocamız Sayın Prof. Dr. A. Nafi BAYTORUN'a çalışmalarım sırasında verdiği idari ve akademik destek nedeniyle; Proje Yöneticisi Sayın Yrd. Doç. Dr. Adil AKYÜZ'e deneme çalışmaları ve tezin hazırlanması sırasında sağladığı her türlü destek nedeniyle; KSÜ Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Başkanı Sayın Doç. Dr. Cafer GENÇOĞLAN'a ve bölümün diğer öğretim üye ve yardımcılarına; deneme çalışmalarımı yapmak için çiftliklerinde çalışmama izin veren değerli üreticilere ve çalışanlarına; deneme çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen KSÜ Zootekni Bölümü öğretim üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR'a; KSÜ Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Ercan EFE'ye sağladığı idari ve akademik destek nedeniyle; doktora çalışmalarım süresince desteklerini esirgemeyen aileme; tez çalışmalarına katkısı olan sevgili öğrencilerime ve diğer bütün ilgililere teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1962 yılında Gaziantep'in Sarısalkım Köyü'nde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Gaziantep'te, Lise öğrenimini Kayseri Mimar Sinan İnşaat Teknik Lisesi'nde tamamladı. Mülga Toprak-İskan Genel Müdürlüğü'nün Siirt İl Müdürlüğü emrinde Teknisyen olarak, 1981 yılında devlet memurluğuna başladı. Ankara Köy Hizmetleri I. Bölge Müdürlüğü'ne 1983 yılında tayin edildi. Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü'nden 1987 yılında mezun oldu. Mezuniyetini müteakip çalışmakta olduğu kurumun İçme Suları Şube Müdürlüğü emrinde görevlendirildi. Devlet Memurları Yabancı Diller Eğitim Merkezi'nde, 1989-1990 eğitim-öğretim yılında katıldığı İngilizce dil programını başarıyla tamamladı. Askerlik görevini 1992 yılında asteğmen olarak yaptı.

Askerlik dönüşünde, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'ne 1993 yılında öğretim görevlisi olarak atandı. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde "Kahramanmaraş İlinde İçme ve Kullanma Suyu İhtiyacının Tespiti" konulu tezini vererek, 1996 yılında Yüksek Lisansını başarıyla tamamladı. Halen KSÜ Ziraat Fakültesi'nde Öğretim Görevlisi olarak çalışmakta olan **Yunus ÖZTÜRK**, evli ve 5 çocuk babasıdır.



E K L E R

Ek Çizelge 1. Kahramanmaraş için saptanmış olan proje kriterlerine göre yapılan, yumurta tavuğu kümesi projelerinin ısı ve nem dengesi

Proje adı	Mevsimler	Tavukların ortama yaydığı		Havalandırma		Kaybolan ısı miktarı (kcal/h BTB)			Havalandırma yoluyla kaybolan su buharı miktarı (g/h BTB)	Isı fazlası (kcal/h BTB)	Su buharı fazlası (g/h BTB)
		Duyulur ısı miktarı (kcal/h BTB)	Su buharı miktarı (g/h BTB)	Hızı (m/s)	Debisi (m ³ /h BTB)	Yapı elemanlarından	Havalandırma yoluyla	Toplam			
10.000 tavuk kapasiteli kafesli kümes	Kış	10	11	0,88	11	1,4	33,2	34,6	30	-24,6*	-19*
	Yaz	10	11	0,23	2,9	0,1	3,6	3,7	5	6,3**	6**
	Geçiş	10	11	0,40	5	0,3	9,7	10	11	-	-
2000 tavuk kapasiteli klasik tip kümes	Kış	12	11	0,88	12,7	6,1	37,9	44	34,3	-32*	-23,3*
	Yaz	12	11	0,23	3,3	0,4	4,1	4,5	5,8	7,5**	5,2**
	Geçiş	12	11	0,40	5,8	1,3	10,7	12	11	-	-

*Her iki kümeste kış mevsiminde görülen BTB ısı ve nem açığı, havalandırma miktarının azaltılmasıyla giderilecektir.

**Kümeslerde yaz mevsiminde görülen BTB ısı ve nem fazlası, mekanik havalandırma ile giderilecektir.

7-3 YÜKSELİMİN
MÜHÜRÜ
MÜHÜRÜ

Ek Çizelge 2. Kahramanmaraş için önerilen 10.000 tavuk kapasiteli kafes sistemli yumurta tavuğu kümesi keşif özeti cetveli

Malzeme veya yapılacak işin					
Sıra No:	Adı	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı (TL)	Tutarı (TL)
1	Kazı	m ³	380		
2	Moloz taş	m ³	250		
3	Kum	m ³	190		
4	Çakıl	m ³	135		
5	Çimento	ton	68		
6	Kireç	ton	2		
7	Tuğla (9x13,5x19)	ad	23.500		
8	Kereste	m ³	11		
9	Pencere	m ²	101		
10	Düz cam (3 mm)	m ²	105		
11	Demir kapı	kg	800		
12	Kireç badana	m ²	860		
13	Ahşap yüzeylere yağlı boya	m ²	101		
14	Demir yüzeylere yağlı boya	m ²	27		
15	Ø 8'lik	ton	1,70		
16	Ø 10'luk	ton	0,70		
17	Ø 12'lik	ton	0,80		
18	Ø 14'lük	ton	1,30		
19	Profil (NPI 100.50.4,5)	ton	1,90		
20	Profil (NPI 80.42.3,9)	ton	1		
21	Profil (L 80.40.6)	ton	0,70		
22	Düz saç (ek yerlerinde 5 mm)	ton	3		
23	Dikdörtgen profil 50x70.1,2	ton	2,5		
24	Dikdörtgen profil 40x50.1,2	ton	1,7		
25	Dikdörtgen profil 40x100.4	ton	0,9		
26	Galvanizli düz saç (0,5 mm)	m ²	720		
27	Galvanizli oluklu saç (0,5 mm)	m ²	720		
28	Cam yünü (6 cm kalınlığında)	m ²	720		
29	Çatı demir yüzeylerinin boyanması	m ²	720		
30	Kaliforniya tipi 3 katlı 3 blok kafes (42x45x49 cm)	ad	2000		
31	Ara Toplam				
32	Proje bedeli (ara toplamın %5'i)				
33	Nakliye (ara toplamın %10'u)				
34	İşçilik (ara toplamın %15'i)				
35	Elektrik+Su tesisatı (ara toplamın %10'u)				
36	GENEL TOPLAM				

*EK ŞEKİL 1. KAHRAMANMARAŞ İÇİN SAPTANAN PROJE KRİTERLERİNE GÖRE
ÇİZİLMİŐ OLAN, 10.000 TAVUK KAPASİTELİ, KAFES SİSTEMLİ
YUMURTA TAVUĞU KÜMESİ PLANI*

Ek Çizelge 3. Kahramanmaraş için önerilen 2.000 tavuk kapasiteli klasik (yer) tip yumurta tavuğu kümesi keşif özeti cetveli

Malzeme veya yapılacak işin					
Sıra No:	Adı	Birimi	Miktarı	Birim fiyatı (TL)	Tutarı (TL)
1	Kazı	m ³	215		
2	Moloz taş	m ³	200		
3	Kum	m ³	142		
4	Çakıl	m ³	95		
5	Çimento	ton	50		
6	Kireç	ton	1,7		
7	Tuğla (9x13,5x19)	ad	18.750		
8	Kereste	m ³	8		
9	Pencere	m ²	90		
10	Düz cam (3 mm)	m ²	90		
11	Demir kapı	kg	800		
12	Kireç badana	m ²	660		
13	Ahşap yüzeylere yağlı boya	m ²	90		
14	Demir yüzeylere yağlı boya	m ²	30		
15	Ø 8'lik	ton	1,4		
16	Ø 10'lük	ton	0,3		
17	Ø 12'lik	ton	0,7		
18	Ø 14'lük	ton	1		
19	Profil (NPI 100.50.4,5)	ton	1,5		
20	Profil (NPI 80.42.3,9)	ton	0,8		
21	Profil (L 80.40.6)	ton	0,5		
22	Düz saç (ek yerlerinde 5 mm)	ton	2,3		
23	Dikdörtgen profil 50x70.1,2	ton	2		
24	Dikdörtgen profil 40x50.1,2	ton	1,3		
25	Dikdörtgen profil 40x100.4	ton	0,7		
26	Galvanizli düz saç (0,5 mm)	m ²	560		
27	Galvanizli oluklu saç (0,5 mm)	m ²	560		
28	Cam yünü (6 cm kalınlığında)	m ²	560		
29	Çatı demir yüzeylerinin boyanması	m ²	560		
31	Spiral yemlik (Ø30 cm)	ad	130		
32	Yem Dağıtıcı (65x95x75)	ad	2		
33	Yem dağıtım borusu (Ø50 mm)	m	80		
34	Yuvarlak askılı suluk (Ø40 cm)	ad	32		
35	Folluk (30x30x30 cm)	ad	500		
36	Tünek (5x5x3880 cm)	ad	10		
37	Ara Toplam				
38	Proje bedeli (ara toplamın %5'i)				
39	Nakliye (ara toplamın %10'u)				
40	İşçilik (ara toplamın %15'i)				
41	Elektrik+Su tesisatı (ara toplamın %10'u)				
42	GENEL TOPLAM				

*EK ŞEKİL 1. KAHRAMANMARAŞ İÇİN SAPTANAN PROJE KRİTERLERİNE GÖRE
ÇİZİLMİŐ OLAN, 2.000 TAVUK KAPASİTELİ, KLASİK (YER) TİP
YUMURTA TAVUĞU KÜMESİ PLANI*