

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Zekai GÜMÜŞ

**ÇUKUROVA YÖRESİ İÇİN, İÇ ORTAMI KONTROL EDİLEBİLEN
BROİLER TAVUK YETİŞTİRME BARINAKLARININ TARIMSAL
YAPILAR YÖNÜNDEN PROJELENMESİ**

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

ADANA, 2009

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇUKUROVA YÖRESİ İÇİN İÇ ORTAMI KONTROL EDİLEBİLEN
BROİLER TAVUK YETİŞTİRME BARINAKLARININ TARIMSAL
YAPILAR YÖNÜNDE PROJELENMESİ**

Zekai GÜMÜŞ

DOKTORA TEZİ

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

Bu tez / tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

İmza.....
Prof.Dr.Yıldırım KUMOVA
DANIŞMAN

İmza.....
Prof.Dr.Taner ALAGÖZ
ÜYE

İmza.....
Prof.Dr.M.ArslanTEKİNSOY
ÜYE

İmza.....
Prof. Dr. Sermet ÖNDER
ÜYE

İmza.....
Yard.Doç. Dr. Özkan GÜĞERCİN
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından Desteklenmiştir.**

Proje No: ZF2007D21

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

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**ÇUKUROVA YÖRESİ İÇİN İÇ ORTAMI KONTROL
EDİLEBİLEN BROİLER TAVUK YETİŞTİRME
BARINAKLARININ TARIMSAL YAPILAR YÖNÜNDEN
PROJELENMESİ**

Zekai GÜMÜŞ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI**

Danışman: Prof. Dr. Yıldırım KUMOVA
Yıl: 2009, **Sayfa:** 206
Jüri: Prof. Dr. Yıldırım KUMOVA
Prof. Dr. Taner ALAGÖZ
Prof. Dr. M. Arslan TEKİNSOY
Prof. Dr. Sermet ÖNDER
Yrd.Doç. Dr. Özkan GÜĞERCİN

Hayvan barınakları, hayvanları olumsuz çevre koşullarından korumak ve en uygun verimi elde etmek için inşa edilen yapılardır. Sıcaklık stresi broiler yetiştiriciliğindeki en başlıca problemdir. Broiler barınaklarında uygun sıcaklık ve oransal nem koşullarını sağlamak, hayvanlara rahat bir yaşam ortamı elde etmek, yüksek verim alabilmek için önemlidir.

Bu çalışmada; Adana ilinde inşa edilmiş olan bir broiler barınağında veri kaydediciler ile sıcaklık ve oransal nem ölçülerek kaydedilmiştir. Barınak içi çevre koşulları, havalandırma ve özellikle broiler barınaklarında evaporatif soğutma konusu teknik açıdan incelenmiştir. Elde edilen bu veriler kullanarak mevcut barınak çevre koşulları yönünden irdelenmiş ve literatürde verilen değerlere göre uygunluğu araştırılmıştır. Sonuç olarak mevcut barınakta ölçülen bu veriler ile literatürdeki verilerin karşılaştırılması yapılarak yöre barınaklarının planlanmasında kullanılacak veriler belirlenmeye çalışılmıştır.

Çukurova yöresinde yapılan çalışma sonucunda, mekanik ve evaporatif soğutma bulunan barınakta, broiler performansına doğrudan etkili olan uygun çevre koşullarının sağlanamadığı saptanmıştır. Ortalama dış ortam sıcaklığı ve oransal nemin kış mevsiminde 13°C ve %74, yaz mevsiminde 28°C ve %77 olduğu yörede, broiler barınaklarının kritik mevsimler dikkate alınarak projelenmesi ve proje kriteri olarak ortalama dış ortam sıcaklığının 13°C ve 28°C ve oransal nemin ise %77 alınması uygun görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Broiler, Barınak, Çevre Koşulları, Sıcaklık ve Oransal Nem

ABSTRACT

PhD THESIS

DESIGN OF BROILER POULTRY HOUSES UNDER INTERNAL CONTROLLED ENVIRONMENTAL CONDITIONS WITH REGARD TO AGRICULTURAL STRUCTURES FOR ÇUKUROVA REGION

Zekai GÜMÜŞ

DEPARTMENT OF AGRICULTURAL STRUCTURES AND IRRIGATION
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. Yıldırım KUMOVA
Year: 2009, **Pages:** 206
Jury: Prof. Dr. Yıldırım KUMOVA
Prof. Dr. Taner ALAGÖZ
Prof. Dr. M. Arslan TEKİNSOY
Prof. Dr. Sermet ÖNDER
Asst.Prof. Dr. Özkan GÜĞERCİN

Animal barns are buildings which are built for protecting animals from unsuitable environmental conditions and for obtaining optimum production. Heat stress is a major problem for the broiler industry. Providing optimum temperature and relative humidity conditions in poultry house is important for creating an optimum environment for animals, thereby high production.

In this study, temperature and relative humidity were measured by using data loggers in a broiler house which was built in Adana. The environment and the ventilation in poultry houses are examined from technical point of view and especially the evaporative cooling of poultry houses are focused on. The barn was evaluated in terms of environmental conditions using the measured data and compared with literature values. The optimum values used in the design of regional barns were determined by comparing the measured and literature values.

The result of study conducted in Çukurova region showed that broiler houses with mechanical aeration and evaporative cooling had inappropriate environmental conditions, which directly affect broiler performances. For the region where the mean outside temperature and relative humidity in winter seasons are 13°C and 74% and summer seasons are 28°C and 77%, respectively. It is suggested that broiler houses should be designed by considering the extreme seasons and the mean outside temperatures and relative humidity should ranged between 13°C - 28°C and 75%, respectively.

Keywords: Broiler, Poultry House, Environmental Conditions, Temperature and Relative Humidity.

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun belirlenmesinden, çalışmalarımın tamamlanıp tezin basılmasına kadar her aşamada yardım ve desteğini gördüğüm sayın hocam Prof. Dr. Yıldırım KUMOVA'ya, tez izleme komitemde yer alan ve çalışmama yön veren değerli hocalarım Prof. Dr. Taner ALAGÖZ ve Prof. Dr. M.Arslan TEKİNSOY'a katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Tez jürimde bulunan Prof.Dr. Sermet ÖNDER ve Yrd.Doç.Dr. Özkan GÜĞERCİN'e tezime yapmış oldukları katkılardan dolayı teşekkür ederim.

Doktora eğitimim ve tez çalışmalarım süresince Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünün bütün imkânlarını, olanaklarını ve desteklerini sunan bölüm başkanı sayın Prof.Dr. Rıza KANBER ve bölüm öğretim elemanlarına ve başta sayın Müslüm KESGİN olmak üzere bölüm personeline göstermiş oldukları ilgi ve anlayıştan dolayı teşekkür ederim.

Araştırmanın alt yapısını oluşturulmasından, deney setinin hazırlanıp ve tezin tamamlanmasına kadar geçen sürede yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Müge ERKAN CAN'a, Öğr. Gör. Sırrı KÜÇÜKARSLAN ve Yüksek Lisans Öğrencisi Mehmet ARICI' ya teşekkürler ederim.

Çalışmanın yapıldığı Adana Yem İşletmesi sahiplerine, sorumlu mühendis sayın Mithal EROL'a ve tüm deneme boyunca çalışmalarına yardımcı olan ve desteğini esirgemeyen işletme sorumlusu Mehmet AVANER ve ailesine teşekkür ederim.

Türkiye Cumhuriyetinin kurucusu büyük önder Mustafa Kemal ATATÜRK başta olmak üzere, çalışmamı destekleyen tüm kurum ve kuruluşlara sonsuz şükranlarımı sunarım.

Doktora çalışmamın ve yaşamımın her aşamasında maddi ve manevi bütün desteğini karşılıksız veren minnettar olduğum sevgili annem Nafia GÜMÜŞ'e, kız kardeşim Aysen GÜMÜŞ'e, başta ağabeyim Zülfikar GÜMÜŞ olmak üzere bütün ağabeylerime ve çok sevgili ailelerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kıymetli eşim Zeynep GÜMÜŞ'e ve sevgili oğlum Demirhan GÜMÜŞ'e çalışmamın her aşamasında verdiği destek ve gösterdiği sabırdan dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	11
2.1. Etlik Piliç (Broiler) Tavuk Irkları.....	19
2.2. Etlik Piliç Anatomisi ve Fizyolojisi	19
2.3. Çevre İstemleri.....	20
2.4. Tavukçulukta İşletme Tipler.....	22
2.5. Barınaklarının Planlama İlkeleri.....	24
2.5.1. Yer Seçimi.....	25
2.5.2. Barınak Tipleri ve Planlama Sistemleri.....	26
2.6. Barınak Yapı Elemanları ve Teknik Özellikleri.....	28
2.6.1. Yapı Elemanları.....	28
2.6.1.1 Temel.....	28
2.6.1.2. Barınak Tabanı.....	29
2.6.1.3. Barınak Duvarları.....	30
2.6.1.4. Kapı.....	30
2.6.1.5. Pencere.....	31
2.6.1.6. Çatı.....	32
2.6.2. Barınak Malzemeleri	34
2.6.2.1. Yemlik.....	35
2.6.2.2. Suluk.....	38
2.6.2.3. Aydınlatıcılar.....	41
2.6.2.4. Isıtıcılar.....	42
2.6.2.5 Fanlar.....	44
2.6.2.6. Barınak İç Ortam İklimlendirmesi.....	46

2.6.2.7. Otomasyon Sistemi.....	47
2.6.3. Barınak Yardımcı Üniteleri.....	48
2.6.3.1. Yem Depolama Yapısı.....	48
2.6.3.2. Gübrelik.....	49
2.6.3.3. İmha Çukuru.....	50
2.7. Barınaklarda İşgücü İhtiyacı.....	50
2.8. Tavuk Barınaklarında Yapısal Tasarım Değerleri	51
2.8.1. Barınaklarda Boyutsal Tasarım.....	51
2.8.2. Barınak Konstrüksiyonu ve Taşıyıcı Sistem Tasarımı.....	54
2.9. Broiler Barınakları İklimsel Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi	55
2.9.1. İç Ortam İklimsel Tasarım Değerleri.....	56
2.9.1.1. Sıcaklık.....	57
2.9.1.2. Oransal Nem.....	58
2.9.1.3. Tavukların Isı ve Su Buharı Üretimi.....	60
2.9.1.4. Barınak Havaasının Bileşimi.....	63
2.9.1.5. Havalandırma.....	64
2.9.1.5.(1) Doğal Havalandırma.....	67
2.9.1.5.(2). Yapay (Mekanik) Havalandırma.....	70
2.9.1.5.(3). Havalandırma Hızı ve Kapasitesi.....	72
2.9.1.6. Soğutma.....	74
2.9.1.6.(1). Evaporatif Soğutma Sistemleri.....	74
2.9.1.6.(2). Fan ve Pad Sistemi.....	75
2.9.1.6.(3). Su Püskürtme Sistemi.....	76
2.9.1.7. Isıtma.....	77
2.9.1.8. Aydınlatma.....	78
2.9.1.9. Yalıtım.....	80
2.9.2. Dış Ortam İklimsel Tasarım Değerleri	82
2.9.2.1. Sıcaklık ve Oransal Nem	83
2.9.2.2. Rüzgar.....	84
2.9.2.3. Yağış.....	84
2.9.2.4. Güneşlenme.....	85
2.10. Broiler Barınaklarının Yeni Üretim Dönemine Hazırlanması.....	85

3. MATERYAL VE METOT	88
3.1. Materyal.....	88
3.1.1. Araştırma Alanı Seçimi	88
3.1.2. Araştırma Alanının Genel İklim Özellikleri.....	90
3.1.2.1. Sıcaklık.....	91
3.1.2.2. Nem.....	92
3.1.2.3. Basınç ve Rüzgar.....	92
3.1.2.4. Güneşlenme ve Bulutluluk.....	92
3.1.2.6. Yağış.....	92
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Canlı Materyal.....	93
3.1.4. Araştırma Barınağının Genel Özellikleri	94
3.1.4.1. Temel.....	98
3.1.4.2. Taban.....	98
3.1.4.3. Duvarlar.....	98
3.1.4.4. Kapı.....	99
3.1.4.5. Pencere.....	100
3.1.4.6. Çatı.....	100
3.1.4.7. Yemlik.....	103
3.1.4.8. Suluk.....	103
3.1.4.8. Aydınlatıcılar.....	104
3.1.4.8. Isıtıcılar.....	104
3.1.4.8. Fanlar ve Islak Pad.....	105
3.1.5 Barınakta Sıcaklık ve Oransal Nem Ölçüm Aletleri.....	105
3.1.5.1. Veri Toplayıcılar.....	107
3.1.5.2. Algılayıcılar.....	108
3.2. Metot.....	110
3.2.1. İşletmenin Seçimi	110
3.2.2. Arazi Çalışmaları.....	110
3.2.3. Büro Çalışmaları.....	116
3.2.4. Barınak İç İklim Değerlerinin Ölçülmesi.....	116
3.1.4.1. Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri Ölçümleri.....	116
3.1.4.2. İç ve Dış Ortam Proje Kriterlerinin Belirlenmesi	117

3.2.5. Barınaklarda Isı ve Nem Dengesi.....	118
3.2.5. Yaz Dönemi Havalandırma Debisi	124
3.2.5. Kış Dönemi Havalandırma Debisi	125
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	126
4.1. Araştırmada Uygulanan Anketlerin Değerlendirilmesi.....	127
4.2. Araştırma Barınağının Fiziksel Durumu	133
4.3. Araştırma Barınağında Yapılan Ölçüm Sonuçları.....	135
4.4. Sıcaklık ve Oransal Nemin Değişimi	139
4.5. Mevcut Isı ve Nem Dengesi Analizleri.....	152
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	161
KAYNAKLAR.....	167
ÖZGEÇMİŞ.....	176
EKLER.....	177

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 1.1. Ülkeler itibariyle tavuk eti üretimi (ton).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye kanatlı hayvan sayısı.....	3
Çizelge 2.1. Barınaklarda sağlanması gereken sıcaklık ve oransal nem değerleri.....	22
Çizelge 2.2. Yıllar itibariyle Türkiye ve Adana broiler ve yumurta tavuğu varlığı.	23
Çizelge 2.3. Yıllar itibariyle Türkiye ve Adana tavuk eti üretimi ve tüketimi.	24
Çizelge 2.4. Örtü malzemesine göre çatı eğimleri.....	33
Çizelge 2.5. Etlik piliç yetiştiriciliğinde barınaklarda m ² 'ye konulacak piliç sayısı	52
Çizelge 2.6 Broiler barınaklarında yerleşim sıklığının; ölüm oranı, canlı ağırlık ve yemden yararlanmaya etkisi	53
Çizelge 2.7. Farklı oransal nem değerlerinde hedef sıcaklığa ulaşılması için gerekli sıcaklık değerleri	60
Çizelge 2.8. Tavukların ısı ve su buharı üretimleri.....	61
Çizelge 2.9. Optimal çevre sıcaklığında (21°C) etlik piliçlerin ısı üretimi	62
Çizelge 2.10. Broilerin canlı ağırlık ve yaşlarına göre ortama verdikleri ısı ve nem değerleri.....	62
Çizelge 2.11. Broilerin yem tüketimi ve yaşa göre havalandırma ihtiyaçları.....	73
Çizelge 3.1. Adana iline ait bazı iklimsel veriler.....	89
Çizelge 3.2. Barınakta yetiştirilen broiler sayısı ve dönemleri.....	92
Çizelge 3.3. Barınakta iç ve dış ortam için kullanılan iklimsel veri kaydedici cihazlar.....	107
Çizelge 3.4. Barınakta kullanılan sıcaklık algılayıcısı ve özellikleri.....	107
Çizelge 3.5. Deneme barınağındaki üretim dönemleri.....	115
Çizelge 3.6. Barınak içi sıcaklık ve oransal nem değerleri ile hayvanların ısı üretimi.....	119

Çizelge 3.7.	Yapı malzemelerinin kondüktivite (k) ısı iletim değerleri...	121
Çizelge 3.8.	Yapı elemanları yüzey kondüktans (f) iletkenlik değerleri..	121
Çizelge 4.1.	Üretim dönem süresi ve mevsimlere göre dağılımı.....	126
Çizelge 4.2.	Araştırma bölgesinde incelenen broiler işletmeleri.....	127
Çizelge 4.3a.	İşletme günlük ölçüm cetveli 4.dönem.....	135
Çizelge 4.3b.	İşletme günlük ölçüm cetveli 4.dönem.....	136
Çizelge 4.4.	Dönemsel günlük yapılan işlerin değerlendirme cetveli.....	137
Çizelge 4.5.	Dönemsel iç ve dış ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri.....	138
Çizelge 4.6.	Dönem-1 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri.....	153
Çizelge 4.7.	Dönem-1 barınak iç ve dış sıcaklık değerleri.....	156
Çizelge 4.8.	Dönemsel barınak iç ve oransal nem değerleri.....	156
Çizelge 4.9.	Dönemsel barınak içi 5cm zemin sıcaklık değerleri.....	158
Çizelge 4.10.	Dönemsel barınak içi 400cm çatı sıcaklık değerleri.....	158

ŞEKİLLER DİZİNİ**SAYFA**

Şekil 1.1.	Broiler tavukların son 70 yıllık performansı.....	1
Şekil 1.2.	Türkiye'deki kanatlı hayvan birim yoğunluğu haritası.....	7
Şekil 2.1.	Tavukların çevre sıcaklığına bağlı olarak ısı üretimi	21
Şekil 2.2.	Spiral yemlik.....	37
Şekil 2.3.	Damlaticılı suluk.....	39
Şekil 2.4.	Otomatik suluk	39
Şekil 2.5.	Nipel suluk ve regülatörü.....	40
Şekil 2.6.	Kızılötesi radyan ısıtıcı.....	43
Şekil 2.7.	Havalandırma fanı.....	45
Şekil 2.8.	Islak pad.....	46
Şekil 2.9.	Islak pad ve su deposu.....	47
Şekil 2.10.	Barınak iklimlendirme kontrol panosu.....	47
Şekil 2.11.	Silo yemlik ve yem dağıtım deposu.....	49
Şekil 2.12.	Doğal kuvvetlere etki eden hava açıklıkları.....	68
Şekil 2.13.	Statik basınç ölçümü.....	71
Şekil 2.14.	Mekanik havalandırma tipleri.....	72
Şekil 3.1.	Adana yem akkapı broiler işletmesi.....	88
Şekil 3.2.	Türkiye uzun yıllar sıcaklık dağılım haritası.....	90
Şekil 3.3.	Araştırma barınağı üç boyutlu autocad ve 3D çizimleri.....	93
Şekil 3.4.	Araştırma barınağı taban planı.....	94
Şekil 3.5.	Barınağa ait güney duvarı kesit görünüşleri.....	95
Şekil 3.6.	Barınağa ait kuzey duvarı kesit görünüşleri.....	96
Şekil 3.7.	Barınak su basman yüksekliği ve barınak zemin kesiti.....	97
Şekil 3.8.	Barınak ana servis kapısı görünüşü ve kesiti.....	98
Şekil 3.9.	Barınak pencere kesiti.....	99
Şekil 3.10.	Çatı örtü malzemesi ve kafes giriş sistemi.....	100
Şekil 3.11.	Barınak çatı kafes giriş sistemi detayları.....	101
Şekil 3.12.	Araştırma barınağı tel kafes görünümü.....	101
Şekil 3.13.	Yem odası kesit görünüşü.....	102
Şekil 3.14.	Barınak zemin planı üzerinde ekipmanların gösterimi.....	103

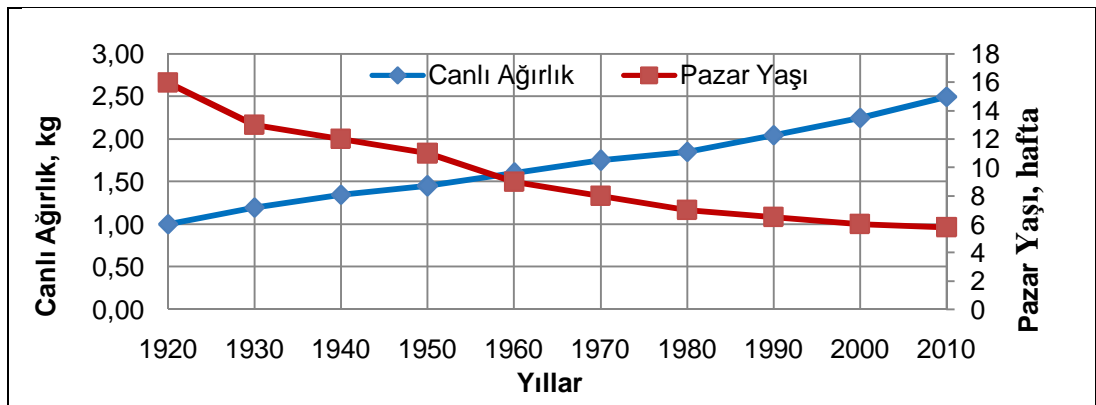
Şekil 3.15.	Yapay havalandırma fanı ve barınak üzerindeki planı.....	104
Şekil 3.16.	Islak pad ve su deposu.....	104
Şekil 3.17.	HOBOWare programı ile iç ortam sıcaklık ve oransal nemin çizilmesi.....	108
Şekil 3.18.	BoxCarPro4 Programı ile dış ortam sıcaklık ve oransal nemin çizilmesi.....	108
Şekil 3.19.	Ölçme düzeneğinin barınak tabanı üzerinde gösterimi.....	110
Şekil 3.20.	Barınak iç ortam iklim değerleri veri toplama cihazı ve sensörler.....	111
Şekil 3.21.	Ölçme düzeneğinin barınak en kesit üzerinde gösterimi...	112
Şekil 3.22.	Ölçme düzeneğinin barınak en kesit üzerinde gösterimi.....	113
Şekil 3.23.	Algılayıcıların barınak planı üzerinde gösterimi	115
Şekil 3.24.	Dış ortam sıcaklık ve oransal nem ölçüm aleti	116
Şekil 3.25.	Hayvan barınağında kazanılan ve kaybedilen hissedilir ısılar	123
Şekil 3.26.	Bir hayvan barınağında kazanılan ve kaybedilen maddeler...	125
Şekil 4.1.	Dönemsel iç ve dış ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri..	139
Şekil 4.2.	Dönemsel iç ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri	140
Şekil 4.3.	Dönem-1 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri..	142
Şekil 4.4.	Dönem-2 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri..	143
Şekil 4.5.	Dönem-3 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri..	144
Şekil 4.6.	Dönem-4 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri..	145
Şekil 4.7.	Barınak içi sıcaklık, ideal ve uzun yıllar sıcaklık dağılımı.....	146
Şekil 4.8.	Dönem-1 yükseklik 50cm iç sıcaklık ve oransal nem haritası.	147
Şekil 4.9.	Dönem-2 yükseklik 50cm iç sıcaklık ve oransal nem haritası.	148
Şekil 4.10.	Dönem-3 yükseklik 50cm iç sıcaklık ve oransal nem haritası.	149
Şekil 4.11.	Dönem-4 yükseklik 50cm iç sıcaklık ve oransal nem haritası.	150
Şekil 4.12.	Dönemsel barınak içi 50cm ortalama sıcaklık değerleri.....	151
Şekil 4.13.	Dönemsel barınak içi 50cm ortalama oransal nem değerleri...	154
Şekil 4.14.	Dönemsel 35.gün iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değişimi..	155
Şekil 4.15.	Dönemsel barınak içi 400cm çatı sıcaklık değerleri.....	157

1. GİRİŞ

Dünya nüfusundaki hızlı artış, doğal kaynakların bilinçsizce tüketilmesi ve yaşam standartlarındaki yükselmeye bağlı olarak artan gıda talebi, yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmeyi günümüzde önemli bir sorun haline getirmiştir. İnsanların fizyolojik gereksinimi içerisinde ilk sıraları alan gıda maddelerinin düzenli olarak alınması yaşamsal bir zorunluluktur.

Hayvansal proteinlerin biyolojik değerleri, bitkisel proteinlere göre daha yüksektir. İnsan vücudunun gereksinim duyduğu tüm besin maddelerini içeren ve biyolojik değeri en yüksek olan hayvansal ürün yumurtadır. Süt ve tavuk eti ise yumurtadan sonra biyolojik değeri en yüksek olan hayvansal ürünlerdir. Dengesiz beslenme sorununun çözümlenmesinde, enerji, protein, vitamin ve mineralce zengin, sindirimi kolay bir besin maddesi olması, ekonomik ve kolayca çeşitli şekillerde tüketime sunulur hale gelmesi yönünden tavuk etine olan talep hızla artmaktadır.

Artan dünya nüfusunun gıda talebini karşılamak üzere, geçen son 40 yıllık süreçte gıda arzı iki kat artmıştır. Gelecekte, gıda arzının sağlıklı bir şekilde daha fazla artırılamayacağı ve artışın sürdürülebilir olmayacağı açıkça belli olmaktadır. Artan nüfusun gerektirdiği yaşam alanlarının büyümesi, bitkisel ve hayvansal üretim alanlarının daralmasına, daha yoğun üretim zorunluluğu ise daralan alanların niteliklerini yitirmesine neden olmakla birlikte, birim başına üretimin daha da artırılarak erişilmesi güç ve olanaksız düzeylere ulaştıracaktır. Broiler tavukların geçen 70 yıldaki performansı Şekil 1.1' de verilmiştir.



Şekil 1.1. Broiler tavukların son 70 yıllık performansı

Tavuk ürünleri hayvansal protein açığı bulunan ülkeler için oldukça büyük bir öneme sahiptir. Bu durum, özellikle yumurta ve beyaz et üretiminde verimliliğin sağlıklı bir şekilde artırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Dünya kanatlı eti üretiminde Türkiye % 1,1'lik bir paya sahip olup, piliç eti üretiminde 792.000 ton ile dünyada 25. sırada ve fert başına piliç eti tüketiminde 186 ülke arasında 113. sıradadır. Ülkemizde kişi başına yılda 14 kg dolayında piliç eti ve 140 adet de yumurta tüketilmektedir. Geçimini tavukçuluk sektöründen sağlayan insan sayısı yaklaşık 2 milyon kişidir. Piliç eti dışsatımı da 25.000 ton/yıl ulaşmış olup kanatlı sektörü ülkemizde her yönüyle büyük bir sektör olmuştur (FAO, 2006). Ülker itibarıyla tavuk eti üretimi(ton) Çizelge 1.1'de verilmektedir.

Çizelge 1.1. Ülkeler itibarıyla tavuk eti üretimi (Ton)

SIRA	ÜLKELER	2005	2006	2007
1	A.B.D	15.346.855	15.944.582	15.944.582
2	Çin	9.944.146	10.376.582	10.701.000
3	Brezilya	8.668.000	8.506.895	8.506.895
4	Meksika	2.224.588	2.436.534	2.411.481
5	Hindistan	1.650.000	1.900.000	2.000.000
6	Rusya	1.152.216	1.345.725	1.534.434
7	Japonya	1.241.981	1.273.141	1.336.512
8	Endonezya	1.190.911	1.125.710	1.332.840
9	İngiltere	1.294.573	1.331.276	1.331.276
10	Arjantin	866.000	1.010.000	1.156.000
11	İran	1.171.000	1.152.929	1.152.929
12	Tayland	878.489	950.000	1.100.000
13	İspanya	1.082.999	1.047.575	1.047.575
14	Kanada	969.789	1.000.077	996.728
15	Güney Afrika	905.870	948.780	971.250
17	Türkiye	876.774	936.697	956.800

Türkiye'de son 25 yılda tarımın ekonomideki payı %23,62' den, % 12,2' ye gerilerken tarımda çalışan işgücünün %10'a düşürülmeye çalışıldığı ülkemizde tavukçuluk sektörü hızlı bir gelişme göstererek, diğer hayvancılık sektörlerinin önüne geçmiştir. Tavukçuluk sektörümüz teknolojik gelişmeyi yakından izleyerek donanımını dünya standartlarına taşımış durumdayken ne yazık ki dışa tam bağımlı hale gelmiştir.

Tarımı gelişmiş ülkelerde hayvansal üretim, bitkisel üretimin önündedir. Ülkemizde ise tarım sektörüne dahil ürünlerin % 65'nin bitkisel, % 25'nin hayvancılık, % 7'sinin su ürünleri ve % 3'nün ormancılıktır.

İnsan beslenmesinde çağdaş normlar yeterli, düzenli ve dengeli beslenme noktalarına oturtulmaktadır. Bunda da hayvansal kökenli gıdaların yer alması olmazsa olmazlardandır. Oysa gelişmiş ülkelerde yılda kişi başına beyaz et tüketimi 50 kilogram iken Türkiye'de 14 kilogram düzeyinde kalmaktadır.

Çizelge 1.2. Türkiye kanatlı hayvan sayısı

YIL	YUMURTA TAVUĞU	ET TAVUĞU	HİNDİ	KAZ	ÖRDEK
	(adet)	(adet)	(adet)	(adet)	(adet)
1991	50 826 656	88 379 548	3 132 676	1 599 831	1 112 015
1992	52 224 952	100 305 100	3 332 794	1 752 495	1 154 743
1993	58 179 047	120 080 935	3 340 241	1 687 596	1 171 961
1994	57 842 034	125 842 269	3 441 995	1 719 833	1 186 891
1995	57 324 654	71 689 773	3 291 000	1 745 163	1 199 925
1996	53 883 070	99 073 900	3 063 540	1 641 915	1 093 860
1997	61 401 783	104 870 702	5 327 501	1 794 610	1 828 792
1998	69 722 271	167 275 380	3 805 345	1 771 327	1 339 468
1999	71 885 207	167 862 730	3 762 516	1 670 916	1 294 824
2000	64 709 040	193 459 280	3 681 558	1 496 604	1 104 176
2001	55 675 750	161 899 442	3 254 018	1 397 560	913 748
2002	57 139 257	188 637 066	3 092 408	1 400 136	832 091
2003	60 399 520	217 133 076	3 994 093	1 336 775	810 910
2004	58 774 172	238 101 895	3 902 346	1 250 634	770 436
2005	60 275 674	257 221 440	3 697 103	1 066 581	656 409
2006	58 698 485	286 121 360	3 226 941	830 081	525 250
2007	63 648 133	205 082 159	2 675 407	1 022 711	481 829

Günümüzde gündemde olan konu; sağlıklı hayvansal ürünlerin elde edilmesi, geliştirilmesi ve üretimde sürekliliğin sağlanmasıdır. Tavuğun biyolojik özellikleri, üreme hızı, yılda birim alanda yarattığı ürün miktarı, ürünlerinin biyolojik değeri, teknolojik gelişmeye ve mekanizasyona yetiştiricilik tekniğinin yatkın olması hayvansal kökenli gıda üretimi yetersiz ülkeler için çok önemli bir üretim kaynağını oluşturmaktadır.

Türkiye’de; tarım dışı sektörlerin gelişim ve çalışma alanı yaratma hızının düşüklüğü ve artışının yüksekliği ile miras hukuku ve gelenekler işletmelerin parçalanarak küçülmesine yol açmaktadır. Türk tarımının en önemli sorunlarından birisi de işletme büyüklüğü olup bu yapı tavukçuluk sektöründe de önemini korumaktadır. Son 50 yıllık süreçte tarımsal işletme sayısı artmış, ortalama işletme büyüklüğü ise 77 dekardan 60 dekara küçülmüştür. Türkiyede yalnızca hayvancılıkla uğraşan işletmelerin toplam tarımsal işletmeler içerisindeki payı 1970 yılından günümüze %9.40 dan %2.30’a, birlikte bitkisel ve hayvancılık üretimi yürüten işletmelerin oranı %83.30’dan %67.42’ye gerilemiş, yalnızca bitkisel üretim yapan işletmelerin oranı ise %7.30’dan %30.22’ye yükselmiştir. Bu değişim, hayvancılıktan önemli ölçüde kaçış olduğunun göstergesi niteliğindedir (TUİK, 2006).

Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının verilerine göre etlik piliç üreten işletmelerin %72’si 5000 kapasitenin altında işletmelerdir. Hatta bunların %20’si 2500’ün altındaki işletmelerdir. Bu değerler ülkemizde ihtisaslaşmış tavukçuluk işletme sayısının oldukça düşük düzeylerde kaldığını göstermektedir. Bu da barınakların daha sağlıklı donanımlara kavuşturulmasında çevre denetiminin gerçekleştirilmesinde sorun yaratmakta ve üretim kayıplarına neden olmaktadır.

Bilimsel ve genetik çalışmaların sonucunda en az yemle en kısa sürede en yüksek canlı ağırlığı kazanan tavuk soyları ve hatları geliştirilmiştir. Doğal olarak bu üstün nitelikli bireylerin çevreye karşı duyarlılıkları da o düzeyde artmaktadır. Verim özelliklerinin gerçekleşmesine yönelik uygun barınak içi koşullarının sağlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde tavuk yetiştiriciliği tamamen entansif üretim sistemine dönmüştür. Entansif üretimde hayvanlar tüm yetiştirme dönemi boyunca barınak içinde kalmak zorundadırlar. Bu nedenle tavukların; verimini, sağlığını ve yemden yararlanma yeteneğini etkilemektedir. Entansif üretimde, yetiştirme materyali ve yemlemenin yanında barınak içi çevre koşullarının kontrolünün, barınak içinde uygun sıcaklık, uygun nem ve sağlık koşullarının sağlanması, hava içinde asılı toz ve istenmeyen kokuların yok edilmesi, aydınlatmanın düzenlenmesi, barınak içerisindeki hayvan yoğunluğunun da önemli etkisi vardır.

Tavuk yetiştiriciliğinde üretimin arttırılmasıyla ilgili yapılan çalışmalar genellikle hayvan yetiştiriciliği ve ıslahla ilgili çalışmalardır. Barınak içerisinde çevre koşullarının düzenlenmesi ile ilgili çalışmalar genellikle ikinci plana atılmakta ve hatta bu konu üzerinde hiç durulmamaktadır. Ticari tavuk yetiştiriciliğinde esas amaç, tavuk başına elde edilen verimin artırılması ve en ekonomik verimi elde etmektir.

Tavuk verimini etkileyen iki temel faktör vardır. Bunlar tavuğun genotipi ve genel anlamda çevredir. Çevrenin genotipi ve genotipin de çevreyi sınırladığı bilinmektedir. Çevre faktörlerinin yeterliliği; genotip, beslenme ve hastalıklarla mücadele konuları dışında kalan, barınak tasarımı ile barınak iç ortamında sağlanan koşullara bağlıdır.

Tavukçuluk işletmelerinin kuruluşunda tesis maliyetinin önemli bir bölümü barınak inşaatı ve kullanılan ekipmanlar için yapılan harcamalar oluşturmaktadır. Barınak planlamasında yapılan hatalar, işletmenin ekonomikliğini azaltması yanında, bazı durumlarda işletmenin kapanmasına da neden olabilir. Planlama ve projelendirme sırasında yapılan hataların düzeltilmesi hem çok zor hem de ek yatırım gerektirir.

Tavukçuluğun geliştiği ülkelerde barınak tasarımı ile ilgili olarak çalışmalarda; yöre koşullarına uygun iklimsel tasarım değerlerinin belirlenmesi ve alternatif projelerin geliştirilmesi, barınak maliyetinin azaltılması, işgücü ve enerjinin randımanlı kullanılması konuları üzerinde önemle durulmaktadır.

Ülkemizdeki çalışmalarda ise; ıslah, besleme, hastalıklarla mücadele konularına yönelik çalışmalar yapılmış, barınak tasarımı ile ilgili konularda gereken önem verilmemiştir.

Ülkemizde tavuk barınaklarında karşılaşılan başlıca sorunlar; barınak inşaatına gereken önemin verilmediği, farklı iklim koşullarına sahip yörelerde benzer planının uygulandığı, çoğunlukla taban suyu seviyesi yüksek olan veya yüzey akışların etkisi altında kalan arazilerde inşa edildiği, yapı malzemelerinin seçiminde ve tesisinde yeterince dikkatli olunmadığı, konstrüksiyonu ve boyutlandırılması, yardımcı tesislerin tasarımı, ekipmanlarının seçimi, fonksiyonel planlama ilkeleri yönünden yetersiz kaldıkları belirlenmiştir.

Barınaklar, yetiştirilecek hayvanları ve barınakta çalışan insanları dış iklim koşullarından koruyarak, uygun bir yaşama ve üretim ortamını sağlamak amacıyla inşa edilirler. Hayvansal üretimde materyal hayvanın kendisi olduğundan, rantabil bir işletmecilik ancak tavukların fizyolojik ve biyolojik isteklerinin karşılandığı barınaklarda barındırmaları ile mümkündür.

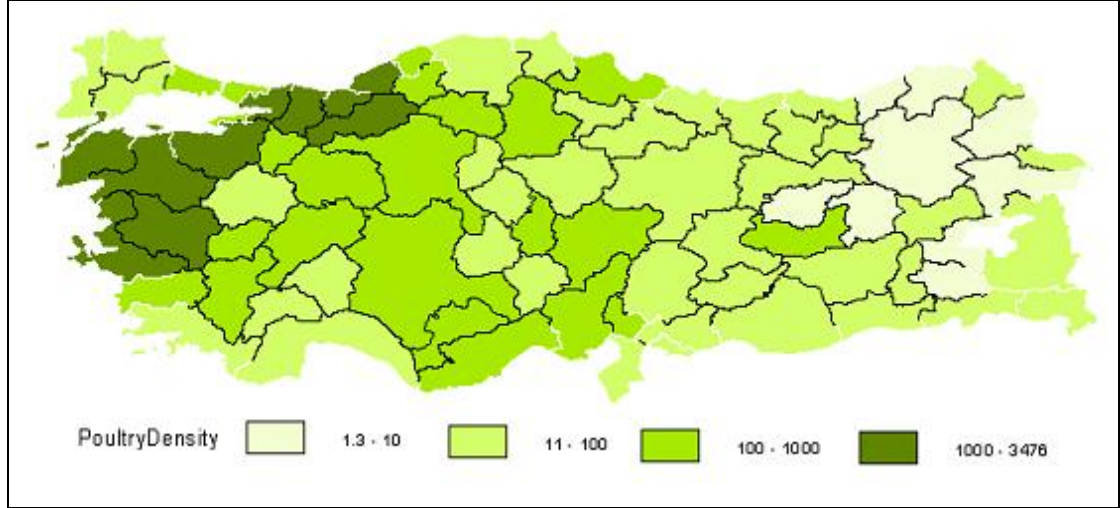
Barınak inşa edileceği yörenin; sıcaklık, nem, rüzgar, yağış değerleri özelliklerinin bilinmesi, yöredeki işletmelerin üretim şekillerine, kapasitelerine ve planlama sistemlerine uygun ve ekonomik yapı konstrüksiyonunun seçimi, barınak içerisinde en uygun çevre koşullarının sağlanabilmesi için yapısal tasarım değerlerinin belirlenmesi, tavukçuluk işletmelerinin başarısı yönünden çok büyük önem taşımaktadır.

Tavuk yetiştiriciliğinde başlıca amaç, en ekonomik verimi elde etmek için; amaca uygun hayvan, iyi bir bakım ve etkili beslenmenin yanı sıra, elverişli çevre koşullarının sağlanması karlı üretimin bir gereği ve kaçınılmaz koşuludur. Elverişli çevrenin sağlanmasında, çevresi ile birlikte iyi planlanmış ve iyi inşa edilmiş bir barınak esastır ve barınak yapılırken, hayvan başına minimum miktarda bir masraf ile mümkün olabilecek en rahat çevreyi sağlayarak en yüksek geliri elde etmektir.

Ülkemizde son yıllarda yapılan araştırmalar tavukçuluk sektörünü en ileri düzeye getirmeyi amaçlamış çevre şartlarının kontrolü, barınaklardaki malzemelerin kullanımı, barınakların yapısal özellikleri v.b konular incelenmiş çözüm önerileri sunulmuş ve sunulmaktadır. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki üretim yapılan işletmeler hiçbir planlama ölçütleri olmadan geleneksel bilgilerle inşa edilmiş benzer barınaklardır. Genelde barınakların yapım aşamasında konuyla ilgili kimseye danışılmadığı görülmüştür ve bu sektöre yeni giriş yapacak üreticilerde de yapılan bütün uyarılara rağmen bu durum gözlemlenmektedir.

Türkiye'deki kantlı hayvan birim yoğunluğunun Batı Karadeniz, Güney Marmara ve Kuzey-Batı Ege'de arttığı aşağıdaki haritada görülebilmektedir. Bolu, Düzce, Sakarya, Kocaeli, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, İzmir kanatlı hayvan yoğunluğunun en yüksek olduğu iller olarak Şekil 1.2'de görülmektedir. Bu bölgeler

iklimsel olarak daha elverişlidir, insan nüfusunun yoğun olduğu bölgelere yakındır ve dolayısıyla daha fazla demografik tüketici profiline sahiptir.



Sekil 1.2. Türkiye'deki kanatlı hayvan birim yoğunluğu haritası (Kaynak: FAO)

Tavukçuluk 1970'li yıllarda aile işletmeciliği şeklinde, pahalı ve sınırlı üretim kapasitesi ile faaliyette bulunmuştur. 1980'li yıllarda piliç eti entegre tesislerin çoğalması ve sözleşmeli üretim modelinin uygulanması ile önemli bir yapısal değişim göstermiştir. 1990'lı yıllarda büyük yatırımlar yapılarak dünya standartları yakalanmış ve üretim sürekli artırılarak bu günlere gelinmiştir. Hindicilik 1995 yılından başlayarak yatırımlarını kısa sürede tamamlamış ve 1998 yılında büyük bir atılım gerçekleştirmiştir. 2006 yılında hindi eti üretimimiz 46 bin tona ulaşmış, sadece yılbaşlarında tüketilen hindi eti artık her gün tüketilebilir hale gelmiştir. 2003-2006 dönemi içinde kanatlı hayvanları eti üretiminin yıllık ortalama büyüme hızı %20 dolayındadır.

Sektörde yaklaşık 12.650 adet broiler, 2.800 adet de yumurta tavuğu barınağı mevcuttur. Yaklaşık 500.000 kişinin (üretici çiftçi, sektörle ilgili esnaf, yem, ilaç, yan sanayi, nakliye, pazarlama dahil) istihdam edildiği sektörden geçimini sağlayan insan sayısı (bu kişilerin ortalama 4 kişilik bir aile sahibi oldukları varsayıldığında) yaklaşık 2 milyon kişidir. Sektörün yıllık cirosu 3 milyar ABD Doları civarındadır. 2006 üretilen toplam piliç eti miktarı (Damızlık ve yumurta tavuk eti hariç) yaklaşık 945 bin tondur. Kalite açısından AB ülkeleri standartlarına ulaşan hatta aşan

kesimhaneler kurulmuştur. Türkiye'nin günlük kesim kapasitesi 3500 Ton, yıllık kesim kapasitesi de yaklaşık 1.150.000 Ton'dur. Kesimhane ve yetiştirme barınaklerinde 2004 yılı kapasite kullanım oranı yaklaşık %84'tür. Kanatlı sektörü, 1990 yılında 217 bin ton üretim seviyesinde iken, 2000 yılında 752 bin ton, 2006 yılında 1.032.000 ton üretim düzeyine ulaşmıştır. 2006 yılı kanatlı eti üretiminin 946 bin tonu piliç eti, 46 bin ton hindi eti, 40 bin ton çıkma tavuk ve diğer kanatlı etleridir. Üretim miktarı bakımından kırmızı eti geçmiş olan kanatlı eti sektörü ülkenin bir numaralı hayvansal protein kaynağı durumuna erişmiştir. Türkiye'nin hayvansal protein açığını kapatmada en etkili çözüm piliç eti ve hindi eti üretimidir. Kanatlı eti ülkemiz insanların dengeli beslenmeleri için stratejik öneme sahiptir.

Kırmızı et üretiminin giderek azalmasıyla ortaya çıkan hayvansal protein açığı, tavuk eti üretimindeki artışlarla dengelenebilmiştir. Fert başına piliç eti tüketimi 1990 yılında 3,8 Kg iken, 2006'de 14 kg dolayındadır. AB ülkelerinde ise ortalama tüketim 26 kg/kişi'nin üzerinde seyretmektedir.

Tavukların buldukları çevrenin iklimi oldukça önemli olup, barınak planlanırken yapı içi iklim koşullarının optimum düzeyde kontrol edilmesi önem kazanmaktadır. Bunun için bölgenin iklim ve yetiştirme şartlarına bağlı olarak yapının tasarım ve yalıtım özelliklerinin amaca uygun olması gerekir. Önemli iklim faktörlerinden olan sıcaklığın ve nemin optimum sınırlar arasında tutulabilmesi büyük ölçüde yapının yalıtım düzeyi tarafından etkilenmektedir. Barınakların tavuk yetiştiriciliğine uygunluğu ise yapılarda ısı-nem dengesinin sağlanmasına, havalandırma-aydınlatma düzeyinin yeterliliğine, barınak ve ekipman tasarımının başarısına ve iş ekonomisine bağlı olmaktadır. Bütün bu faktörler incelenerek daha sağlıklı yapıların oluşturulması verimliliğin artmasına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

Tavukçuluk işletmelerinde barınakların planlanmasında diğer etkili bir faktör ise barınak içindeki yemleme, temizleme ve toplama gibi işlerin, kısa zamanda ve daha az bir iş gücü kullanılarak yapılmasıdır. Büyük tavukçuluk işletmeleri ise en az bir kaç tane barınaktan oluştuğundan, işletme içindeki işlerin belli bir koordinasyonda yürütülebilmesi gerekir. İşletmeyi oluşturan yapıların hem estetik görünüm açısından hem de koordineli çalışma bakımından uyumlu olması modern

bir tavukçuluk yapılmasına imkan sağlar. Ayrıca barınak planlanmasında gerek ünitelerin tasarımı ve gerekse kullanılan malzeme uygun iklim koşullarının oluşmasını sağlayacak özellikte olmalıdır.

Barınak tasarımında fonksiyonel yönden olumlu sonuç verecek yapıların planlanmasında teknik bilgi birikimine gerek duyulmaktadır. Gerekli ölçütlerin yerine getirilmesinde teknolojinin sunduğu olanaklardan, eğitimde ve uygulama aşamasında, yeteri kadar yararlanılamadığı görülmektedir. Avrupa Birliği düzeyinde kişi başına düşen tavuk eti tüketim miktarına ulaşmak için, barınak tasarımı ile ilgili konularda eğitim ve teknoloji yapısında da, çalışmalara farklı boyut ve yaklaşımlar getirilmesi bir zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır. Bu aşamada ülkemizde yeni gelişmekte olan eğitim teknolojilerinin tavuk eti üretiminin her safhasında da kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Adana yöresinde üretim yapan tavukçuluk işletmeleri, büyük kapasiteli modern tavukçuluk işletmelerine doğru büyük bir gelişme göstermekte ve gelecekte Türkiye'nin önemli tavukçuluk merkezlerinden olma özelliğine sahiptir. Üretim, pazarlama ve alt sanayi kuruluşları oluşmuş olan bölgede tavukçuluk sektörü hızlı bir gelişme içerisinde. Tavukçuluk işletmelerindeki hızlı teknolojik gelişme farklı yapısal özellikte barınakların ortaya çıkmasına da neden olmuştur.

Bu çalışma ile Çukurova yöresindeki tavuk eti üretimine yönelik tavukçuluk faaliyetlerini sürdüren işletmelerde bulunan broiler barınaklarının yapısal ve fonksiyonel yönden mevcut durumlarını incelemek, barınaklarda çevre koşullarının denetleme düzeylerini ortaya koymak, işletmelerin yapısal yönden daha sağlıklı olarak gelişmesine katkıda bulunmak ve bölge iklim koşullarına uygun modern tesislerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olmak amacıyla broiler barınakları için iklimsel tasarım değerlerini tespit etmek ve elde edilen bulgular ile literatür bilgilerinin ışığı altında mevcut sorunlara çeşitli alternatifler geliştirme hedeflenmiştir.

Araştırma; Giriş, Önceki Çalışmalar, Materyal ve Metot, Bulgular ve Tartışma ve Sonuç ve Öneriler olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde, oluşturan giriş kısmında araştırma konusunun önemi ve araştırmanın amacı açıklanmıştır.

İkinci bölümde, konu ile ilgili daha önce yapılmış çalışmalar ve araştırmalar incelenerek özetlenmiştir.

Üçüncü bölümde, araştırmada kullanılan materyal ile araştırmanın yürütülmesinde kullanılan metot açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, araştırma yapılan tavukçuluk işletmesinin sınıflandırılması, iç ve dış ortam havasının proje değerleri, broiler barınağında kullanılan malzemelerin teknik özellikleri ve inşaat sistemleri, ısı-nem dengesi hesapları, havalandırma, soğutma ve aydınlatma düzeyleri, iç tasarım şekilleri, yemleme ve sulama sistemleri ve işletmelerin iş gücü kullanımı konularında araştırma sonuçları bulguları verilerek, planlama ilkelerine uygunlukları araştırılmış ve geliştirme olanakları tartışılmıştır.

Beşinci bölümde, araştırma sonuçları ve literatür bilgileri birlikte değerlendirilerek, daha sağlıklı koşullarda verimli bir tavukçuluk yapılabilmesi için yapısal, iklimsel ve işletmecilik konularında öneriler getirilmiştir. İşletmelerin günümüz ve gelecekteki ihtiyaçlarına, teknik özellikler bakımından cevap verebilecek 10000 kapasiteli tavuk yetiştirme barınak planı geliştirilerek ekler kısmında verilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ticari tavuk yetiştiriciliğinde esas amaç, en ucuz üretim maliyeti ile tavuk başına elde edilen en yüksek verimin sağlanmasıdır. Tavuk verimini etkileyen iki temel faktör, tavuğun genotipi ve çevredir. Çevrenin genotipi ve genotipin de çevreyi sınırlandığı bilinmektedir. Genotip, beslenme ve hastalıklarla mücadele konuları dışında kalan diğer tüm çevre faktörlerinin yeterliliği, barınak tasarımı ile iç ortamda sağlanan koşullara bağlıdır. Tavukçuluk işletmelerinin kuruluşunda tesis maliyetinin önemli bir bölümü barınak inşaatı ve kullanılan ekipmanları için yapılan harcamalar oluşturmaktadır. Planlama ve projelendirme sırasında yapılan hataların düzeltilmesi hem çok zor hem de ek yatırım gerektirir (Öztürk ve Olgun 1993).

Hayvansal üretimin artırılmasında uygulanan teknolojik işlemlerden birisi, hayvanların uygun çevre koşullarında barındırılmasıdır. Çevre tanımı; hava sıcaklığı, hava oransal nemi, hava hareketi, hava içerisindeki çeşitli gaz ve toz konsantrasyonları ile ışık kalitesi ve ışıklandırma süresi gibi etmenleri konu alır. Hayvanlardan genetik özelliklerinin izin verdiği ölçüde verim elde edebilmek için sayılan çevre etmenleri bakımından en uygun değerlerin hayvan barınaklarında sağlanması gerekir.

Çevre kontrollü kapalı barınak ortamlarında yetiştirilen hayvanlara en uygun çevre etmenlerinin sağlanmasında uygulanan işlemler; ısıtma, soğutma, havalandırma ve aydınlatma olarak sıralanabilir. Çevre denetim sistemlerinin doğru biçimde tasarlanması ve çalıştırılması ile hayvanlara uygun çevre koşulları sağlanabilir (Yıldız, 2005).

Barınak koşullarının yetersizliği, tarım ve hayvancılık politikalarının yanlış uygulanması, barınak, malzeme ve teknik bilgi sorunu, işletmelerin dış çevreden yeterince soyutlanamaması ve salgın hastalıkların önlenememesi, örgütlenme, kredi, pazarlama, eğitim ve yayım olanaklarının yetersizliği gibi sorunlar tavukçuluk faaliyetlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Bülbul ve Gündoğmuş, 1999).

Piliç yetiştiriciliğinde amaç, diğer hayvancılık dallarında olduğu gibi, belli bir gidere karşılık en yüksek ve en ekonomik verimi elde etmektir. Bu da ancak üstün verim yeteneğine sahip hayvanların, uygun çevre koşullarına sahip barınaklarda

yeterli düzeylerde beslenmesi ve bakımı ile sağlanabilir. Ülkemizde son yıllarda büyük ilerlemeler gösteren etlik piliç üretimi yapan tavukçuluk işletmelerinde piliç başına üretimin artırılması; yüksek verim yeteneği olan ırkların elde edilmesi, hayvanların daha iyi beslenmesi, hastalık ve zararlılara daha iyi savaşımları ve hayvanların rahat edebilecekleri optimum çevre koşullarını sağlayabilen barınaklarda yapılması ile gerçekleştirilebilir (Alagöz ve ark., 1994).

Günümüzde tavukçuluk, sektörde büyük bir endüstri haline gelmiştir. Entansif yetiştirme ve artan otomasyon sayesinde, küçük bir alanda çok sayıda tavuk yetiştirilmesi ve daha az işgücüyle büyük kapasitelerle çalışılması ile sağlanan yüksek üretim, etlik piliç yetiştiriciliğini daha kârlı hale getirmiştir. Yemin ete dönüşüm oranının çok uygun olması nedeniyle, protein talebini karşılamada tavuk ürünleri, kırmızı et ve süt mamulleri gibi protein kaynaklarından daha çok tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra tavuk işleme teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak değişik tavuk ürünleri tüketicinin beğenisine sunulmaktadır.

Tavukçuluk, hayvansal proteinin en ucuz ve en kolay sağlanabildiği hayvansal üretim kolları arasındadır. Nitekim bugün üretimi yapılan etlik piliçler 6 ila 7 haftada 1.8-2.0 kg. kadar canlı ağırlığa ulaşmakta ve 1 kg canlı ağırlık için ileri ülkelerde, 2 kg civarında yem tüketilmektedir.

Alagöz (1983), Çukurova Bölgesi tavukçuluk işletmelerinde (et-yumurta) barınakların yapısal yönden mevcut durumlarını saptamış, geliştirme olanaklarını incelemiş ve bölgenin iklim koşullarına uygun, farklı sistem ve kapasitelerde 14 adet yeni tip barınak planı geliştirmiştir. Araştırma kapsamında 23 adet broiler ve 27 adet yumurtacı olmak üzere toplam 50 barınakta etütler yapmıştır. Bölgede %94 oranında yer tavukçuluğu sisteminin uygulandığını, etüt edilen barınaklarda yer seçiminde yol, su, elektrik ve arazinin topoğrafik durumu gibi etmenler genelde dikkate alınmamış olduğunu, barınakların %66'sının planlama tekniğine uygun olarak doğu-batı uzun eksen yönünde yapıldığını saptamıştır. Broiler barınaklarının %73,91'inde kapasitenin 6000 veya daha az olduğu, barınakların %68'inde iç ve dıştan sıva yapıldığı ve %72'sinde taban döşeme malzemesi olarak grobeton kullanıldığını belirlenmiştir. Yapılan etütler sonucunda temel malzemesi olarak moloz taşı, duvar malzemesi olarak briket kullanıldığını saptamıştır. İncelenenlerin %82'sinde çift

eğimli çatı, örtü malzemesi olarak ise barınakların %22'sinde eternit kullanıldığını, barınakların %54'ünde çatıda, başta cam yünü olmak üzere odun talaşı, köpük, kamyş ve çeltik kabuğu gibi malzemeler kullanılarak yalıtım yapıldığını belirlenmiştir. Etüt edilen barınakların %14'ünün havalandırma bacaları teknik ilkelere uygun yapılmış, aydınlatma yönünden barınakların %28'inde pencere alanları toplamının taban alanına oranı %12,50'den fazla olarak bulunmuştur. Barınakların tümünde yem depolayacak bir alan olduğu; ancak ilkel şartlarda ve hijyen koşullarına uyulmadığı saptanmıştır. Yumurtacı barınakların ancak ikisinde yumurta odası olduğu, tüm barınakların %40'ında bakıcı odası olduğu belirlenmiştir. Etüt edilen barınakların çoğunda kapıların yeri, boyutları ve açılış yönleri uygun bulunmamıştır. Kafes sistemi barınaklar dışında diğer barınaklarda tavukların gereksinimini karşılaması yönünden sulukların %82,98'i, yemliklerin %44'ü yeterli bulunmuştur.

Çağıl (1979), Çukurova Yöresinde etlik piliç (broiler) üretimi ve pazarlama sorunları üzerine yaptığı çalışmada, Çukurova yöresinde etlik piliç (broiler) yetiştiren işletmelerde üretim tesisleri, üretimin teknik yapısı, yıllık üretim miktarı, üretim ve üreticinin sorunları, temizleme ve paketlenme, taşıma, dağıtım, fiyatların oluşumu ve satış gibi sorunları incelemek amacıyla bölgede bulunan 10 adet piliç işletmesi ile 20 adet piliç satış bayisinin sorunları ve yaptığı hizmetleri incelemiştir. Saptanan verilere göre çoğunluğun yerde yetiştiricilik sistemini uyguladığı görülmüştür. Broilerin 7-8 haftada kesime geldiği, barınakların çoğunda ise birim alana 10-12 adet hayvan bulunduğu saptanmıştır. Bölgedeki barınakların yarısından fazlasının güney cephesinin açık olduğu belirlenmiştir. İncelenen 4 barınakta ısıtma bütan gazı tüpleri ile yapıldığı, havalandırmanın çoğunlukla doğal yolla olduğu saptanmıştır.

Gülbahar (1993), Adana ili ilçe ve köylerinde broiler barınaklarının yapısal yönden mevcut özellikleri ile gelişme durumlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma yapmış ve bu kapsamda 54 barınak incelemiştir. Bölgede etüt edilen barınakların %100'nde derin altlıklı yetiştirme sistemi yapılmaktadır. Etüt edilen barınaklarda yer seçimine etkili yol, su, elektrik ve arazinin topografik durumu gibi elemanlar genelde dikkate alınmamıştır. Planlama tekniğine uygun olarak doğu-batı uzun eksen yönünde yerleştirilen barınakların oranı %85,19'dur. Etüt edilen barınakların %78,51'inde kapasite 6.000 veya daha az iken %21,49'unda 8.000 veya daha fazla

olarak belirlenmiştir. Temizlik ve sağlık açısından barınakların %72'sinde taban döşeme malzemesi olarak grobeton kullanılmıştır. Dezenfektan ve yalıtım açısından barınakların %68'inde iç ve dıştan sıvalı olduğu, barınakların tamamında temel malzemesi olarak beton kullanıldığı belirlenmiştir. Barınakların üç tanesi dışında diğerleri tek katlı olarak yapılmış ve duvar malzemesi olarak %100'ünde önerildiği şekilde briket kullanılmıştır. Barınakların %82'sinde çift eğimli çatı, çatı örtü malzemesi olarak ise barınakların %22'sinde eternit kullanırken, barınakların %54'ünde yalıtım yapılmış ve %31,38'inde yalıtım malzemesi olarak cam yünü kullanılmıştır. Etüt edilen barınakların %14'ünde havalandırma bacaları teknik ilkelere uygun olarak planlanmış olup, %81,48 barınakta havalandırma yeterli bulunmuştur. Barınaklarda aydınlatma yönünden %79,63'ünde pencere alanlarının toplamının taban alanına oranı %12,50'den fazla olarak belirlenmiştir. Etüt edilen barınakların çoğunluğunda kapıların yeri, boyutları ve açılış yönleri teknik kriterlere uygun bulunmuştur. Yemlik ve suluk adedi ve yeterli yemlik uzunluğu barınak kapasitesine uygun olacak yeterli şekilde sağlanmıştır. Barınakların tamamında yem deposunun bulunduğu ve bu buralarda hijyenik koşulların sağlanmasına özen gösterilmeye çalışıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerin hepsinde gübrelik, idare ve bakım binalarının mevcut olduğu, ayrıca işletmelerin %11,11'inde (6 adet) kesimhane ve soğuk hava deposu bulunduğu belirlenmiştir.

Donar (1994) yürüttüğü çalışmada, Adana ve Mersin illerinde bulunan broiler işletmelerinin çoğunu (%53) 4.001-8.000 adet/devre kapasiteli barınaklar olduğunu belirlemiştir. Örneğe alınan 32 adet broiler işletmesinden 4000 ve daha düşük kapasiteli 9 işletmede 175.068 adet, 4.001-8.000 kapasiteli 17 adet işletmede 484.528 adet ve 8.000 ve daha yüksek kapasiteli 6 işletmede 664.780 adet olmak üzere toplam 1.324.376 adet/devre broiler bulunmaktadır. Broiler üretimi yapan işletmecilerin %71,9'unun eğitim düzeyinin ilkokul mezunu olduğunu, işletmelerden çoğunluğunun (%46,9) mesleki deneyim sürelerinin 5-10 yıl arasında olduğunu belirlemiştir. İşletmelerde kapasite kullanım oranı ortalama %98,3 olup bu oran işletme büyüklüğüne bağlı olarak düşüş gösterdiği, bu oranın kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise daha düşük olduğunu gözlemiştir. Yılda yapılan devre sayısı ortalama 5 olarak bulunmuştur. İşletmelerin hepsinde altlıklı yer tavukçuluğu sistemi

uygulanmaktadır. İşletmelerde en çok (%46,9) odun sobası kullanılmaktadır. Yine işletmelerin çoğunluğunda (%81,8) silindir şeklinde metalden yapılmış askılı yemlik ve hepsinde tavandan sarkıtılan askılı suluklar kullanılmaktadır.

Çukurova Yöresinde (Adana, Hatay ve Mersin) 381 adet broiler üretimi yapan işletmelerde araştırma yapmış ve 537 barınak incelemiş, işletmelerin genelde kesimhane sahibi olan bir şirketle çalıştığı, herhangi bir şirketle çalışmayan barınakların fazla yaşama şansları olmadan faaliyetlerine son vermek zorunda kaldığı belirtilmiştir. Bölgedeki barınakların sayısal bakımdan çoğunluğunu (%69,83) 5000 ve daha düşük kapasiteli barınakların oluşturduğunu tespit etmiştir (Arıç, 1996)

Avrupa Birliğine tam üye olma eşiğinde Türkiye tavukçuluğunun genel yapısı konulu çalışmalarında sektörün gelişebilmesi ve dünya pazarlarında rakipleriyle daha güçlü bir şekilde rekabet edebilmesi için alınması gerekli önlemler olarak; mevcut yapısı itibariyle genellikle küçük kapasiteli işletmelerden oluşan tavukçuluk işletmeleri verilecek destek politikaları ile daha verimli ve karlı çalışabilir bir büyüklüğe ulaştırılmalıdır ve ülkemiz tavuk üreticilerinin ihtiyaç duyduğu üstün vasıflı damızlık materyalin ülke içinde temin edilebilmesine yönelik yatırımlara ağırlık verilmesi gerektiğini özetlemişlerdir (Budak ve Çetin, 1998).

Artan sıcaklık ve farklı oransal nemin broilerde et üretimi, enerji metabolizması ve gelişme performansına etkilerini araştırmışlardır. 28-33°C'de nemin etkisi olmadan yem tüketiminde %10-30 düşme olmuş ve buna bağlı olarak canlı ağırlık artışında düşme meydana gelmiştir. 28°C'de yemden yararlanma etkilenmemiş, ancak 33°C'de etkilenmiştir. Yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma %80 nemde %40-60 neme oranla azalma eğilimi göstermiştir. Yüksek sıcaklıkta 33°C'de göğüs ve but kasları ağırlığı azalmıştır. Sıcaklık stresi 33°C'de toplam göğüs ve but ağırlığını %7-31 oranında nemim etkisi olmadan düşürmüştür. Diğer taraftan oransal nemin et üretimini sıcaklıktan bağımsız olarak etkilemediğini bulmuşlardır (Yamazaki ve ark. 2004).

Gürsoy (1976)'un yaptığı çalışmada, etlik piliç üretiminde bölgeler ve iller düzeyinde broiler üretiminde çeşitli parametreleri saptamak amacıyla 1974 yılı ikinci yarısında üretimin genel ticari amaçla en çok ve yoğun yapıldığı toplam 11 ilde faaliyette bulunan ve rast gele örnekleme yöntemiyle seçilen 73 işletmeden, anket

yoluyla toplanan bilgilerin değerlendirmiş, araştırmasında iller ve bölgeler arası karşılaştırmalar yapmıştır. Sonucunda Adana'da yılda 4,50, Tarsus'ta 5,50 devre/yıl ve Akdeniz Bölgesi'nde 5,41 devre/yıl üretim yapıldığını saptamıştır. Ölüm oranını Adana'da %2,2, Tarsus'ta %5,4 ve Akdeniz Bölgesi'nde %4,8 olarak bulmuş, Akdeniz Bölgesi için optimum işletme büyüklükleri 2.001-4.000 arası ve 10.001-15.000 arası olarak saptamıştır.

Öztürk ve Durmuş (2002), yaptıkları çalışmalarında Türkiye'de tavukçuluk alt sektörlerinin mevcut durumunu incelemişlerdir. Tarım İl Müdürlüklerinden alınan bilgilere göre, ülkemizde toplam olarak 10.555 adet tavukçuluk işletmesi mevcut olup, bu işletmelerin toplam kapasitesi damızlıkçı ve ticari yumurtacı işletmelerde 44.846.470 adet/yıl, ticari etçi işletmelerde 136.334.704 adet/dönemdir. 2001 yılı Haziran ayı itibarıyla bu kapasitenin damızlıkçı ve ticari yumurtacı işletmelerde 31.915.156 adet/yıl, ticari etçi işletmelerde ise 96.777.637 adet/dönem kullanılmış ve 71'lik bir düzeyde kapasite kullanımı gerçekleşmiştir. Ülkemizde mevcut olan yumurtacı damızlıkçı işletmelerin yaklaşık %33'ü 10.000-20.000 adet kapasite, etçi yönlü işletmelerin de yaklaşık %60'ı 5.000-10.000 adet kapasite arasındadır. Ticari yönlü yumurtacı işletmelerde yaklaşık %22'si 5.000-10.000 adet kapasite arasında çalışmaktadır. Anket sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda elde edilen bilgilere göre; 5.001 ve üzeri kapasitede çalışan işletmelerin %57'si kendi yemini yapabilmekte, kapasite düştükçe kendi yemini yapan işletme sayısı azalmaktadır. İşletmelerin kuruluş imkanları bakımından incelendiğinde ise yaklaşık %70'lik bir oranda kendi imkanlarıyla kurulduğu göze çarpmaktadır. Bağımsız bir değişken olarak ele alınan kapasitelere göre ürün değerlendirme şeklinde ise 50.001 ve üzeri kapasitede çalışan işletmelerin %71 oranında kendi ürünlerini pazarladıkları belirlenmiştir. İşletme kapasiteleri büyüdükçe işletmelerin kendi sağlık ekiplerini kurdukları ve entegre işletmelerin sözleşmeli işletmelere sağlık hizmeti verdikleri, tarım teşkilatlarından ise %3,2 gibi düşük oranda işletmenin yardım aldığı görülmüştür. İşletme tipi ile işletmelerin ürünlerini değerlendirme biçimleri incelendiğinde, kooperatif veya birlikle çalışma oranlarının çok düşük olduğu, ticari etçi işletmelerin %94 oranında entegre işletmelerle çalıştıkları, damızlık ticari yumurtacı ve entegre işletmelerin büyük bir oranda kendi ürünlerini pazarlamaya

çalışıkları görülmüş olup, bu durum sektörde örgütlenmenin yetersiz olduğunu göstermektedir. İşletmelerde karşılaşılan en önemli sorunun üretim maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı kar marjlarının düşük olması veya hiç kar edilememesi ve pazarlamada yaşandığı belirlenmiştir. Bunlara ilave olarak yem temininde yaşanan güçlükler, hastalıklarla mücadele, örgütlenmedeki yetersizlikler, hayvanların gübrelerinin değerlendirilememesi gibi sorunlar belirlenmiştir.

Mutaf (1988), Barınaklardaki Biyoklimatik Rahatlığa, Yapı Elemanları Yalıtım Düzeylerinin Etkisi konulu çalışmasını, barınaklardaki biyoklimatik rahatlığın ve iç ortamdaki etkili sıcaklığın tanımlanması amacıyla yapmıştır. İç ortam ve etkili sıcaklıkların, yalıtımı bulunmayan barınakta, yalıtımı olan barınağa oranla saat 12:00-18:00 arasında daha yüksek ölçüldüğünü belirtmiştir.

Can (1996), Türkiye broiler yetiştiriciliğinde karşılaşılan genel sorunları şu başlıklar altında toplamıştır: İşletme alt yapı sorunu: Broiler üretiminin geliştirilmesinde tam entegre büyük bir işletme modeli tercih edilmeli, yer seçimi sorunu, yerleşim planı sorunu, kapasite tayini sorunu, kredi ve teşvik sorunu ile üreticinin teknik bilgiye sahip olma sorunu üretim sorununun bir alt yapısı olarak değerlendirilmelidir. Broiler sağlık sorunu: Sağlıklı damızlık seçimi, sağlıklı damızlık yumurta üretimi ve sağlıklı civciv üretimi sağlıklı broiler üretiminde temel özelliklerdir. Yetersiz ve kullanıma uygun olmayan su kaynakları, yem hammaddelerinin mantar bakteri yüksekliği nedeniyle oluşan toksikasyonlar, tam donanımlı laboratuvar yokluğu, broiler üretiminde verimliliği azaltmakta ve büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Yem sorunu: Broiler üretim maliyetinin %70'ini yem teşkil etmektedir. Yem girdisi olan hammaddelerin kalitesi yanında yem temini sorunu broiler üretiminde maliyet artışının yan sıra üretimin durma riskini de beraberinde getirmektedir. Pazarlama sorunu: Yurt içi tüketimi üretimin altında gerçekleştiği için üretimde kriz meydana gelmektedir. Bunun için ihracatın geliştirilmesi ve tüketimin artırılması gerekmektedir.

Mutaf ve ark. (1999), barınaklarda bioiklimsel çevrenin optimal sınırlara yaklaştırılması ve doğal havalandırmanın etkinliğini artırmak için gerekli yapısal boyutları şöyle belirtmiştir. Binalardaki genişlik 12 m'nin üzerine çıkmamalıdır. Mahya yüksekliği 4-5 m'nin altında olmamalıdır. Mahyada sürekli havalandırma

boşluğu sağlanmalıdır. Yan duvarlardaki havalandırma boşlukları, uzun yan duvar alanlarının %50-60'ı dolayında olmalıdır. Radyasyonla olan ısı artışını düşük düzeylerde tutabilmek için, saçak uzunluğu 0,7-0,8 m'nin altına düşürülmemelidir. Etkin hava çıkış boşluğu ile hava giriş boşluğu arasındaki oran en az ½ ve çatı eğimi 20°nin altına düşürülmemelidir. Duvar yüksekliği 2,8-3,0 m'nin altında olmamalıdır.

Atılğan (2000), Adana ili açık perde sistemli broiler barınağında çevre koşullarının düzenlenmesi konulu çalışmasında, yöreyi temsil edebilecek 10.000 kapasiteli açık perde sistemli broiler barınağına yerleştirilen bilgisayar destekli ölçme düzeneği ve algılayıcılar yardımıyla bir yıl boyunca ıslak ve kuru termometre sıcaklık değerleri ölçmüştür. Elde edilen bu değerler yardımıyla araştırmanın gerçekleştiği üretim periyotlarına ait barınak içi ve dış sıcaklık ile oransal nem değerlerinin, broiler için önerilen değerlerden olan sapmaları belirlenmiş ve bunların nedenleri açıklanmıştır. Sonuçta araştırmaya materyal olarak seçilen barınakta mevcut yapısal durumda optimal sıcaklık ve oransal nem değerlerinin yaz aylarında hayvanların istediği şekilde sağlanamadığı belirlenerek bu durumun ortadan kaldırılabilmesi amacıyla barınakta alınması gerekli önlemler açıklanmıştır.

Barınaklarda havalandırma sistemlerinin tasarımına yönelik bir programın geliştirilmesi üzerinde bir araştırma yapmış ve bu çalışmada barınak içi çevre koşulları ve özellikle barınaklarda havalandırma konusu teknik açıdan incelenmiştir. Bu amaçla; kanatlı hayvan yetiştiriciliği havalandırma sistemleri için Çek, Türk ve Amerikan Ulusal Standartları ve CIGR (Uluslararası Ziraat Mühendisleri Komisyonu) önerileri gözden geçirilmiştir. Bu bilgisayar programının amacı, hayvan barınağı tasarımı yapan mühendislere ve yetiştiricilere pratik çözüm olanakları sunmaktır. Bu programın hayvan barınakları için ısıtma veya havalandırma tasarım yapılırken bir ilk aşama olarak kullanılabileceği ortaya koyulmuştur (Gürdil,2002).

Mutaf ve ark. (2003), Et Tipi Horozlarda Yaz Koşullarında (Yüksek Sıcaklık ve Nem) Sperma özellikleri Üzerine Etkisi üzerine bir çalışma yapmışlar, farklı et tipi ebeveyn hattı horozların sperma özelliklerine (sperma hacmi, sperm oranı, kitle hareketi) mevsim ve genotip etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Sonuç olarak, sperma özelliklerinin tümünde mevsimin etkili olduğu ve yaz mevsiminde, ilkbahar mevsimine göre daha düşük bulunmuştur. Elde edilen bulgulardan, ilerleyen

yaş ve yaz mevsiminde yükselen sıcaklık ve nemin etkisi ile sperma kalitesinin düştüğünü, yerel ve çıplak boyunlu genotiplerdeki sperma kalitesinin PM3 ve Ross308 genotiplerinden daha iyi olduğu saptanmıştır. Yaz mevsimindeki yüksek sıcaklık ve nem koşullarına bağlı olarak artan toplam ısının horozlarda vücut ve vücut yüzeyi sıcaklıklarını arttırdığı belirlenmiş olup tüm genotiplerin artan ısıdan aynı oranda etkilenmedikleri görülmüştür. Özellikler çıplak boyunlu genotipte vücut, kanat altı, boyun ve bacak sıcaklıkları diğer genotiplere göre daha düşük bulunmuştur.

2.1. Etlik Piliç (Broiler) Tavuk Irkları

Mevcut tavuk ırkları, genetik yönden olduğu gibi renk, ağırlık ve tip gibi fiziksel özellikleri bakımından da birbirinden farklılık gösterir. Tavuklar ırkları, verim yönü ne olursa olsun standart saf ırklar ve hibritler olmak üzere iki ana grupta incelenir. Tavuk ırkları, verimlerine göre; et, yumurta, kombine ve süs ırkları, coğrafi bölgelere göre; Akdeniz, Asya, Amerikan, İngiliz ve yerli ırklar, ağırlıklarına göre ise hafif, orta ve ağır ırklar olarak gruplandırılabilirler.

Et üretimi amacıyla yumurtadan ziyade canlı ağırlık artışına önem verilen belirli hatlar geliştirilmiştir. Bunlar, broiler veya roaster (kızartmalık piliç) olarak yetiştirildiklerinde hızlı ve ekonomik canlı ağırlık artışı sağlayabilmektedirler. Etçi ırklardan en önemlisi İngiliz Cornish ırkıdır. Hibritler, standart saf ırklara oranla yüksek verimli ve yaşama güçleri daha yüksek olan hayvanlardır. Etçi hibritlerin ana hattı beyaz Plymouth, baba hattı ise Cornish veya onun melezleridir. Hubbard, Coob, Ross ve Starbroe verim yönlü hibritlerdir. Bu hibritler 6 haftalık yaşta 1700-2100gr. Canlı ağırlığa ulaşmaktadırlar (Erensayın, 2001).

2.2. Etlik Piliç Anatomisi ve Fizyolojisi

Tavuklar sıcakkanlı (homeotermik) hayvanlar olup, metabolik aktiviteleri yüksek hayvanlardır. Vücut sıcaklıkları diğer çiftlik hayvanlarına göre daha yüksek olup, bir günlük civcivlerin vücut sıcaklığı 39°C dir. Vücut sıcaklıkları 4-10 gün içerisinde artarak tavukların erginlerinde normal sayılan 40,5-41,7°C ye ulaşır.

Tavuklar ince ve esnek yapıda olan bir deri tabakası ile kaplıdır. Deride kuyruğun üst kısmındaki yağ bezesi hariç, ter bezi veya başka bir salgı bezi bulunmaz (Moreng ve Avens, 1985).

Tavukları, diğer omurgalı hayvanlardan ayıran en önemli özelliklerden birisi vücutlarının tüylerle kaplı olmasıdır. Tüyler vücudu dış etkenlere karşı koruyan bir örtü görevi gördüğü gibi, aynı zamanda vücut sıcaklığının sabit tutulmasında da fonksiyon görür. Tüyler arasında tutulan hava, iyi bir yalıtım tabakası oluşturur.

Tavukların iskelet sistemi, yerde hızlı koşma ve manevra yapma kabiliyeti ile havada uçuş yeteneğine olanak verecek şekilde gelişmiştir. Tavuklarda kanat ve bacak kemikleri insanların kol ve bacak kemiklerine benzer şekildedir. Uçuşla ilgili kaslar taşıdığı için kanatlılarda çok iyi bir omuz sistemi gelişmiştir.

Tavuklarda, memelilere benzer olarak oldukça gelişmiş bir dolaşım sistemi vardır. Kanatlılarda uçuş fonksiyonunun yerine getirilebilmesi için çok güçlü bir kalp gerekmektedir. İnsanlarda yaklaşık dakikada 60-70 olan kalp atış sayısı, civcivlerde 400-500 ve ergin tavuklarda ise yaklaşık 300 dür. Ani heyecan durumunda kalp atış sayısı dakikada 1000 e çıkabilmektedir.

Solunum sistemi tavuklarda en fazla gelişmiş sistemlerden biridir. Bu sistem başlıca, akciğerler ve 9 adet hava keselerinden oluşmaktadır. Solunum sistemi özellikle oksijen ve karbondioksit gazlarının değişimi ve ter bezleri olmadığından vücutta oluşan fazla sıcaklığın dışarı atılması sağlar. Vücuda alınan hava nemle doyurularak buhar halinde dışarı atılır böylece iç organlar ve kasların soğuması sağlanır (Erensayın, 2001).

Tavuklarda sinir sistemi anatomik olarak ikiye ayrılır. Somatik ve otonom sistem adı verilen bu sistemler vücudun duyuşsal olan ve olmayan bütün fonksiyonlarını kontrol ederler. Somatik sinir sistemi çevreden gelen uyarılara karşı vücudun adapte olmasını sağlar. Otonom sinir sistemi ise vücutta bulunan homeostatik dengeyi kontrol eder (Mutaf ve ark., 2003).

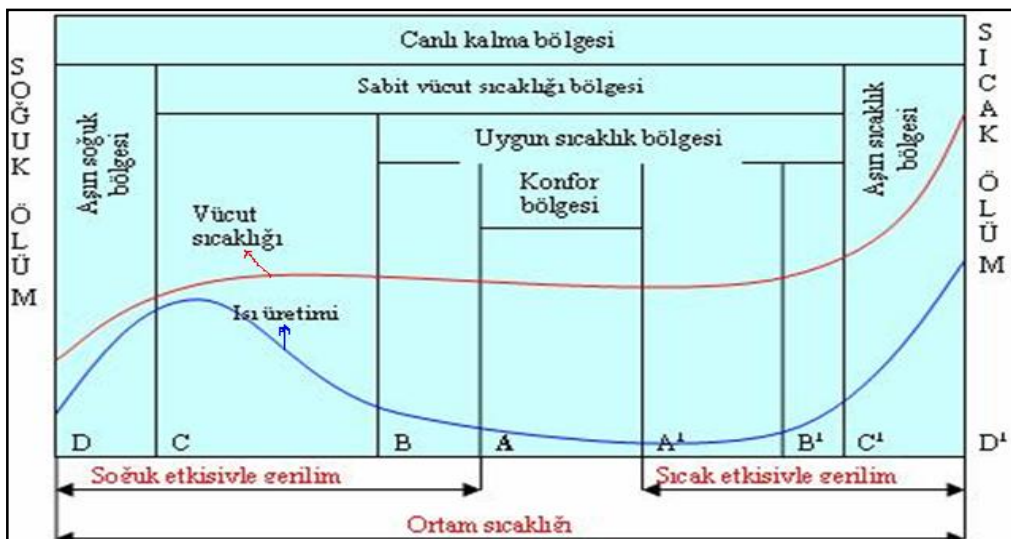
2.3. Çevre İstemleri

Canlıların hayatta kalabilmeleri, içinde yaşadıkları çevrenin, yaşamın devamını sağlayacak öğeleri içermesine bağlıdır. Hayvanların içinde yaşadıkları

çevreyi kendilerine daha uygun hale getirme becerileri yok denecek kadar azdır. Çevreye uyma ve verim seviyeleri bakımından aynı türün ırkları arasında fark olduğu gibi, aynı ırkın bireyleri arasında da farklılık vardır. Bu farklılıklar da çevre koşullarından ve hayvanın genotipinden kaynaklanmaktadır. Hayvanlar, tamamen doğal koşullarda, sürekli değişen çevre faktörlerine karşı uyum sağlayarak hayatta kalmaya çalışırlar. Ancak, modern yetiştiricilik sistemlerinde, insanlar tarafından oluşturulan ve dış çevre ile soyutlandırılmış bir barındırma ortamı söz konusudur.

Tavuklar sıcakkanlı hayvanlar olup ve vücut sıcaklıklarını koruma kabiliyetlerine sahiptirler. Bununla birlikte ekstrem sıcaklıklardan etkilenmektedirler. Tavukların vücut sıcaklıkları (41-42°C), çevre sıcaklığından yüksek olduğu için vücut sıcaklığı dengesi vücuttan ısı atılması yoluyla olur. Organizma içine alınan bir birim yem, organizmada ısı artışına neden olur. Yüksek sıcaklık altında dışarıya ısı yayılımının azalması ve vücutta ısı birikiminin artmasıyla hayvan, yemin termojenik etkisini minimize etmek amacıyla yem tüketimini azaltmaktadır (Weaver, 2002).

Tavukların vücut sıcaklıkları, çevre sıcaklığından daha yüksek olması nedeniyle vücut sıcaklığı ayarı vücuttan ısı atılması yoluyla olur ve bu ayarlama hayvanın metabolik ısı üretimi kadar çevre sıcaklığı da etkilidir. Tavuklarda çevre sıcaklığın bağlı olarak ısı üretimi ve ısı kayıpları arasındaki ilişki değişimi Şekil 2.1'de verilmiştir (Robertshaw, 1981).



Şekil 2.1. Tavukların çevre sıcaklığına bağlı olarak ısı üretimi.

Yüksek çevre sıcaklığı ve nemin stres etmeni olduğu ortamlarda tavukların; yem tüketiminde önemli oranda azalma, su tüketiminde artma, canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranında azalma olmaktadır. Sıcaklığın verim üzerine olumsuz etkisi barınak içindeki oransal neme bağlı olarak değişir (Anonymous, 1987). Tavuk barınaklarında sağlanması gereken sıcaklık ve oransal nem değerleri Çizelge 2.1. de verilmiştir

Çizelge 2.1. Barınaklarda sağlanması gereken sıcaklık ve oransal nem değerleri

Yetiştiricilik Çeşidi	Sıcaklık (°C)			Oransal Nem (%)	Sıcaklık-Nem Dengesinde Esas Alınan Değerler	
	Minimum	Optimum	Maksimum		Sıcaklık (°C)	Oransal Nem(%)
Etlik Anaç	10	15-20	25	60-75	17	70
Etlik Piliç	10	17-25	25	60-70	18	65
Bir Günlük Cıvciv	30	32	33	70-80	20-25	75

Tavuk barınaklarının planlamasında etkili çevre faktörleri başlıca, sıcaklık nem, havalandırma, yem ve yemleme, su, sağlık şartları, hareket ve aydınlatmayı sayabiliriz.

Günümüzde entansif yetiştiricilik uygulamalarının hayvanların uygun çevre isteklerini sınırladığı ve bu nedenle de hayvanların çevreye uyumunu güçleştirdiği bilinmektedir. Yüksek sıcaklık ve oransal nem, havalandırma ve aydınlatma olanaklarının yetersizliği, yemlemedeki başarısızlık, yetiştiricinin hayvan davranış, istek ve tercihlerini iyi bilmemesi, ekipmanların yanlış seçimi, birim alanda daha fazla hayvanın barındırılması ve ölen hayvanların barınaktan uzaklaştırılmaması tavukların çevreye uyumunu zorlaştırmaktadır (Lacy ve ark., 1996).

2.4. Tavukçulukta İşletme Tipleri

Tavukçuluk sektörünün ana hedefi, kaliteli, sağlıklı ve yeter miktarda tavuk eti ve yumurta üretimidir. Bu hedefe ulaşabilmek için farklı tipte tavukçuluk işletmelerine gereksinim duyulmaktadır. Sektördeki gelişmeler ve piyasadaki talepler tek yönlü ihtisaslaşmış işletmelerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Günümüze

tavukçuluk sektöründe faaliyet gösteren işletme tipleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Türkoğlu, 1993).

1. Islah işletmeleri
2. Üretim işletmeleri
 - a. Büyük ebeveyn (Grand Parent Stock) işletmeleri
 - b. Ebeveyn (Parent Stock) işletmeleri
3. Kuluçkahaneler
4. Büyütme işletmeleri
5. Yumurta tavukçuluğu işletmeleri
6. Etlik piliç (broiler) işletmeleri
7. Kesimhaneler
8. Yem fabrikaları
9. Ekipman üreticileri
10. Aşı, ilaç ve yem katkıları üreticileri
11. Entegre işletmeler

Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre Türkiye ve Adana ilinin sahip olduğu ticari etçi tavuk, broiler ve yumurtacı tavuk varlığı ile bu üretimlerden elde edilen tavuk eti ve yumurta üretimi Çizelge 2.2. ve Çizelge 2.3. de verilmiştir (DİE, 2007).

Çizelge 2.2. Yıllar itibariyle Türkiye ve Adana broiler ve yumurta tavuğu varlığı.

Yıllar	BROİLER (Tavuk Sayısı, Adet)			YUMURTA TAVUĞU (Tavuk Sayısı, Adet)		
	Türkiye	Adana	%	Türkiye	Adana	%
1999	167.862.730	1.820.000	1,08	71.885.207	566.000	0,79
2000	193.459.280	1.763.000	0,91	64.709.040	535.000	0,83
2001	161.899.442	1.690.000	1,04	55.675.750	525.000	0,94
2002	188.637.066	1.546.000	0,82	57.139.257	468.000	0,82

(DİE, 2002).

Çizelge 2.3. Yıllar itibariyle Türkiye ve Adana tavuk eti üretimi ve tüketimi.

Yıllar	TAVUK ETİ ÜRETİMİ (Ton)			Kişi Başı Tüketim
	Türkiye	Adana	%	Kg/yıl
2000	634.436	6.513	1,01	9.82
2001	614.726	15.046	2,45	10.05
2002	696.160	31.412	4,51	11.02
2003	768.012	34.078	4.43	11.94
2004	940.889	46.248	4.91	14.44
2005	978.400	53.530	5.47	14.53
2006	945.779	45.750	4.83	13.81

(DİE, 2007).

Tavukçuluk işletmelerinin başarısı yönünden barınak inşa edileceği yöre nin; sıcaklık, oransal nem, rüzgar, yağış değeri, yöreye uygun ve ekonomik yapı konstrüksiyonu, barınak içerisinde optimum çevre koşullarının sağlanabilmesi için yapısal tasarım değerlerinin belirlenmesi çok büyük önem taşımaktadır.

2.5. Barınaklarının Planlama İlkeleri

Tarımsal yapılar, üretim amaçlı ve kar sağlamak amacıyla inşa edilen yapılardır. Bu nedenle, bu yapıların planlama ve projelendirilmelerinde yüksek verimin elde edilmesi hedeflenerek, yapılan yatırımın en kısa sürede geri dönmesi amaçlanmalıdır. Bir hayvan barınağının iyi planlanmamasından kaynaklanan aksaklıklar, içeride bulunan hayvanların uygun olmayan çevre koşullarında yaşamlarını sürdürüp, kapasitelerinin altında ürün vermelerine neden olacaktır (Öztürk, ve Ark., 2002).

Hayvan barınakları, işletmenin sahip olduğu üretim hayvanlarının barındırıldığı (ahır, ağıl ve tavuk barınak) yapılardır. Hayvan barınakları, tarımsal ürün kaynağı olan hayvanlardan yüksek kalite ve miktarlarda ürün alınabilmesi için, hayvanların istediği uygun çevre koşullarını sağlamalıdır. Hayvanların istedikleri uygun çevre ortamının yaratılabilmesi, bazı çevre etmenlerinin kontrolü ile olasıdır. Hayvan barınaklarından beklenen yararların sağlanabilmesi, barınakların hayvan sağlığı ve üretimi için uygun çevre koşullarını sağlayacak, zaman ve işgücünün randımanlı olarak kullanılabilmesine olanak verecek şekilde planlanmasına bağlıdır (Öztürk, 2002).

Tavuklar için optimum koşullara sahip barınak denildiğinde; hayvanların iyi gelişmeyi sağlayabildikleri, strese maruz kalmadıkları ve beklenen verimleri, gerçekleştirdikleri barınak ifade edilmektedir. İyi planlanmış ve yapılmış barınakların, tavukçuluk işletmelerinde sağladığı başlıca yararlar şunlardır: Mümkün olan en az girdi ile en fazla ürün alınması; ölüm oranının, yem tüketiminin ve enerji giderinin azaltılması; ürün kalitesinin iyileştirilmesi ve işgücü ihtiyacının azaltılmasıdır (Türkoğlu ve ark., 1997).

2.5.1. Yer Seçimi

Barınakların kurulacağı bölgenin iklim koşulları, barınakların planlanmasında, barınak içerisindeki optimum çevre koşullarının sağlanması açısından önemlidir. Barınakların planlanmasında dikkate alınan bu iklim etmenleri; ısıtma, havalandırma, aydınlatma, soğutma ve nemlendirme olarak sıralanabilir (Mutaf ve ark., 1999).

Barınak ne kadar iyi olursa olsun, konumu iyi değilse bütün masraflar boşa gider. Tüm hayvan barınaklarında olduğu gibi, barınaklarda da yer seçimi çok önemlidir. Barınaklara özellikle etlik piliç barınaklarına sık sık malzeme getirilir, yumurta ve tavuk götürülür. Bu nedenle barınaklar ulaşımı kolay yerlere yapılmalıdır. Ana yola, pazara ve malzeme alınan yerlere çok uzak olan barınaklarda taşıma masrafı yükselir. Tavukların ışığa ve suya çok ihtiyaç duymaları nedeniyle, barınakların yapıldığı yerlerde elektrik ve su problemi bulunmamalıdır. Barınaklar birbirine ve başka çiftliklerdeki barınaklara, ne kadar yakın olursa hastalıklar o kadar çabuk yayılır. Bu nedenle, barınaklar birbirlerinden ve başka çiftliklerin barınaklardan mümkün olduğu kadar uzakta yapılmalıdır. Barınaklar, elektrik enerjisine az ihtiyaç duyacak yerlere yapılmalıdır. Örneğin; bir tepenin dibine barınak yapıldığında hem güneşten az yararlanır, hem de doğal havalandırma yapılamaz. Böyle bir barınağın diğerlerinden daha önce, elektrikle aydınlatılması gerekir. Ayrıca, havalandırma elektrik enerjisi ile olur, çünkü tepe dipleri daha az rüzgar aldığından doğal havalandırma sistemi sağlıklı çalışmaz. Tepe diplerinin bir diğer kötü tarafı da su basma tehlikesinin olmasıdır. Barınak yapımına en uygun yerler çukur olmayan ve hafif eğimi bulunan yerlerdir. Böyle yerler rüzgarı daha iyi

alır. Koku daha kolay dağılır ve havalandırma daha kolay olur. Ayrıca, eğimli arazilerin tabanına su birikmez. Tarıma uygun yerleri barınak ve diğer binaların yapımında kullanmak doğru değildir (Bell, 2002).

Barınak inşasında yer ve yön seçimine özen gösterilmelidir. Yüksek sıcaklık problemi olan bölgelerde barınakların hakim rüzgar yönü de dikkate alınarak doğu-batı istikametinde inşa edilmesi önerilir. Doğal havalandırma söz konusu ise barınak çevresinde hava sirkülasyonunu engelleyen bina, yüksek ağaç v.s bulunmamalıdır (Sainsbury, 1981).

Tavukçuluk işletmesi kurulacak yerin seçiminde dikkat edilecek hususlar;

1. Tavuk çiftliğinin kurulacağı yer; şehir, kasaba veya satış merkezlerine yakın olmalıdır.
2. Barınaklar, taban suyu yüksek olmayan, çakıllı, kumlu veya tınlı topraklar üzerinde yapılmalı, su tutma özelliği yüksek, killi topraklardan kaçınılmalıdır.
3. Barınakların soğuk ve sert rüzgârları almayan yerlerde kurulması, ön yüzünün güneş alması için güney veya güney - doğuya dönük olması genellikle arzu edilir.
4. Barınak yeri tesbit edilirken diğer barınaklarla uzaklığına dikkat edilmelidir.
5. Barınaklar yola, su ve elektriğe yakın olmalıdır.

2.5.2. Barınak Tipleri ve Planlama Sistemleri

Barınaklarda boyutsal tasarımı etkileyen başlıca kriterler, yörenin iklim koşulları, barınak kapasitesi, yetiştirilen tavuk ırkı ve alan istekler, planlama sistemi, çevre koşullarının denetim düzeyi, yapı malzemeleri ve barınak ekipmanları üreten firmaların önerileridir. Bu kriterlerin göz önüne alınarak öncelikle barınak genişliği ile yan duvar ve mahya yüksekliği belirlenerek iki boyutlu tasarım yapılmalı, daha sonra kapasitesine göre üçüncü boyut hesaplanmalıdır (Çelik, 2002).

North (1984) tavuk başına alan gereksinimini derin altlıklı sistemlerde 0,160–0,180m² olması gerektiğini ifade etmiştir. Şişman ve Okuroğlu (1982) Tavuk başına düşen barınak hacmini 0,400 m³ olarak önermektedirler.

Etlik piliç yetiştirmede; hepsi içeri-hepsi dışarı (doldur-boşalt) sistemi, Haftalık Süreli Devre Sistemi ve Serbest Sistem olmak üzere 3 yetiştirme sistemi vardır.

Hepsi içeri-hepsi dışarı (doldur-boşalt) sistemi: Bu sistemde tüm civcivler, aynı gün alınır ve belli bir süre büyütüldükten sonra aynı gün kesime gönderilirler. Barınaklar temizlenip dezenfekte edildikten ve bir süre boş bırakıldıktan sonra yeni bir parti konur ve bu işlem böylece sürdürülür. Bu sistemde, eldeki tüm hayvanlar aynı yaşadadır. Her partide barınaklar temizlenip dezenfekte edildiği için, sistem hastalık açısından büyük güven sağlar. İki parti arasında boş kalan sürede 7 ila 14 gün arasında değişir. Bu sistem fazla iş gücü gerektirmez.

Haftalık Süreli Devre Sistemi: Bu sistemde işletmeye her hafta günlük civciv gelir ve her hafta da piyasaya beslenmiş piliç verilir. Bu sistemde, genellikle besi yapılacak hafta sayısından bir fazla barınak veya barınak bölmesine ihtiyaç vardır. Örneğin, hayvanlar 8 hafta elde tutulacaksa, 9 barınak bölmesi gerekir. Böylece, boşalan barınağın temizlenip havalanması için bir haftalık bir süre sağlanmış olur. Bu sistemde 1 ile 8 haftalar arası hayvanların bir arada bulunmaları, sağlık yönünden sakıncalı olduğu gibi, bakım ve yönetimde güçtür. Bu nedenle tavukçuluğu ileri ülkelerde bu sistem bırakılmış olup biz de tavsiye edilmemektedir. Ancak; piyasa talep kapasitesi yüksek olmayan yerlerde, paketleme ve soğuk hava tesisleri bulunmayan işletmeler için uygundur.

Serbest Sistem: Bu sistem büyük kuluçkahanelerin bulunduğu şehirlerden uzak ve büyük tüketim merkezleri bulunmayan yerlerde yaygındır. Kesime genelde 7. haftada başlanır ve her gün sürünün en irileri seçilerek kesime gönderilir. Bu işlem bazen 12. haftaya kadar sürdüğü için bir yılda konabilecek parti sayısını azaltmakta yem tüketimi arttırmakta yemden yararlanma düşmektedir.

2.6. Barınak Yapı Elemanları ve Teknik Özellikleri**2.6.1. Yapı Elemanları**

Tarımsal yapılardan tavuk yetiştirme barınaklarında yapı elemanları; temel, barınak tabanı, duvarlar, çatı, kapı ve pencereler olarak sınıflandırılır.

2.6.1.1. Temel

Temeller inşa edilen tarımsal yapının bütün yükünü, üzerine oturduğu zemine ileten yapı elemanlarıdır. Genellikle bir yapının zemin yüzeyi üstünde kalan kısmına üst yapı, zemin yüzeyi altında kalan ve dışarıdan görünmeyen kısma alt yapı denir ve temel olarak adlandırılır (Ekmekyapar, 1993a).

Temeller; duvar aracılığı ile üzerine gelen yükü emniyetli bir şekilde taşıyabilecek bir yapıya sahip olmalıdır. Temellerin yapılmasında taş veya beton kullanılmalıdır. Tarımsal yapılarda temel genişliği kullanılan malzemeye göre değişmekle birlikte taş ve tuğla duvarlar için 50 cm yeterlidir. Temel derinliği sıcak iklimlerde küçük barınaklar için 30 cm, büyük barınaklar için 50 cm olmalıdır. (Şenköylü, 2001).

Temellerin, zeminin don etkisinden etkilenmemesi için temel tabanı donma derinliğinin altında olmalıdır. Zeminin donma derinliği sıcak ve ılık iklim bölgelerinde 30 cm den başlayıp, soğuk bölgelerde 200 cm ye kadar inebilir. Donma derinliği olarak sıcak ve ılık bölgelerde 50-60 cm, soğuk bölgelerde 80-120 cm alınabilir (Ekmekyapar, 1993a).

Temel duvarları, yüzey sularının barınak içerisine girmesini önlemek amacıyla doğal zeminden 30-50 cm yükseklikte olmalıdır. Temel etrafında birikecek su drene edilmediği takdirde donma ve çözünme olayları ve suyun yapı elemanları içine girmesiyle duvarlar büyük ölçüde zarar görebilir. Doğal drenaj koşullarının uygun olmadığı arazi ve eğim şartlarında, dren boruları sömelin alt yüzeyinden daha aşağıda olacak şekilde temel çevresine toprak altı drenaj şebekesi döşenmelidir (Okuroğlu ve Delibaş, 1987).

Temel duvarı üstündeki hatılın doğal zemin yüzeyinden 20-35 cm yüksekte olması önerilir. (Alkan, 1969a). Ayrıca temel derinliği 60-120 cm, su basma duvarı yüksekliği ise 30-50 cm arasında değişmektedir (Balaban ve Ark., 1978).

Genelde temel malzemesi olarak moloz taş kullanılmakta olup, beton malzemeye göre maliyeti daha az olmaktadır. Bu nedenle taşın temel malzemesi olarak kullanılması yaygındır.

2.6.1.2. Barınak Tabanı

Genellikle barınak tabanı beton, sıkıştırılmış killi toprak, taş, tuğla veya ahşap yapı malzemeleriyle oluşturulabilir. Tabanın beton olması temizlik ve bakım işlerini kolaylaştırır. Yıkamanın ve temizlemenin zorunlu olduğu durumlarda beton tabanları 10-15 cm yüksekliğinde blokaj taşları ile döşenmiş bir zemin üzerine 7-15 cm kalınlıkta Grobeton ve onun üzerine 3 cm kalınlıkta tesviye betonu dökülüp, en üste 2.5 cm kalınlığında çimento şapı ile sıvanarak yapılabileceğini belirtmektedir (Okuroğlu ve Delibaş, 1987).

Tabanın nemsiz, zararlı hava akımları yaratmayacak nitelikte düzgün yüzeyli ve sağlıklı koşullara uygun olması gerekir. Beton taban inşasında düzeltilmiş zemin toprağı üzerine 15 cm taş blokaj yapılmalı, bunun üzerine 10 cm kalınlığında grobeton ile örtülmeli ve üstü 2 cm kalınlığında şap ile kaplanmalıdır (Tekinel ve ark., 1988).

Soğuk havalarda tavukları soğuktan korumak amacıyla beton üzerine en az 8 cm şap, sapan veya talaştan altlık serilmelidir (Akpınar ve Aldemir, 1977).

Barınak tabanının tabii zeminden 20-25 cm daha yüksekte yapılması gerektiği ve barınak tabanının temizlenmesi sırasında pis suların akabilmesi için belirli bir yönde en az %0.2 eğim verilmesinin uygun olacağı belirtilmiştir.

Yalıtılmamış barınak tabanının ısı geçirme katsayısının, yalıtılmamış duvarların ve çatının ısı geçirme katsayısından genellikle çok düşük olduğu için, barınakların çoğunda zeminin yalıtılmadığını ancak enerji tüketimini azaltmak için son yıllarda barınak tabanlarında yalıtım yapılmaya başlandığını belirtmektedir (Owen, 1994).

2.6.1.3. Barınak Duvarları

Tarımsal yapılarda duvarlar, yapıyı dış etkenlerden koruyan ve yapı yüklerini temele ileten yapı elemanlarıdır. Duvarların fonksiyonu taşıyıcı sistemin statik özelliğine bağlıdır. Duvarlar barınak bünyesindeki fonksiyonel bölmeleri birbirinden ayıran ve yapının zemin üzerinde oluşumunu sağlayan elemanlardır. Taşıyıcı duvarlar en az bir tuğla kalınlığında (20 cm), bölme duvarları ise yarım tuğla kalınlığında olmalıdır (Öneş ve Olgun, 1989).

Barınak duvarlarının yapımında çoğunlukla küçük birimli kagir malzemeler, kerpiç veya ahşap kullanılmalıdır. Duvar kalınlığı üzerine gelen yüklere, kullanılan malzemenin cinsine ve bölgenin iklimine göre değiştiği (Alkan, 1969a), kagir malzemelerle yapılan duvarlarda “dış” veya “hatıl” gibi yatay yüklere direnç sağlayan unsurların bulundurulması önemle belirtilmektedir (Smith, 1981).

Sıcak bölgelerde inşa edilmek istenen barınaklarda duvarların sadece bina ağırlığını taşıyabilecek kalınlıkta olması yeterli olup, temel duvarı ile taşıyıcıya duvar arasına taşıyıcı duvarın çatı ile birleşen üst kısmına ahşap veya betonarme hatıl yapılması gereklidir (Alkan, 1969b).

Taşıyıcı duvarların yapımında yapı yükünün duvarlar içerisine yerleştirilen kolonlar aracılığı ile temele iletilmesi gerekmektedir. Barınak duvarlarının örülmesinde, taş malzemeye oranla ısı geçirgenliği düşük olan tuğla, briket, kerpiç gibi malzemelerle birlikte çimentolu ve kireçli harçların kullanılabilir. Broiler barınaklarında kışın ısı dengesini sağlamak ve yazın barınak içinin fazla ısınmasını önlemek için duvarların toplam ısı geçirgenliğinin 0.488-0.813 Kcal/m² °C saat olması gerektiğini belirtmektedir (Okuroğlu, 1982).

2.6.1.4. Kapı

Barınak kapıları, yapının içerisine giriş çıkışı; canlı materyal ve yem gibi gerekli malzemelerin taşınmasında, barınak içi temizliği sırasında gübrenin dışarıya naklini sağlayan yapı elemanıdır. Kapı genişliği ve yüksekliğinin bu çeşit işlere uygun olması gerekir. Tarımsal yapılarda kapılar fonksiyonlarına göre tek veya çift kanatlı veya sürgülü olarak yapılır. Tek kanatlı kapıların genişlikleri genellikle 90-

100 cm, yükseklikleri 190-200 cm arasındadır. Sürgülü kapılar ise makara veya rulman üzerinde yatay olarak ileri geri sürülebilen kapılardır. Sürgülü kapı genişliği genelde 3 m olarak alınır (Balaban ve Şen, 1978).

Barınaklarda kapı genişlikleri günlük işlerin elle yürütülmesi durumunda 75-110 cm, makine ile yürütülmesi durumunda ise 240- 350 cm arasında planlanmalı. Dış kapılar 90 cm'den dar olmamalıdır. Kapı yüksekliği ise 200 cm alınabilir (Okuroğlu ve Delibaş. 1986; Öneş ve Olgun 1989).

Kapılar broiler barınaklarında barınağın kısa kenarlarında planlanmalı, mümkün olduğu kadar rüzgar alan cepheye yerleştirilmemelidir (Kalpalp 1985, Bengtsson and Whitaker 1986).

Barınak servis kapısı traktör gibi temizliğe yardımcı makinelerin giriş çıkışını engellemeyecek kadar büyük olup boyutları 200x350 cm dir. Barınak giriş kapısı ise demir malzemeden yapılmış olup 90 cm genişliğe ve 200 cm yüksekliğe sahiptir.

2.6.1.5. Pencere

Tarımsal yapılarda pencereler barınak içinin doğal ışıktan yararlanmasında ve barınağın havalandırmasında kullanılan yapı elemanlarıdır.

Barınaklarda pencerelerin aydınlatma ve havalandırma olmak üzere iki fonksiyonu vardır. Genişliği fazla olan barınaklar kuzey- güney doğrultusunda yönlendirilmeli, pencereler doğu- batı cephelerine eşit aralıklarla ve aynı büyüklükte düzenlenmelidir. Broiler barınaklarında vasistas tipi pencereler tercih edilmelidir (Olgun 1991, Anonymous 1997a).

Barınaklarda toplam pencere alanı, toplam taban alanının %5-25 i arasında olmalıdır. Sıcak yörelerde bu yüzde üst limite (%25) kadar alınabilir. Pencerelerin yaz ve kış aylarında kullanım biçimi farklı olacağından, genelde üstten açılan vasistas pencere kullanımı doğru olur. Kışın barınak içi hava değişiminde pencerelerden yararlanılıyorsa pencereden giren soğuk hava hiçbir şekilde hayvanlar üzerine doğrudan gelmemeli, barınak içinde bir miktar ısındıktan sonra hayvanlara gelmemelidir (Tekinel ve ark. 1989).

Tavuk barınaklarında pencere alanı toplamı, bölgenin iklim özelliğine göre taban alanının %5-25'i arasında değişir, gerekenden fazla pencere alanı bırakılması ısı

kaybını ve inşaat maliyetini arttıracak gibi az bırakılması ise barınak içerisinde yeterli aydınlatmayı sağlayamamaktadır. Ayrıca pencerelerin kafes teli ile kaplanması uygun olmaktadır (Tekinel ve Tavmen, 1971).

Sıcak bölgelerde inşa edilecek barınaklarda pencerelere, soğuk bölgedekilere oranla daha fazla yer verilmelidir (Akpınar ve Aldemir, 1977).

Pencerelerin ısı geçirgenliklerinin diğer yapı elemanlarından daha yüksek olması nedeniyle, pencerelerin kapladığı alanının mümkün olduğunca sınırlı tutulması gerekmektedir. Soğuk bölgelerde barınak içi ısısının çabucak dışarıya akmasını önlemek için pencerelerin çift camlı yapılmasını ve pencerelerin barınak tabanından 130-140 cm yüksekte başlamasını önermektedir (Okuroğlu, 1982).

2.6.1.6. Çatı

Tarımsal yapılarda en önemli yapı elemanı çatıdır. Çatı, çevre koşullarının denetiminde en önemli fonksiyonu gören, inşaatı ve bakımı en pahalı olan bir yapı elemanıdır. Tarımsal yapılarda çatı sistemleri genellikle iki eğimli beşik çatı şeklinde yapılırlar. Bu tip çatıların inşaatında özellikle geniş açıklıkların örtülmesinde kafes kiriş sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır (Balaban ve Şen, 1984).

Çatı yapıyı rüzgar, yağmur, kar vb. dış etkenlere karşı koruyan ve aynı zamanda yapıya estetik sağlayan bir yapı elemanıdır. Beşik çatı tarım işletmeleri yapılan için en uygun çatı şeklidir (Ekmekyapar, 1993 a).

Dar barınaklarda (6-7 m) en çok tek eğimli (sundurma tipi) çatılar, geniş barınaklarda da genellikle çift eğimli (beşik tipi) çatılar kullanılmakta olup (Alkan, 1969a; Balaban ve Ark., 1978), bunların eğimleri ise iklim bölgelerine ve örtü malzemelerine göre %10 ile %51 arasındadır (Gürsoy, 1976; Mcneill 1983).

Çift eğimli çatılar çok fazla maliyet gerektirmemesi ve kolay konstrüksiyon inşası nedeniyle, barınaklarda en yaygın olarak kullanılan çatı tipidir. Çift eğimli çatılar normalde bir merkezi sırtı olan ve her iki tarafa eğimi olan yapılardır. Bu özelliklerinden dolayı kafes açıklıklarının 7 ve 8 m'den daha büyük olmasına olanak sağlar. Hafif eğimli beşik çatılar rüzgâra karşı en dayanıklı çatı tiplerinden biridir (Atılğan, 2000).

Çatı eğiminin yapının özelliğine, görünüşüne, yapıldığı yörenin iklim koşullarına ve kullanılan örtü malzemesinin çeşidine bağlı olarak değişebileceğini ve örtü malzemesine göre çatı eğimlerinin değişimi Çizelge 2.4' deki verilmektedir Ekmekyapar (1993a).

Çizelge 2.4. Örtü malzemesine göre çatı eğimleri (Ekmekyapar, 1993a)

Örtü Cinsi	Çatı Eğimi (derece)
Çimento levhalar	6-12
Alaturka kiremit	33-45
Marsiyla kiremidi	18-33
Bitümlü karton	6-12
Çinko-galvanizli saç (düz)	7.5-12
Oluklu saç	18-33
Galvanizli çelik levha	9
Çelik profil üzerine cam	33-45

Şişman ve Okuroğlu (1982), barınaklarda çatı eğiminin % 18-25 arasında olması gerektiğini ve çatı yükünün duvarlar içine yerleştirilen kolonlarla temele iletilmesinin daha uygun olduğunu, barınak içi ısı dengesini sağlamak için çatıların toplam ısı iletim katsayısının 0.326-0.488 Kcal/m²°C h arasında olabileceğini belirtmektedirler. Noton (1982), barınaklarda ek ısı kullanılmadan yalıtım ve havalandırmanın kontrol edilmesi suretiyle sıcaklığın muhafaza edilebileceğini, çatı için uygun yalıtım değerinin 0.5 W/m²°C olması gerektiğini bildirmektedir. Wathes (19981) ise yumurta tavuğu barınakları için duvar ve çatıların toplam ısı iletim katsayılarının 1.2 W/m² K olarak vermekte ancak kışın minimum havalandırmanın yapıldığı ve sıcaklığın 20°C veya daha üzerinde tutulduğu barınaklarda yapı elemanlarının yalıtım değerinin artırılması gerektiğini, hayvan barınaklarında yalıtım değerinin ekonomik üst sınırını ise 0.5 W/m² K olarak önermektedir.

Maton ve ark (1985), barınakların toplam ısı iletim katsayılarını kafes sistemi için 0.9 W/m² K ve derin altlıklı sistemler içinde 0.7 W/m² K olarak önermektedirler. Anonymous (1987)'de genişliği fazla olan barınaklarda doğal havalandırma ve aydınlatmanın en iyi kemer çatı sistemi ile yapılabileceğini, bu amaçla kullanılacak kemer genişliğinin barınak genişliğinin % 5-10'u, yükseldiğinin ise 20-45 cm arasında olabileceği belirtilmektedir.

Owen (1994), çan örtü malzemesi olarak galvanizli çeliğin (saç) performans değerinin zayıf olduğunu ancak asbestli çimento (eternit) ve alüminyum kaplamanın daha iyi olduğunu bildirmektedir. Çatıların yalıtımında ise poliüretan köpük, cam yünü ve patlamış potisrinin (straför) alüminyum levha ile birlikte yoğun olarak kullanıldığı, poliüretan köpüğün performansının cam yünü ve strafordan daha iyi olduğunu belirtmektedir.

Kumova ve Alagöz (1986), yaz ayı radyasyon enerjisinin barınak içine girişini engellemek için barınakların güney cephesi saçaklarının kuzey saçaklarına oranla daha uzun olması gerektiğini önermektedirler. Öztürk (1993), barınaklarda çatı yoluyla ısı kazançları üzerine çatı eğimi ve yönlendirmenin önemli olmadığını, ısı kazancına çatılarda kullanılan malzemenin ısı iletim ve soğurma katsayılarına etkili olduğunu belirtmektedir. Örtü malzemesi olarak en çok çeşitli tipte kremit veya oluklu tabaka malzemelerinin kullanılması (Alkan, 1969; Balaban ve Ark. , 1984) ve taşıyıcı yapının barınak içerisinde düşey ana destekler gerektirmeyen biçimde düzenlenmesi tavsiye edilmekte ve bu amaçla Howe, Prott, Faink veya Warren tipi makas sistemlerinin kullanılması önerilmektedir.

2.6.2. Barınak Malzemeleri

Tavukçulukta ekipmanların ayrı bir önemi vardır. Çoğu tavukçuluk ekipmanları, bugün üstün bir teknoloji ile yapılmakta ve hazır olarak satılmaktadır. Tavukçuluk ekipmanlarının büyüklük ve dizaynları farklıdır. Hatta bir ekipmanın, örneğin yemliğin bile farklı büyütme dönemleri için kullanılacak büyüklük, tip ve özellikleri olabilmektedir. Ancak bütün ekipmanlar için geçerli olabilecek bazı temel özellikler vardır. Ekipman seçiminde önemli olan hususlar aşağıda verilmiştir:

a- Fayda değeri: Ekipman yararlı ve çalışır durumda olmalıdır.

b- Yapı özelliği: Bir çok ekipman işletmede monte edildiğinden, parçalanıp toplanabilir bir yapıda olmalıdır.

c- Sağlamlık: Tavukçuluk ekipmanları, uzun süre kullanılacak şekilde sağlam olmalıdır.

d- Kullanışlılık: ekipmanlar çok karmaşık olmamalıdır. Kullanım kılavuzuna ihtiyaç duyulmamalı, kullanan işçiler kolayca kavrayıp öğrenebilmeli, kullanabilmeli ve küçük arızaları kolayca tamir edebilmelidirler.

e- Yıllık bakım masrafları: Ekipmanların yıllık bakım masrafları düşük olmalıdır. Ucuz malzeme olarak daha yüksek bakım-onarım giderleri ödemek ve kısa süre kullanmak yerine, uzun ömürlü ve yıllık bakım-onarım giderleri düşük ekipman almak çok daha ucuzdur.

f- Taşınabilirlik: Tavukçulukta kullanılan ekipmanların çoğu taşınabilir, yani bir yerden diğer yere kolayca nakledilebilir özellikte olmalıdır.

g- Bulunabilirlik: Seçilecek sabit, portatif ve taşınabilir özellikteki ekipmanlar ve yedek parçaları kolayca bulunabilir olmalıdır.

h- Yemliklerin yem zayıyatını azaltıcı nitelikte olması: Hayvanlar, uygun şekilde yapılmış yem zayıyatı azalacaktır. Böyle yemlikler yemin hayvan tarafından yemlik dışına saçılmasını asgariye indirileceğinden, yem zayıyatı azalıp yemden tasarruf edilecektir.

I- Ekipmanların işgücünü azaltıcı özellikte olması: modern ekipmanlar barınmakta ihtiyaç duyulan işgücünü azaltıcı nitelikte olmalıdır.

i- Gübre muhafaza ve kirliliğin önlenmesi: Gübrenin hem çevreyi kirlileme özelliği hem de satılabilir değeri vardır. Bu nedenle gübre, uygun muhafaza yöntemi kullanılarak, en karlı şekilde elden çıkarılmalıdır.

j- Ekipmanlar, yapısal olarak karmaşık olmamalı sık sık arıza yapmamalı ve istenen fonksiyonları tam olarak sağlayabilmelidir.

k- Ekipmanlar kolay temizlenebilir ve dezenfekte edilebilir nitelikte olmalıdır.

2.6.2.1. Yemlik

Yemlikler kolay doldurulabilir, kolay temizlenebilir, yem zayıyatını asgari düzeyde tutulabilir, içlerine hayvanların giremeyeceği şekilde olmalıdır. Ayrıca, içlerine hayvanlar tarafından yataklık materyali bulaştırılmayacak şekilde, fakat rahatça yem yiyebilecekleri yükseklikte düzenlenmelidirler. Bugün farklı ihtiyaçlara

göre yapılmış çok çeşitli yemlik tipleri bulunmaktadır. Bu ekipmanların otomatik olanları hem işgücünden tasarruf sağlarlar, hem de yemi temiz ve taze özellikte tutarlar. Ancak bu otomatik ekipmanların kullanılabilmesi için, elektrik kesilmelerine karşı işletmede jeneratör bulunması zorunludur.

Alkan (1969a), yemlik ihtiyacı hesaplanırken, her bir tavuk için belli bir yemleme uzunluğunun düşünülmesi gerektiğini ve tavuklar için yemleme uzunluğunu ise 10-12 cm olarak önermekte ancak tavukların yemliğin her iki tarafından yem yedikleri durumda ise yemleme uzunluğunun 5-6 cm olması gerektiğini bildirmektedir. Spratt (1993) ise tavuklar için tek taraflı yemleme uzunluğunu 10 cm olarak önermektedir. Charles ve ark. (1994), yem israfını önlemek için yemliklerin derin ve aşağıda olması gerektiğini savunmaktadırlar. Maton ve ark. (1985), oluklu yemliklerin yerden 20 cm yükseğe yerleştirilmesini ve tavuk başına ise 10 cm'lik bir uzunluk bırakılması gerektiğini bildirmektedirler. Çapı 33 cm olan burgulu otomatik kap yemliklerden ise canlı ağırlığı yaklaşık 1,5 kg olan 100 tavuk için bir yemlik önerilmektedir (Anonymous 1994 a).

Yemliklerin barınak içerisindeki yerleşim düzeni ve barınak tabanından olan, yüksekliği ile tavuk başına yemleme genişliği, barındaki her bir tavuğun yemliklerden eşit oranda yararlanabilmesi ve yem kaybının en aza indirilebilmesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Genişliği 10 m'ye kadar olan barınaklarda, binanın uzunluğu boyunca 2 yemlik hattı, 10- 12 m'ye kadar olan barınaklarda 3 yemlik hattı ve daha geniş barınaklarda 4 yemlik hattı yeterli olmaktadır. Yemliklerin barınak tabanından olan yüksekliği tavuğun yaşına göre ayarlanmalı, genel bir ifade ile hayvanın sırtı ile aynı seviyede olmalıdır. Uzun yemliklerde tavuk başına yemleme genişliği 0- 14 günlük yaş için 2. 5-3. 0 cm, 15- 42 günlük yaş için 4. 5- 6.0 cm ve 43. günden sonra 7.5- 8. 0 cm arasında düşünülmelidir. Yuvarlak yemliklerde ise bu değerlerin 2/3 yeterli olmaktadır (Erensayın, 1992).

Kanatlı barınaklarında üç grup yemlikler bulunur; Otomatik Bantlı Yemlik, Askılı Yemlik ve Spiral Yemlik. Bu yemlikler, hayvanların yem yiyebilecekleri askılı bir tava, taban veya oluktan ibarettir. Otomatik yemliklerin çeşitli firmalarca imal edilmiş değişik tipleri bulunmaktadır. Kafes ve yer sistemlerinde kullanılabilir, her zaman hayvanlara taze temiz yem sağlanması avantajına sahiptirler. Her yaş

döneminde hayvanlara yeterli miktarda yemlik alanı sağlanmalıdır. 0-6 haftalık civciv büyütme döneminde, uzun yemliklerde hayvan başına 5 cm yemlik alanı hesaplanır.

Askılı yemliklerde 20–40 cm çaplı bir silindir kısmı ile bu silindirin, üzerine oturduğu yine daire şeklinde derince bir tabla kısmı vardır. Üstten konan yem, silindirin altı ile tabla arasındaki boşluktan akar. Bu yem hayvanlar tarafından tüketilip seviyesi düştükçe yemin akması da devam eder. Bu yemlikler tavana asılırlar ve ismini de buradan almışlardır. Bu yemliklerin doldurulması için yem arabaları kullanılır.

Burgu vasıtasıyla doldurulan kap yemlikler: Barınak içerisinde bir veya birkaç sıralı olarak yerleştirilmiş yem kapları, içlerinde spiral (helezon) bir burgu bulunan borularla birbirine bağlanmıştır. Beslenme ünitesinde burgu yardımıyla alınan yem yemliklere dağıtılır ve en sondaki yemlik dolduğu zaman, bir anahtar yardımıyla sistemin hareketi durdurulur (Şekil 2.2.), (Uğurlu, 1998).



Şekil 2.2. Spiral Yemlik

Civciv Yemlikleri: Besinin ilk günlerinde özel civciv yemlerinin kullanılması gerekir. Civciv yemlikleri, plastik veya saçtan yapılmış tepsi yemlikler şeklinde olabildiği gibi; temiz hiç kullanılmamış yumurta violleri kenarları 4 cm kadar kesilip, iç bölmeleri çıkarılıp içleri temizlenmiş civciv kutuları veya askılı yemliklerin alt tablaları da bu amaçla kullanılabilir.

Tepsi şeklinde, 42 cm çapındaki, bir civciv yemliği 60 civcive yeterlidir. Sabah ve öğleden sonra olmak üzere 2 yemleme yapılmalı; gece için yemliklerde

yeterli yem kalması sağlanmalıdır. Yemliklerde yem seviyesi 1 cm'den fazla olmamalıdır.

Normal Yemlikler: Etlik piliçler için otomatik yemlikler yarı otomatik askılı yemlikler veya basit yemlikler kullanılır. Otomatik yemlikler işçi ücretlerinin fazla olduğu ve büyük kapasiteli işletmelere önerilir. Küçük işletmelerde ise genellikle yuvarlak depolu yarı otomatik askılı yemlikler veya uzun basit yemlikler kullanılmaktadır.

Barınak içerisinde yem dağıtımı otomatik olarak yapılmakta olup yemin saklanması ve korunması amacı ile işletmede silolar kullanılmaktadır. Her yemlik hattı sonucunda spiral yemlik borusu içerisinde bulunan helezon sistemini hareket ettirmesi amacı ile 0.75 kW'lık motor kullanılmaktadır. Tüm yemlik hattının kaldırılması makaralarla, 5 mm'lik çelik halatlarla ve her hatta bir ana çelik halatla (8 mm) sağlanmaktadır. Yemlik hattı traktör yüksekliğinin üzerine kaldırılabilirdiğinden temizlik aşamasında zorluk çıkarmamaktadır. Yıkama işlemi sırasında ise yemlik tasları çıkarılmakta ve dezenfekte edilmektedir.

2.6.2.2. Suluk

Tavukların tükettikleri yemin 2-3 katı suya ihtiyaçlarının bulunması, suyun ve sulukların önemini göstermektedir. Kullanılan su ekipmanları ve suluk sistemleri suyu temiz tutabilmeli, kolaylıkla temizlenebilmeli, mümkün olduğunca etrafa su sıçramasını önleyebilecek şekilde olmalı ve sıcak havalarda suyu serin tutucu, soğuk havalarda da suyu donmaktan koruyucu özellikte olmalıdırlar. Sulukların temiz tutulabilmesi, su sıçramasının önlenmesi ve altlığın ıslanmaması için, suluk yüksekliğinin hayvanların omuzları hizasında tutulmasına dikkat edilmelidir (Yaslıoğlu, 1998).

İlk 1-2 hafta içinde 100 civciv için 4-5 litrelik bir civciv suluğu hesaplanır. 2-6 haftalık yaşta oluk suluklarda hayvan başına 1-1.5 cm suluk mesafesi hesaplanır. 6-10 haftalık yaşta hayvan başına oluklu suluklar için 2 cm, 10-20 haftalık yaşta da 2.5-3 cm hesaplanır. Askılı yuvarlak otomatik suluklar kullanılıyorsa, 100 hayvan başına bir suluk yeterlidir.

Gernat ve Adams (1990), damla suluklarda su israfı ve kirlenmenin azaltıldığını, her damlanın tavuklar tarafından tüketilmesini sağlayan aktif bir sistem olması nedeniyle, bu sistemin tavukçulukta kullanılmasının diğer sulama sistemlerine göre daha uygun olduğunu bildirmektedirler (Şekil 2.3).

Damlalıklı suluklar bir haftalık yaştan önce kullanılmazlar. Bu suluklar, hayvanın gagasının teması ile su damlama esasına göre çalışırlar. Damlalıklı suluklar, kafes sisteminde yaygın olarak kullanılan suluklardır.



Şekil 2.3. Damlaticılı Suluk

Otomatik Suluk, yaygın olarak kullanılan suluk tipidir. Yuvarlak suluklar depolu yarı otomatik, ya da bir depoya su borusu hattı ile bağlı olarak tam otomatik tipte olurlar. Yuvarlak suluklar arasında en çok kullanılan askılı suluklardır. Askılı suluklar çatı sistemine veya tavana asılan plastik veya metalden yapılmış yuvarlak suluklardır. Bağlı oldukları ip veya zincir, uzatılıp kısaltılarak yerden yükseklikleri ayarlanabilir.



Şekil 2.4. Otomatik Suluk

Suluklar: Cıvcıvler için özel suluklara ihtiyaç vardır. Kenarlı bir tabak üzerine ters çevrilmiş içi su dolu kavanozlar bu iş için kullanıldığı gibi piyasada 4 ila 5 lt lik depolu özel cıvciv sulukları kullanılabilir. 4 ila 5 lt'lik bir depolu suluk, 80 ila 100 cıvciv için yeterlidir. Su ilk 3 gün yeteri kadar ılık olmalıdır. Günümüz etlik piliç üretiminde ana bir su deposuna bağlı olarak çalışan otomatik suluklar daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Yaygın olarak kullanılan suluklardır. Yuvarlak suluklar depolu yarı otomatik, ya da bir depoya su borusu hattı ile bağlı olarak tam otomatik tipte olurlar. Yuvarlak suluklar arasında en çok kullanılan askılı suluklardır. Askılı suluklar tavana asılan plastik veya metalden yapılmış yuvarlak suluklardır. Tavana bağlı oldukları ip veya zincir, uzatılıp kısaltılarak yerden yükseklikleri ayarlanabilir.

Damlalıklı nipel suluklar, bir haftalık yaştan önce kullanılmazlar. Bu suluklar, hayvanın gagasının teması ile su damlama esasına göre çalışırlar. Damlalıklı suluklar, kafes sisteminde yaygın olarak kullanılan suluklardır.

Broiler barınaklarında kullanılan nipel suluk hattı sonunda bir tıpa bulunmakta ve Şekil 2.5'de görüldüğü gibi nipel suluk hattının başında hat içerisinde oluşabilecek basınç değişmelerini düzenleme amacı ile bir regülatör bulunmaktadır. Hattın temizlik aşamasında kaldırılması için 5 mm lik halatlar kullanılmaktadır.



Şekil 2.5. Nipel Suluk ve Regülatörü

Broiler barınaklarında ilk 1-2 hafta içinde 100 civciv için 4-5 litrelik bir civciv suluğu hesaplanır. 2-6 haftalık yaşta oluk suluklarda hayvan başına 1-1.5 cm suluk mesafesi hesaplanır. Bu dönemde 100 hayvan başına bir adet askılı otomatik suluk kullanılır.

Askılı yuvarlak otomatik suluklar kullanılıyorsa, 100 hayvan başına bir suluk yeterlidir. Barınak içerisinde nipel (damlalıklı) suluk kullanılmaktadır.

2.6.2.3. Aydınlatıcılar

Tarımsal yapılar planlanırken, yapıların içerisindeki birçok günlük işin yapılabilmesi için işin niteliğine göre yeterli bir aydınlatmanın sağlanması gereklidir.

Barınaklarda tekniğine uygun olarak aydınlatmanın yapılması verimi artırıcı rol oynamaktadır. Tavuk barınaklarının aydınlatılması doğal ve yapay ışıkla sağlanmaktadır. Hayvanların, yem yeme sürelerini uzatarak istenilen canlı ağırlığa, erken ulaşmak için barınak içerisinde aydınlatmak gerekir. Gün ışığından yararlanılan pencere barınaklarda, ışıklar gün batınca yakılır, gün doğmadan bir saat önce söndürülür. Böylece aydınlatma süresi 23 saat olur. 1 saatlik karatmanın nedeni ise hayvanları karanlığa alıştırmak herhangi bir elektrik kesintisinde paniğe meydan vermemektir (Spratt, 1993).

Doğal ışıkla aydınlatmanın sağlanabilmesi için gerekli barınak pencere alanı, barınak taban alanının % 5-25'i arasında olmalıdır. Yapay ışıkla sağlanacak aydınlatmada ise her bir m²'lik barınak taban alanı için ortalama olarak 1.5 Watt'lık lamba kullanılmalıdır (Boğa, 1987).

Güneş ışınlarının herhangi bir bölgedeki bina yüzeyleri ile yaptığı açı, mevsimlere ve günün saatlerine bağlı olarak değişir. Bu nedenle, bina içinin soğuk mevsimlerde güneş ışınlarından yeterince yararlanması ve sıcak mevsimlerde korunması amacıyla ışıklandırma yüzeylerinin yerinin ve boyutlarının çok iyi seçilmesi gereklidir. Yapılarda öncelikle doğal aydınlatmadan yararlanmaya çalışılmalıdır. Gündüzleri pencerelerden binaya giren doğal ışığın şiddeti ve miktarı, pencere alanlarının artmasıyla artar. Ancak bu durumda soğuk mevsimlerde ve geceleri ortaya çıkacak ısı kayıpları büyük olacaktır (Balaban ve Şen, 1979).

Çevre etmeni olarak aydınlatma işleminin (Işık kalitesi ve ışıklanma süresinin) hayvanların gelişim, sağlık ve verimleri üzerine etkileri konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Uygulamaya aktarılacak sonuçlara daha çok kanatlı yetiştiriciliğinde ulaşılabilmektedir. Işıklanma süresinin tavuklarda cinsel olgunluk yaşı üzerindeki etkisi ile aydınlatma şiddetinin tavuklarda neden olabildiği yamyamlık hastalığı buna örnek gösterilebilir (Yılmaz, 2005).

Aydınlatma şiddeti, ışın kapsamına bağlı olarak değişebilir. Tavuklar için minimum aydınlatma süresini 14 saat ve iyi bir verim seviyesi için karanlıkta kalma süresinin 10 saatten daha fazla olmaması gerekmektedir (Charles ve ark., 1994).

Ticari lambaların geniş bir ışık spektrumuna sahip olduğunu, ihtiyaca cevap verme bakımından mavi ışıktan kırmızıya göre daha fazla aydınlık şiddetine ihtiyaç duyulduğunu ve tek tip bir ışığın kullanılmasının bir avantajı olmadığını, daha çok çeşitli ışığa ihtiyaç duyulmaktadır (Morris, 1981).

2.6.2.4. Isıtıcılar

Soğuk mevsimlerde, barınak içi sıcaklığının en uygun düzeyde tutulabilmesi için ısıtma sistemine gereksinim duyulur. Özellikle civcivlerin kuluçkadan çıktıktan sonra, vücut sıcaklıklarını ayarlama yeteneğine sahip olana kadar geçen ilk iki haftalık sürede ısıtıcı ekipmanlarına gereksinim duyulur.

Etlik piliç yetiştiriciliğinde barınak ısıtılmasında değişik ısıtıcılar kullanılmaktadır. Isıtıcılar hangi tipte olursa olsun, gereksinim duyulan ısıyı sağlayabilmeli ve emniyetli kullanım özelliğinin sahip olmalıdır. Bunlardan bazıları kömür, odun v.b. sobalar gaz ile çalışan radyan ısıtıcılar merkezi kalorifer sistemi gibi ısı kaynakları yaygın olarak kullanılmaktadır. Yetiştirme odaları ve barınakların ısıtılmasında katı (Odun, kömür v.b.), sıvı ve gaz yakıtlar ve elektrikle çalışan sobalar, LPG' li radyanlar ve enfraruj lambalar kullanılabilir (Vest ve Lacy, 1996).

Broiler yetiştiriciliğinde civciv büyütme döneminde ya bütün barınak ısıtılır ya da kısmi ısıtma sistemi kullanılır. Enerji tasarrufu sağlayan kimsi ısıtma sistemi ilk 2-4 haftalık dönemde civcivler barınağın sadece bir kısmına yerleştirilir ve bu bölge ısıtılır. Civcivlerin yayılma alanı barınağın diğer kısmından örtülerle de ayrılır ve bu dönemden sonra ise broilerler bütün barınağa yayılır.

İşletme ekonomisi bakımından barınaklarda gereksinim duyulan ısı ve bunun için yakıt miktarlarının bilinmesi gerekir. Bunun için kullanılan yakıtın alt ısı değeri ile sobaların yakıt tüketim değerleri ve verimlerinden yola çıkılır. Bu nedenle bu sobaların ortama kazandıracakları ısının, güçlerine eşdeğer miktarda olacağı düşünülebilir (Yılmaz, 2005).

Barınak içerisinde soğuk havalarda ısıtmayı sağlamak amacı ile asılır tip radyanlar kullanılmakta bu radyanlara yakıt sağlamak amacı ile de barınak duvarının dışarısında bulunan sanayi tüplerinden yararlanılmaktadır. LPG' li radyanlar ve enfraruj lambalar, yalnızca hayvanların buldukları seviyedeki havanın ısıtılmasında kullanılırlar. Bu nedenle radyan ve enfraruj lambalar, hayvanların çok geniş alana dağılmaları önlenecek biçimde ve belirli yükseklikte engellerle çevrilmiş yetiştirme bölmelerinin merkezine ve yerden yükseklikleri ayarlanabilecek biçimde asılırlar.

Radyan ısıtıcıların, gaz tüketimi 36-360 gr/saat., Çalışma basıncı 20-1000 mbar ve 1000 mbar'dan 4300 kcal/saat veya 5 Kw enerji veren kızıl ötesi ısıtıcıdır. Hayvanlar radyan ve lambaların altındaki sıcak bölgede aktivitelerini sürdürürler. Yemlik ve suluklar radyan ve lambaların çevresine yerleştirilir (Yılmaz, 2005).



Şekil 2.6. Kızılötesi Radyan Isıtıcı

Barınaklarda iç ortam havasının ısıtılmasında sobalar yaygın olarak kullanılır. Soğuk dış ortam havası, sobalarla ısıtıldıktan sonra barınak ortamına gönderilir. Barınak içerisinde tekdüze bir sıcaklık dağılımının sağlanabilmesi için, ısıtılan havanın barınak içerisine dağıtılmasında hava kanallarının kullanılması önerilir. Daire, dikdörtgen ya da kare kesitli olabilen hava dağıtım kanalları ahşap ya da plastik malzemeden yapılabilir (Yılmaz, 2005).

Elektrikli sobaların verimleri % 100'e yakındır. Bu nedenle bu sobaların ortama kazandıracakları ısının, güçlerine eşdeğer miktarda olacağı düşünülebilir. Buna göre 1 kW gücündeki elektrikli sobanın bir saatte ortama kazandıracığı ısı, 3 600 kJ kabul edilir. Elektrikli sobaların güçleri, çalışma süreleriyle çarpılarak toplam elektrik tüketim değeri elde edilir. Çalışmaları termostatlarla kontrol edilebilmekle birlikte, ortam sıcaklığının belirli bir değerde tutulmasında, katı, sıvı ve gaz yakıtla çalışan sobalar fazla uygun değildir. Bu amaçla elektrikli sobalar tercih edilmelidir.

Isı dağılımının iyi olduğu barınaklarda civcivler, ısıtıcıların etrafında homojen bir dağılım gösterirler, hareketleri normaldir, yem yeme ve su içme davranışlarında herhangi bir anormallik yoktur. Civcivler ısıtıcının altında homojen bir dağılım göstermiyorlar, fazla hareket etmiyorlar ve birbirlerine çok yakın duruyorlarsa yeterli ısıtma yapılmıyor demektir (Thomason et al., 1987).

Ortam ısıtması yapılacak barınaklarda öncelikle hissedilir ısı dengesi (Hayvanlardan kazanılan ısının, havalandırma havası ve barınak yapı elemanlarından kaybedilen ısıya eşitlenerek) dikkate alınarak gerekli ısı miktarı hesaplanmalı ve daha sonra kullanılan yakıtın cinsi, alt ısı değeri ve sobanın verimine göre gerekli saatlik yakıt miktarı belirlenerek planlama yapılmalıdır.

2.6.2.5. Fanlar

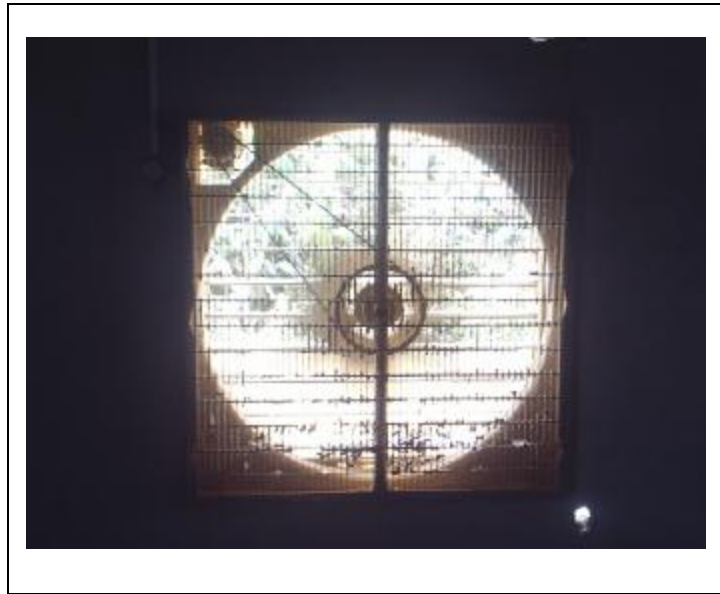
Barınaklara basit ve plansız bir şekilde giren hava ile uygun bir havalandırma sağlanamaz. Hava şartlarına uygun ve yeterli havalandırmanın sağlanabilmesi için mekanik hava akımına ihtiyaç duyulur. Mekanik sistemde, barınak içerisindeki havayı değiştirmek için elektrikli fan sistemleri kullanılır. Çalışma sistemine göre fanlar, Negatif ve Pozitif Basınç sistemi olmak üzere iki tiptir (Morris, 2004).

Negatif basınç sisteminde, fanlar kirli havayı dışarıya atacak veya barınak dışına emecek, kısmi vakum oluşturarak negatif basınç yaratacak şekilde düzenlenir. Oluşturulan bu basınç farkı ile taze hava, dışarıdan hava giriş delikleri ile barınak içerisine çekilir. Bu basınç farkı yaklaşık 1mm statik basınç civarındadır.

Pozitif basınç sisteminde, temiz havayı barınak içerisine iten fanlar kullanılır. Bu sistemde, barınak içerisine havanın girmesini sağlayan fanlar ile hava çıkış delikleri, giren havadan daha az hava dışarıya atılacak ve böylece barınak içerisnde pozitif bir basınç meydana getirilecek şekilde düzenlenir. Oluşturulan basınç farkı, havanın hareket etmesini sağlar. Çevre kontrollü barınaklarda, negatif basınç sistemine nazaran daha az tercih edilir.

Havalandırma sistemi için fanların seçiminde, iklim şartlarındaki değişimler dikkate alınmalıdır. Hava akım miktarı ve hareket şekli, fanların büyüklük, sayı ve yerleşim düzeni ile etkilenecektir. Taze hava alınıp, barınak havası ile iyice karıştırılmalı ve barınak boyunca iyi sirküle edilmelidir.

Soğuk hava, uygun şekilde fanlar ile yönlendirilmeden sıcak bir alana akmasına müsaade edilirse hava cereyanına neden olur. Fanlar barınak içindeki havayı karıştırır ve sıcak havanın tavan civarında kalmasını önler (Erensayın, 2003).



Şekil 2.7. Havalandırma fanı

2.6.2.6. Barmak İç Ortam İklimlendirmesi

Pad yapımında ahşap, kâğıt, metal, mineral, cam ve son yıllarda plastik ve çimento gibi malzemeler kullanılmaktadır. Her ne kadar kâğıt ve ahşaptan daha uzun ömürlü ve bozulmalara karşı daha dayanıklı materyaller bulunsa bile, bunların çoğu suyun yüzey üzerinde dağılımını kolaylaştıracak özellikte değildir. Bu tür yüzeylerde su damlaları dağılmadan aşağı doğru hareket eder, dolayısıyla daha küçük bir ıslak yüzey alanı oluşturur (Yılmaz, 2005).



Şekil 2.8. Islak Pad

Sert padler, polivinilklorid (PVC), çürümeyi önleyen kimyasallar emdirilmiş kâğıt ya da çimento ile kaplanmış şeker kamışı, şeker pancarı, zeytin ve üzüm posası gibi organik atıklardan yapılırlar. PVC padler, hem karşı akışlı hem de çapraz akışlı konfigürasyonlarda tasarlanırken, kâğıt padlerde çapraz akış tercih edilmektedir. Bu padlerin kalınlıkları 10–30 cm arasında değişir. Birim yüzey alanı başına fiyatları talaş yada yonga padlere kıyasla daha pahalıdır. Ancak, bu padlerde daha yüksek hava hızları uygulanarak daha yüksek pad etkinliği sağlanabildiği, dolayısıyla daha küçük pad yüzey alanlarında daha fazla soğutma sağlanabildiği bildirilmektedir. Ayrıca bu padler, her yıl değiştirilmesi önerilen aspert yongası padlere kıyasla daha uzun ömürlüdürler (Yılmaz, 2005).

Barınaklarda kullanılan ıslak padler 120x240x8 cm boyutlarında olup çimento emdirilmiş malzemeden yapılmıştır. Padlere su sağlama amacı ile barınak dışarısında su deposu (Şekil 3. 45, Şekil 3.46, Şekil 3. 47, Şekil 3.48, Şekil 3. 49) ve bu su deposu ile ıslak pad arasında su basmaya yarayan bir motor bulunmalıdır.



Şekil 2.9. Islak Pad ve Su Deposu

2.6.2.7. Otomasyon Sistemi

Barınak içerisinde kullanılan aydınlatma, yemlik, suluk, fan ve ıslak pad sistemlerinin otomasyonu panolar yardımı ile yapılmaktadır. Genelde etlik piliç barınaklarında iki adet pano bulunur.

Birinci otomasyon sistemi, fanların devrini ve ıslak padlerin çalışmasını belirleyen işlemcili kontrol panosudur. İstenilen sıcaklık değerleri girilerek fanların ve ıslak padlerin devreye giriş ve çıkışları kademeli olarak kontrol edilebilmektedir.

İkinci pano yem motorlarının ve aydınlatmanın kontrol edildiği panodur.



Şekil 2.10. Barınak iklimlendirme kontrol panosu

2.6.3. Barınak Yardımcı Üniteleri

Tavukçuluk işletmelerinde üretim şekline göre barınak yardımcı üniteleri şekillenir. Entansif üretim yapılan derin atlık sisteminde yetiştirilen broiler barınağında gereksinim duyulan başlıca yardımcı üniteler; yem depolama yapısı, gübrelik ve imha çukurudur.

2.6.3.1. Yem Depolama Yapısı

Tavukçuluk işletmelerinde üretim şekline ve işletme kapasitelerine bağlı olarak farklı büyüklüklerde yem deposuna gereksinim duyulur. Yem deposu barınakla aynı çatı altında oda şeklinde veya barınaktan ayrı bir yapı şeklinde planlanabilir.

Yem depolama yapısının büyüklüğü tavuk sayısına ve yemlerin işletme bünyesindeki üretim durumlarına bağlı olarak değişmektedir. Yem depolama yapılan planlanırken günlük yem tüketimi esas alınır ve hesaplamalarda yemin hacim ağırlığı 0. 65 t/ m³ olarak kabul edilebilir (Balaban ve Şen 1988).

Bengtsson ve Whitaker (1986), yemlemenin mekanik olarak yapıldığı işletmelerde her tavuk için 0.0035 m²/tavuk yem depolama alanının düşünülmesi gerektiği, Şişman ve Okuroğlu (1982), 1000 tavukluk bir işletme için 5.0 m²'lik alanın yem depolanması için yeterli olabileceğini belirtmişlerdir.

Maton ve ark. (1985), yer tipi barınaklarda kullanılan yemleme sistemini yemlik tipine ve yem taşıma şekline bağlı olarak dört grupta toplanmıştır.

- 1) Kablo taşıyıcı sistemle doldurulan kap yemlikler: Yem silosundan beslenme ünitesine gelen yem, beslenme ünitesi içinden geçen diskli sonsuz zincir sistemi rezerv çıkışında bir boru içerisinde hareket ederek yemi yemliklere taşır. Sistemin hareketli bir elektrik motoru vasıtası ile sağlanır ve sonsuz zincir sistemi ile yem tekrar beslenme ünitesine geldiğinde sistem otomatik olarak veya el yardımıyla durdurulur.
- 2) Burgu vasıtasıyla doldurulan kap yemlikler: Barınak içerisinde bir veya birkaç sıralı olarak yerleştirilmiş yem kapları, içlerinde spiral (helezon)

bir burgu bulunan borularla birbirine bağlanmışlardır. Beslenme ünitesinden burgu yardımıyla alınan yem yemliklere dağıtılır ve en sondaki yemlik dolduğu zaman, bir anahtar yardımıyla sistemin hareketi durdurulur.

- 3) Yem arabası ile doldurulan oluklu yemlikler: Yemliklerin yanında bulunan ray üzerinde hareket eden yem arabası ile yemliklere yem dağıtılır.
- 4) Zincir sistemi ile doldurulan oluklu yemlikler: Barınağa sonsuz sistemi ile çalışan oluklu yemlikler, bir beslenme ünitesinin altından geçecek şekilde yerleştirilirler. Silodan beslenme ünitesine gelen yem, yemlik içerisine yerleştirilmiş ve bir elektrik motorundan hareket alan sonsuz zincir sistemi ile yemliklere dağıtılır.



Şekil 2.11. Silo yemlik ve yem dağıtım deposu.

2.6.3.2. Gübrelik

Tavukçulukta gübre, sindirilmeyen yemlerden ibaret idrar ile karışık hayvan dışkısı ve belirli vücut artıkları ile derin atıklı yer tavukçuluğunda yataklık materyalinin karışımıdır.

Yüksek kapasiteli ticari-tavukçuluk işletmelerinde iyi bir gübre idaresi zorunludur ve sağlığa uygunluk açısından bu zorunluluk işletmelerde gübrelik tesisine gereksinim duyulur.

Tavukçuluk işletmelerinde günlük olarak uzaklaştırılması gereken gübre miktarı, her tavuğun gübre üretimine ve barınağın bağlıdır. Gübrenin açıkta depolanması sağlık ve çevre koşulları yönünden özellikle yaz aylarında çeşitli sorunlara yol açmaktadır.

Kanatlılarda üretilen gübre miktarı kanatlının canlı ağırlığına, yem tüketimine, yemin kompozisyonuna ve yataklık miktarına göre değişir. Ortalama 1.8 kg canlı ağırlığındaki bir tavuk günlük 113 gram gübre üretir. Gübreliliğin kapasitesini belirlemek amacıyla bir tavuğun gübre üretimi 175 gr/gün veya 150-200 gr/gün alınabilir (Bengtsson and Whitaker 1986).

2.6.3.3. İmha Çukuru

Ölen tavuklar hastalık taşırlar ve bunlarla beslenen diğer hayvanlar ve böcekler işletmeye hastalık yayabilirler. Bu nedenle ölen hayvanların en kısa sürede ortadan kaldırılması gerekir.

Tavukçuluk işletmelerinde, ölen hayvanların ortadan kaldırılması amacıyla yakma makineleri veya imha çukurları kullanılmaktadır. Yakma makinelerinin tesis maliyetlerinin, işletme ve bakım masraflarının yüksek olması nedeniyle uygulamada genellikle imha çukurları kullanılmaktadır.

İmha çukuru işgücü ve enerji ekonomisi sağlar, bakım masrafı gerektirmez, her türlü hava şartlarında kullanılabilir, yangın tehlikesi yoktur, kimyasal madde kullanılmadan ve çevreye zarar vermeden ölen hayvanların en kısa sürede ortadan kaldırılmasını sağlar. Kapasitesi 10000 adet olan broiler işletmesi için 2m çapında ve 2m derinliğinde bir imha çukuru yeterli olabilmektedir (Erensayın,1992).

2.7. Barınaklarda İşgücü İhtiyacı

Tavukçuluk işletmelerinde işgücü gereksinimi, işletmenin büyüklüğüne ve ekonomik olanaklarına, barınakta kullanılan ekipmanların otomasyon düzeyine ve barınak kapasitesine bağlı olarak değişir. İşletme büyüklüğü arttıkça hayvanların bakımı ve kontrolü, çevre koşullarının denetimi, ekipmanların bakımı onarımı, gübre idaresi, yemleme ve sulama yönünden işgücü gereksinimi de artar (Lacy, 1990).

Tavukçuluk işletmelerinde gereksinim duyulan toplam işgücünün %70'i yemleme, sulama, yemlik ve suluk bakımı ve hayvanların kontrolü gibi günlük işler ve %30 ise gübre temizliği, atlık ve barınak bakımı ve onarımı için kullanılmaktadır.

Elektronik kontrol sistemleri sayesinde üretime etkili olan çeşitli parametrelerin sürekli olarak izlenmesi, gerekli analizlerin kısa sürede yapılarak daha güvenilir sonuçların elde edilmesine, işgücü ve enerjisinin daha randımanlı kullanılmasına olanak tanımaktadır (Olgun ve Çelik, 1996).

Çevre koşulları bilgisayarlı elektronik sistemler ile denetlenmesi ve yemleme ve sulama ekipmanlarındaki otomasyon sayesinde, bir bakıcı sekiz saatlik bir iş gününde 160000 adet broilere bakabilmektedir. Elektronik kontrol sistemlerinin ve otomatik ekipman düzeneklerinin tesis maliyetleri yüksek olmasına karşın, uzun zamanda enerji kullanımından, işgücü ve zamandan sağladığı tasarruf göz ardı edilmemelidir (Vest and Lacy 1996).

2.8. Tavuk Barınaklarında Yapısal Tasarım Değerleri

Hayvan barınaklarının yapısal tasarımı, planlaması ve uygulaması özellikle iç çevre ortamı kontrollü barınaklarda büyük önem kazanmaktadır. Yapısal tasarım değerlerinin belirlenmesi ve planlanmasında iklimsel tasarım değerlerine bağlı olarak yetiştirilecek hayvan türü ve şekline göre değişmektedir. Barınakların boyutsal tasarımı, konstrüksiyonu ve taşıyıcı sistem tasarımı değerleri birbirinden ayrı olarak incelenmesi gerekir.

Yapı elemanlarının boyutlandırılması ve konstrüksiyonun inşası barınak maliyeti üzerinde etkili olan en önemli etmendir. Tarımsal yapıyı oluşturan ana iskelet elemanlarının gerçek boyutlarının üzerinde projelenmesi ve barınak içerisindeki düzensiz ve palansız dağılımları hem yapı maliyetinde büyük bir maddi artışa neden olmakta hem de yapının fonksiyonel kullanım etkinliğini azaltmaktadır.

2.8.1. Barınaklarda Boyutsal Tasarım

Hayvan barınaklarının özellikle tavuk barınaklarının boyutsal tasarımını etkileyen başlıca unsurlar, yörenin iklim koşulları, barınak kapasitesi, yetiştirilen

hayvan ırkı ve alan istekleri, planlama sistemi, çevre koşullarının denetim düzeyi, yapı malzemeleri ve barınak malzemeleri üreten firmaların önerileridir. Genel boyutsal tasarım değerleri göz önüne alınarak öncelikle barınak genişliği ile yan duvar ve mahya yüksekliği belirlenerek iki boyutlu tasarım yapılmalı ve sonra barınak kapasitesine göre üçüncü boyut uzunluğu hesaplanmalıdır.

Yapı elemanlarının boyutlarının artması ve yapı elemanlarında yanlış malzeme kullanımı, kondüksiyon yolu ile olan ısı iletimini artırmakta ve çevre koşullarının denetimini güçleştirmektedir (Öztürk ve Olgun, 1993).

Doğal havalandırmalı tavuk barınaklarında etkin bir havalandırma için barınak genişliğinin 9-10m yi geçmemesi gerekir. Yapay havalandırmalı barınaklarda genişlik genellikle 12 m bazende 14-16m' yi bulabilir. Yan duvar yüksekliği genellikle 2,2-2,6 m. ve çatı yüksekliği, çatı mahyasının barınak zemininden yüksekliği 5,5m'yi bulabilir. Barınak uzunluğunu belirleyen faktörlerin başında hayvan kapasitesi, arazinin eğimi ve kullanılacak ekipmanların özellikleri gelir (Şenköylü, 2001).

Birim barınak alanına konulacak piliç sayısı, üretim sonundaki canlı ağırlık kazanımıyla ilgili olup, doğal havalandırmalı sistemlerde m²'ye ortalama 13-14 piliç konulurken, mekanik havalandırmalı barınaklarda bu rakam ortalama 18 dolayındadır. Genel olarak hesaplamalarda Çizelge 2.5'de verilen üretim sonunda ortalama canlı ağırlık esas alınır (Öztürk, 2003a).

Çizelge 2.5 Etlik piliç yetiştiriciliğinde barınaklarda m²'ye konulacak piliç sayısı

İstenen ağırlık (kg)	Mevsim	
	Yaz (adet/m ²)	Diğer zamanlar (adet/m ²)
1.4	15	16-17
1.8	13	14
2.3	10	11
2.7	7-8	8
3.2	5-6	6

Etlik piliç barınaklarında, boyutsal özelliklerin saptanmasında, hayvan başına ortalama 0,5 m³ barınak iç hacmi hesaplanır. Bununla birlikte, uygulamada barınak genişlikleri kapasiteye bağlı olarak 7-12 m arasında değişir. Ortalama barınak

uzunluğu ise 90-120 m arasındadır. Bu ölçüğe uygun barınak kapasiteleri ise 7.000-20.000 arasında değişmektedir. Son zamanlarda aynı barınak içerisinde bölmeli (2500 etlik piliç) yetiştirme sistemi yaygın kullanım alanı bulmuştur. Bölmeli sistemde, piliçler küçük gruplar içerisinde daha fazla rahat ederler. Ayrıca, bölmeler kesim zamanında hayvanların yakalanmalarını kolaylaştırır (Öztürk, 2003).

Yerleşim sıklığı ile barınakta birim alanda bakılan hayvan sayısı ifade edilir. Pencereless barınaklarda etlik piliçlerin uygun gelişmeleri için yerleşim sıklığı, 9-13.5 adet/m²/tavuk veya 15-22 kg /m²'dir. Çevre kontrollü barınaklarda uygulanabilecek yerleşim sıklığı ise 15-22 adet/m²/tavuk veya 30-35 kg/m² olarak hesaplanabilir.

Yerleşim sıklığının etlik piliçler üzerindeki etkisi Çizelge 2.6'da verilmiştir. Yerleşim sıklığı arttırıldıkça büyüme, yaşama gücü ve yemden yararlanma gerilemektedir (Türkoğlu ve ark., 1997).

Çizelge 2.6. Broiler barınaklarında yerleşim sıklığının; ölüm oranı, canlı ağırlık ve yemden yararlanmaya etkisi.

Hayvan başına alan (cm ²)	Ortalama canlı ağırlık (kg)	Ölüm oranı (%)	Yemden yararlanma Oranı
900	1.87	2.1	2.05
800	1.86	2.3	2.06
700	1.84	2.6	2.08
600	1.82	3.0	2.11
500	1.79	3.6	2.15
400	1.75	4.5	2.20
300	1.70	5.8	2.26

Ülkemizde mevcut işletmelerin durumlarına göre 42 gün içerisinde elden çıkarılan etlik piliçlerin 2 kg ortalama canlı ağırlığa ulaştıkları düşünülecek olursa, iyi şartlarda yetiştiricilik yapan bir işletmenin uygulaması gereken yerleşim sıklığı, m²'de 13-14 piliçtir. Daha kötü şartlara sahip olan işletmelerde ise bu değer, 10-12 civarında kalmalıdır. Etlik piliçler sıcak aylara nazaran soğuk aylarda % 10 daha az alana ihtiyaç duyarlar. Bu nedenle kış aylarında yerleşim sıklığı yaz aylarına göre % 10 arttırılabilir (Türkoğlu ve ark., 1997).

Yetiştirilen etlik piliç partisinin ortalama kesim ağırlığı 1.82 kg olarak öngörülürse yerleşim sıklığı 16.7 piliç/m² olmalıdır. Bu durumda, 1 m² barınak

alanında canlı ağırlık olarak 30.4 kg etlik piliç üretilmiş olur. Normal koşullarda 1 m² alanda üretilebilecek etlik piliç miktarı yaklaşık olarak 30 kg kabul edilirse, barınağa konulacak etlik civciv sayısı, kesim ağırlığına göre belirlenmelidir (Şenköylü, 2003).

İyi tasarlanmış bir etlik piliç barınağı 12 m eninde, saçaklara kadar yüksekliği 2.75m, mahyaya kadar yüksekliği 4,50m ve barınak içerisindeki yerleşim sıklığı açık barınaklarda 20-25 kg/m² olmalıdır (Anonymous, 2005).

2.8.2. Barınak Konstrüksiyonu ve Taşıyıcı Sistem Tasarımı

Yapısal tasarımda üzerinde önemle durulması gereken konulardan biriside yapının konstrüksiyon özelliklerinin belirlenmesidir. Taşıyıcı sistem, yapının yükünü taşıyan ve yapıyı ayakta tutan elemanların oluşturduğu bir sistemdir. Taşıyıcı sistemi oluşturan elemanların her biri kendi ağırlığı dahil üzerine gelen yüklerin etkisi altında statik denge durumunda olmak zorundadırlar (Balaban, 1984).

Ülkemizdeki eski yıllarda inşa edilen hayvan barınaklarının genellikle yığma yapı tipinde olduğu, ancak son yıllardaki uygulamalarda karkas yapıların yaygınlaştığı görülmektedir. Karkas yapılarda taşıyıcı sistem olarak kafes-kiriş-kolon kombinasyonu ya da çerçeveler kullanılmaktadır. Genellikle kafes kiriş kolon kombinasyonu yaygın olup, konstrüksiyon malzemesi olarak kafes kirişler ahşaptan, kolonlar ise betonarmeden yapılmaktadır. Son yıllarda çelik kullanımının artması nedeniyle kafes kiriş ve çerçevelerde çelik profillerin kullanımında büyük artış gözlenmektedir. Özellikle geniş açıklıklı hayvan barınaklarında çelik kafes kirişler ile betonarme veya çelikten yapılan çerçevelerin kullanılması emniyet ve ekonomi yönünden avantajlar sağlamaktadır (Olgun ve ark., 1997).

Çatı yükünü taşıyacak konstrüksiyonun doğal havalandırma koşullarında konveksiyonel akımları sağlayacak şekilde boyutlandırılmalıdır. Isı dengesinin sağlanamadığı hayvan barınaklarında, çatı boşluğu ile hayvanların bulunduğu ortam tavanla ayrılmalı ve iç ortamdaki ısının büyük bir bölümünün çatıdan kaybına izin verilmemelidir (Olgun, 1997).

Tarımsal yapıların betonarme elemanlarında genellikle düşük dayanımlı StI veya StIII çelikleri kullanılmaktadır. Son yıllarda inşa edilen tarımsal yapılarda,

özellikle sundurmalarda, depolarda, hayvan barınaklarında ve seralarda, profil çelikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Profil çeliklerin kesitleri, profilin sınırladığı kare veya dikdörtgenin tam dolu olacağı şeklin statik özelliğine sahip olduğundan, kolon gibi düşey yapı elemanları kare eşdeğerindeki profiller, kiriş gibi yatay yapı elemanlarında dikdörtgen eşdeğerindeki profiller tercih edilmektedir (Öneş, 2000).

Rüzgar, yapı yüzeylerinde basma ve çekme yükleri oluşturarak, yapının statik dengesi üzerinde etki yapar. Bu etkinin değeri hakim rüzgar yönüne, rüzgar hızına, yapı yüksekliğine, çatının şekline ve eğim açısına göre değişeceğinden, yapı tasarımında rüzgarın etkisi mutlaka düşünülmelidir (Anonymous, 1988a).

2.9. Broiler Barınaklarında İklimsel Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi

Hayvan barınaklarının tasarımı üzerinde önemle durulması gereken konuların başında iklimsel verilerin belirlenmesi gelmektedir. İklimsel faktörlerin iç ve dış ortam havasına ilişkin tasarım değerleri ayrı ayrı incelenmesi gerekir.

Tüm canlılar gibi kanatlı hayvanlar da yaşadıkları çevre ile sürekli bir etkileşim içerisinde. Tavukların gelişmeleri, verim ve sağlıkları buldukları çevre etmenleriyle yakından ilişkilidir. Barınak ortamında yetiştirilen hayvanlar için çevre etmenleri olarak iç ortam sıcaklığı, oransal nem, hava hareketi, ortamdaki toz ve gaz konsantrasyonları ile barınakta bulunan ekipmanlar sayılabilir.

Yapılarda çevre koşulları denilince canlının içinde yaşadığı, büyüyüp geliştiği verime etkili tüm dış etmenler anlaşılır (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1993).

Barınak içini istenen sıcaklıkta tutabilmek amacıyla ısı kayıp ve kazancının dengelenmesi ya da sabit kalması için ısı dengesi sağlanmalıdır. Isı kayıp ve kazancı mevsimlere göre değişir.

Barınaklarda gerekli önlemlerin alınmaması durumunda, yaz mevsiminde ısı kazancı, kış mevsiminde ise ısı kaybı fazlalığı olur. Hayvanların sağlığı ve verimi yönünden barınak içinde sıcaklık ve nem uygun sınırlar içinde tutulmalıdır (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1993).

Piliçlerin metabolizmalarından ortama verdikleri ısı, havalandırma ve yapılardan kaybolan ısı ile dengelenmeye çalışılır. Artan sıcaklıkta havalandırma

hızını arttırarak ve azalan sıcaklıkta da havalandırma hızını azaltarak iç ortamda sıcaklık sabit tutulmaya uğraşılır (Charles, 1981).

2.9.1. İç Ortam İklimsel Tasarım Değerleri

Tavuklar tüm ömürlerini barınaklarda geçirdiklerinden, verim kapasitelerini tam olarak ortaya koyabilmeleri için, genetik özellikleri yanında iyi bir bakım besleme ile uygun barınak içi çevre şartlarında barındırılmaları gerekir. Yüksek bir randıman ancak uygun bir besleme ile birlikte, tavukların elverişli barınak içi çevre koşullarında bulundurulması halinde beklenebilir. Barınak içi çevre havasını etkileyen fiziksel çevre (sıcaklık, nem, hava hareketi) ve kimyasal çevre (havanın bileşimindeki karbondioksit ve amonyak) faktörlerdir (Öneş, 2000).

Barınak planlanmasında etkili olan çevre koşulları özellikle sıcaklık, oransal nem, havalandırma, aydınlatma ve barınak havasının temizliğidir. Barınak havasının sıcaklık ve oransal nemi tavukların gelişmeleri ve verimiyle ilgilidir. Bu değerlerin belirli sınırlar arasında olması sonucunda az yem tüketimi ile yüksek verim elde edilir. Barınak içinde uygun çevre koşullarının sağlanması düşünülürken, barınak içi sıcaklık ve oransal neminin birlikte dikkate alınması gerekir (Balaban ve Şen, 1988).

Genel olarak hayvanlardan elde edilen verim, büyük ölçüde çevre koşullarının ve hayvan genotipinin etkisi altındadır. Genotip ve çevre koşulları, hayvanlarının morfolojik ve fizyolojik karakterlerinin oluşumunu sağlar (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1993).

Verim yeteneği yüksek olan hayvanların üretim düzeyleri içinde bulunduğu çevre koşullarına bağlı olduğundan, hayvanlardan beklenen üretimin elde edilebilmesi için uygun çevre koşullarında barındırılması gerekir (Okuroğlu, 1988).

Tavuk barınaklarında sıcaklığın ve nemin kontrol altına alınabilmesi için başlıca iki ana ısı kaybının kontrol edilmesi gerekir. Bunlar yapı elemanı yoluyla ısı kaybı ve hava infiltrasyon veya havalandırma yolu ile ısı kaybıdır.

Isının yapı elemanları yoluyla iletiminin sağlanmasında en önemli etkiyi, yapı elemanlarının her iki yüzeyi arasındaki sıcaklık farkı gösterir. Hayvan barınaklarında

ısı kaybının oluştuğu yapı elemanları kapı, pencere, duvarlar ve çatılardır (Demir ve Öztürk, 1991).

2.9.1.1. Sıcaklık

Tavuklar dış çevre koşullarına bağlı olarak, bazen dışarıdan ısı almak ve bazen de vücutlarından ısı vermek suretiyle vücut sıcaklıklarını belirli bir düzeyde koruma özelliğindedirler. Tavukların vücut sıcaklıkları yaş, cinsiyet ve aktivitelerine bağlı olarak 41-42°C arasında değişmekle birlikte ortalama 41.5°C dolayındadır. Tavukların vücut sıcaklıkları çevre sıcaklığından genellikle daha yüksek olduğu için vücut sıcaklığı dengesi vücuttan ısı atılması yoluyla olur ve bu ayarlamada hayvanın metabolik ısı üretimi kadar çevre sıcaklığı ve nemi de etkilidir (Meltzer, A., 1983).

Atılğan (2000) bildirdiğine göre, (Moura ve Naas, 1996) Tavuklarda görülen metabolik hastalıklar, kilo kaybı ve ani ölümlerin nedeni olarak barınak içerisindeki sıcaklıklarda görülen düzensiz değişimler gösterilmektedir. Sıcaklıkla ilgili yapılan araştırmalarda tavukların üretim performanslarının sabit sıcaklıklarda (21-22 °C) değişen sıcaklıklara (17-35 °C) oranla daha iyi, sağlıkla ilgili sorunların ise daha az olduğu gözlenmiştir.

Longhouse ve ark. (1968), maksimum yaz sıcaklığında 28 günlük ve daha yaşlı piliçler için barınak içi sıcaklığın 26.7 °C civarında, oransal neminde mümkün olduğunca düşük tutulması, kış aylarında ekonomik üretim yapmak için 4 hafta ve sonraki yaşlardaki piliçlerde sıcaklığın minimum 15.6-18.3 °C, oransal nemin ise % 70 civarında olması gerektiğini bildirmişlerdir.

Isıtıcıların kullanıldığı barınaklarda civciv seviyesindeki sıcaklıklar; 1-2. günlerde 31-33 °C, 3-4. günler 30-32 °C, 5-7. günlerde 29-32 °C, ikinci haftada 27-30°C, dördüncü haftada 24-26 °C kadardır. Dönem sonuna kadar da 18-21 °C'ye kadar indirilebilir. Sıcaklık değişimleri kademeli olarak yapılmalı ve günlük ortalama 0.5 °C kadar düşürülmelidir (Türkoğlu ve ark., 1997).

Alagöz ve ark. (1994), etlik piliç üretimi yapan tavukçuluk işletmelerinde, barınaklarda rahat bir ortam yaratacak, az yem tüketimiyle yüksek verimi sağlayan optimum sıcaklık sınırlarını 15.6-26.7 °C arasında önermektedirler.

Maton ve ark. (1985), ilk hafta sıcaklığın 32-33 °C, sonra her hafta bu değer 2,5°C azaltılarak 5.-6. haftada 18-21 °C düşürüleceğini ve kesime kadar da bu sıcaklığın korunması gerektiğini belirtmişlerdir.

Yaz döneminde, gerek üretimin sürdürülmesi gerekse verimliliğin artırılması için, barınak içi hava sıcaklığının olabildiğince aşağılara çekilmesi kaçınılmazdır. Literatür verilerine göre, etlik piliç barınaklarında barınak içi hava sıcaklığının 30°C'yi geçmemesi gerekir (Xin ve ark., 1994). Bölgenin iklim verileri dikkate alınarak yapılan teorik yaklaşımlarda barınak içi hava sıcaklığını, piliçleri sıcaklık stresine sokmayacak düzeye çekmenin yolu, buharlaşma ile serinletme sistemleridir (Dağtekin ve Yıldız, 1995).

Deaton ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada 0-21 günlük erkek hayvanları 4 farklı sıcaklık uygulamasına tabi tutmuşlar ve çalışmanın sonunda uç sınırlardaki sıcaklık değerleri arasında canlı ağırlık kazancı, yem dönüşüm oranı ve ölüm oranı üzerinde önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir.

Yüksek hava sıcaklığı etlik piliçleri olumsuz yönde etkiler, sıcaklığa ilaveten nemin var olması daha da kötü yönde etki yapar. Isı stresi etlik piliçlerin üretim etkinliğini azaltır. Bunun sonucunda ise etlik piliçlerin tüm genetik potansiyelinde çok başarı sağlanamaz (Butcher ve ark., 1996).

May ve Lott (2000), tarafından etlik piliç üretiminde karlı üretimin yapılması amacıyla kurulan denemede 28, 29, 30, 31 ve 32°C sıcaklıklar günlük 0,3°C azaltılarak verilmiş. Sonuç olarak sıcaklığın 7,14-14,21. günlerde ağırlık kazancı ve yem dönüşümüne etkide bulunmadığı, 0-7. günlerde düşük sıcaklığın etkisi ile ölüm oranının arttığı ve sıcaklığın performans üzerindeki en büyük göstergesinin ölüm oranı olduğunu bildirmişlerdir.

2.9.1.2. Oransal Nem

Oransal nem üzerinde yapılan çalışmaların hayvanlar üzerindeki olumsuz etkisinin iki şekilde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Çok düşük nem, ortamın tozlu olmasına dolayısıyla hayvanlarda solunum yolları enfeksiyonlarına, yüksek nem ise sıcaklıkla beraber ve özellikle 27 °C'nin üzerindeki değerlerde, solunum güçlükleri ile birlikte ölümlere neden olmaktadır (Lindley, ve Whitaker, 1996).

Tavuk yetiştiriciliğinde üzerinde en çok durulan ve verimi doğrudan etkileyen çevresel faktörlerden biriside barınak ortamının sıcaklığı ve nemidir. Adana gibi sıcak iklime sahip yörelerde yaz aylarında önemli düzeylerde sıcaklık artışları oluşmakta, bu durum ise işletmelerin elde edeceği verimi etkileyerek ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Barınak içerisindeki sıcaklık ve nem düzeyleri hayvanların istediği en uygun durumda bulunmalıdır. Bunu sağlamak ise yapısal yönden teknik kriterlere uygun olarak planlanmış ve uygulanmış barınaklarda gerekli önlemleri almakla gerçekleştirilir (Atılğan, 2000).

Oransal nem, belirli bir sıcaklıkta 1 m³ havanın içerdiği su buharının, aynı 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).

Oransal nem oranının düşmesi, özellikle sıcak barınaklarda tozlanma olasılığını arttırır. Bu durumda, hayvanlarda solunum yoluyla ortaya çıkan hastalıklar görülür. Oransal nem oranının yükselmesi ise, soğuk barınaklarda bağırsak hastalıklarına neden olur. Bu nedenle soğuk koşullarda barınak içi bağıl nem oranı % 80'i geçmemelidir (Işık ve ark. 2000).

Atılğan (2000) bildirdiğine göre, (Camcı ve Demir, 1992) Barınak içinde yükselen oransal nem altlıkların ıslanmasına ve böylelikle çeşitli hastalıkların yayılmasına ortam hazırlamaktadır. Hayvanların solunum güçlüklerinin yanında yeterli oksijen alamaması sonucunda beslenme performanslarında azalmalar meydana gelmektedir.

Barınak içi oransal nem, ilkbahar ve sonbahar gibi geçiş mevsimlerinde özellikle gece ve gündüz farkının büyük olduğu zamanlarda maksimum olmaktadır.

Barınak için arzu edilen en uygun oransal nem koşulları kesin olarak bilinmemekle beraber, oransal nemin % 30'dan aşağı düşmesi halinde piliçlerde çeşitli zararlar meydana gelir.

Fazla nemli barınaklarda oransal nemin azaltılması gerekirken, çok kuru havalı barınaklarda da altlıklardan çıkan tozun havaya karışarak piliçleri rahatsız

etmemesi ve piliçlerin solunum yollarında enfeksiyonlar oluşmaması için oransal nemin çok fazla düşürülmemesi de gerekir (Tekinel, 1974).

Barınaklarda nem değişiminin esas kaynağını tavukların solunum yoluyla ortama verdikleri su buharı oluşturmaktadır. Hijyen koşullarına sahip bir barınak içi ortamı sağlayabilmek ve ısı dengesini kontrol edebilmek için, ortamdaki oransal nemin kontrol altına alınması gerekmektedir. Barınaklarda nem kontrolü havalandırma ile yapılır (Demir ve Öztürk, 1991).

Etlik piliç barınaklarında, Cıvcıvler için ilk hafta oransal nem değerlerinin %40 dan az %70 den fazla olması istenmez. Bu değer %60-70 arasında olduğunda hayvanlarda iyi bir tüylenme ve yemden yararlanma yeteneği artar.

Etlik piliçlerin iyi bir tüylenme ve pazarlama kalitesine ulaşabilmeleri için barınak içi oransal nem değerinin % 65-70 olması arzu edilir, sıcaklık ve oransal nem değerleri Çizelge 2.7’de verilmiştir (Anonymous, 1993).

Çizelge 2.7. Farklı oransal nem değerlerinde hedef sıcaklığa ulaşılması için gerekli sıcaklık değerleri.

Yaş (Gün)	°C	Oransal Nem %	Oransal Nem % deki Sıcaklık °C			
			50	60	70	80
0	29	65-70	33.0	30.5	28.6	27.0
3	28	65-70	32.0	29.5	27.6	26.0
6	27	65-70	31.0	28.5	26.6	25.0
9	26	65-70	29.7	27.5	25.6	24.0
12	25	60-70	27.2	25.0	23.8	22.5
15	24	60-70	26.2	24.0	22.5	21.0
18	24	60-70	25.0	23.0	21.5	20.0
21	23	60-70	24.0	22.0	20.5	19.0
24	22	60-70	23.0	21.0	19.5	18.0
27	21	60-70	23.0	21.0	19.5	18.0

2.9.1.3. Tavukların Isı ve Su Buharı Üretimi

Kanatlıların vücut sıcaklığı, broiler tavukların 41 °C, çevre sıcaklığı ile vücudu çevreleyen yüzeylerin sıcaklığından genellikle yüksek olduğu için vücuttan sürekli ısı kaybı oluşur (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Tavuklar çevreye kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon yoluyla ısı verirken, deri ve solunum yoluyla da ortama su buharı yayalar. Kimyasal ve fiziksel düzenlemeler ile vücut sıcaklıklarını sabit sınırlar arasında tutabilme yeteneğine sahip olan bu hayvanlar, kimyasal düzenlemeler ile metabolik ısı üretimi, fiziksel düzenlemeler ile vücutlarından olan ısı kayıplarını ayarlarlar (Akbay, 1985).

Piliçlerin ortama yaydıkları ısı ve su buharı miktarı hayvanın vücut büyüklüğüne, canlı ağırlığına, yaşına, beslenme durumuna, hareket derecesine, günlük bakım işlerine, vücut örtüsü durumuna, ırkına, çevre koşuluna ve diğer etmenlere bağlıdır. Tavuklar çevre sıcaklığı arttıkça kanatlarını yayıp vücut yüzeylerini artırarak ve daha fazla miktarda solunum yaparak vücutlarını serinletmeye çalışırlar. Bu serinletme sırasında havanın nem değeri değişir ve nem yükseldikçe ısı kaybı zorlaşır. Nemin azaltılması için, barınak içerisine yeterli bir hava hareketinin sağlanması gereklidir (Okuroğlu ve Yağanoğlu, 1993).

Hayvanların ortama yaydıkları toplam ısı, hissedilir ısı ve gizli ısıdan oluşmaktadır. Hayvanların dış yüzeylerinden olan ısı yayılımı hissedilir ısı, solunum yolu ile yayılan ısı ise gizli ısıdır (Albright, 1990).

Tavukların yaydıkları ısı ve su buharı miktarları üzerinde çok sayıda araştırma yapılmış olup, araştırma değerleri oldukça farklılık göstermektedir. Albright, 1990 ve Anonymous, 1993a tarafından önerilen tavukların ısı ve su buharı üretimleri Çizelge 2.8’de verilmiştir.

Çizelge 2.8. Tavukların ısı ve su buharı üretimleri.

Barınak Türü	Canlı Ağırlık, kg	Su Buharı Üretimi, g/saat/hayvan	Isı Üretimleri, Kcal/saat/hayvan		
			Hissedilir	Gizli	Toplam
Civciv Büyütme	0.7	5.74	2.3	4.2	6.5
Yumurta Tavuğu	2.0	7.20	7.9	3.4	11.3
Broiler Tavuğu	1.5	11.50	5.4	6.7	12.1

Etlik piliç barınaklarında ısı dengesi optimal üretim için büyük önem taşır. Piliçler 13-24°C arasındaki çevre sıcaklığında, 40.6 °C olan vücut sıcaklıklarını koruyabilirler. Buna termonötral sıcaklık bölgesi denir. Bunun dışına çıkıldığında vücut sıcaklığının sabit tutulması güçleşir.

Hayvan enerji harcayarak vücut sıcaklığını sabit tutmaya çalışır. Etlik piliçler metabolik aktiviteleri sonucunda oluşan ısıyı çevrelerine yayarlar. Bu ısı üretimi, canlı ağırlığa bağlı olarak değişir. Optimal çevre koşullarında etlik piliçlerin ürettiği ısı miktarları Çizelge 2.9’da verilmiştir (Şenköylü, 2001).

Çizelge 2.9. Optimal çevre sıcaklığında (21 °C) etlik piliçlerin ısı üretimi

Canlı ağırlık (kg)	Isı üretimi (kcal/h)	
	1 kg Canlı Ağırlık	1 Etlik Piliç
0.45	14.9	6.8
0.91	10.3	9.3
1.36	8.5	11.6
1.81	7.4	13.6
2.27	6.7	15.4
2.72	6.1	16.6

Etlik piliçlerin yaşları ve ağırlıklarına göre ortama verdikleri ısı ve nem değerleri Çizelge 2.10’da verilmiştir (Anonymous, 1987).

Çizelge 2.10. Broilerin canlı ağırlık ve yaşlarına göre verdikleri ısı ve nem değerleri

Hafta/Yaş	Canlı Ağırlık (kg)	Yazın Verdiği Isı (21°C’de) (W/kg)	Kışın Verdiği Isı (21°C’de) (W/kg)	Ortama Verilen Toplam Nem (g/h)
1. Gün	0.04	0.35	0.35	0.21
3. Hafta	0.27	3.14	3.14	1.51
4. Hafta	0.45	3.84	4.30	1.70
6. Hafta	0.90	5.35	6.05	2.20
8. Hafta	1.50	7.21	7.63	2.50

Piliçlerde buharlaşma ve su kaybı ancak solunumla olup, bu da geniş ölçüde ortamın sıcaklık ve oransal nemi ile piliçlerin vücut ağırlığı ve yem tüketimlerine bağlıdır. Ortamın oransal neminin yüksek olması durumunda, solunumla su buharı kaybı azalır (Collins ve Walpole, 1979).

Hayvanlar yemin kimyasal enerjisini iş enerjisine dönüştürerek ısı üretirler. Hayvanlar tükettikleri toplam yem enerjisinin yaklaşık % 25-40'ını ısıya dönüştürür (Ekmekyapar, 1993).

Genç ve Portier (2004), laboratuvar koşullarında etlik piliçlerden ortama yayılan ısının belirlenmesi için yaptıkları çalışmada, 108 adet 2.0 ile 2.3 kg ağırlığındaki etlik piliçlerin farklı sıcaklık ve oransal nem oranlarına karşı gösterdikleri fizyolojik tepkileri belirlenmeye çalışarak, ısı üretiminin ölçülmesini amaçlamışlardır. Laboratuvar koşullarında her deney için üç tavuk, üç değişik kuru sıcaklık değeri (25 °C, 30 °C, ve 35 °C) ve üç değişik oransal nem oranları (% 50, % 70, ve % 90) kullanılarak blok düzende dört tekrarla 40 dakika boyunca denemeye tabi tutulmuş. Kuru ve ıslak sıcaklık değerleri kafese girişte ve çıkışta ölçülmüş. Ayrıca, tavukların vücut sıcaklıkları hem deney öncesi hem sonrası ölçülmüştür. Hissedilebilir ve gizli sıcaklık kuru ve ıslak sıcaklıklar kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda kuru sıcaklık ve nem oranı azaldığında hissedilebilir sıcaklıkta da azalma olduğu görülmüştür. Kafes girişindeki kuru sıcaklık 24.8 ± 0.2 °C ve oransal nem oranı % 71 olduğunda hissedilebilir ısı 2.1 ± 0.3 W/kg, gizli ısı ise 4.0 ± 0.4 olarak hesaplanmıştır. Sıcaklık 24.8 °C iken oransal nem %50 den % 80' e yükseldiğinde gizli ısı miktarının 5.7 ± 0.6 dan 3.0 ± 1.0 W/kg'a düştüğü gözlenmiştir. Oransal nem oranı % 50 ve % 70 olduğundan gizli ısı oranındaki artışın kuru sıcaklıkta meydana gelen artışla doğru orantılı olduğu görülmüştür. Bununla beraber % 90 oransal nem ve 30-35 °C sıcaklıklarda gizli ısı kaybına rastlanmamıştır.

2.9.1.4. Barınak Havaasının Bileşimi

Barınakların planlanmasında genellikle sıcaklık, oransal nem, havalandırma ve aydınlatma konuları üzerinde fazlaca durulduğu halde zararlı gazlar, mikroorganizmalar, koku ve toz üzerinde yeterince durulmamaktadır. Barınaklarda bunların bir veya birkaçının konsantrasyonunun belirli bir düzeyin üzerine çıkması üretimin düşmesine, hayvan ve bakıcı sağlığının bozulmasına ve ölümlere neden olabilir.

Toz miktarı havada 10 mg/m^3 'ten fazla olduğu durumlarda zararlı etkileri ortaya çıkabilmektedir. Barınaklarda toz oluşumu ve konsantrasyonuna barınak içi havasının oransal nemi, sıcaklığı, hayvan ve bakıcının hareketleri, hayvan sıklığı, yem ve yemleme şekilleri, altlığın cinsi, havalandırma miktarı ve hızı etkilemektedir (Okuroğlu, 1987).

Barınaklarda toz, organik ve inorganik olmak üzere farklı şekil ve boyutlarda görülür. Tozun %70-90'ı organik içerikli olup biyolojik olarak aktif haldedir. Organik toz, yem bileşenleri, dışkı, saç ve dökülmüş deri hücreleri, tüy parçacıkları, polenler, fungusitler, küfler, virüsler ve bakterilerden oluşmaktadır.

Organik tozlar, etkisini hemen gösterebilen veya solunum sistemine zarar verebilen güçlü alerjinlerdir. İnorganik tozun kaynağını ise, yapı yüzeylerindeki beton parçacıkları, mineral veya cam yünü yalıtım materyalleri, havalandırma sırasında barınak içine alınan toprak parçacıkları gibi çeşitli aerosoller oluşturur (Choiniere ve Munroe, 1993).

Barınak ortamını etkileyen başlıca gazlar karbondioksit (CO_2), amonyak (NH_3), hidrojen sülfür (H_2S), metan (CH_4) ve karbon monoksit (CO)' dir. Barınaklarda oluşan bu zararlı gazlar hayvanların solunum yollarında, deri ve gözlerinde çeşitli rahatsızlıklara neden olurlar (Yağanoğlu, 1987; Miller, 1988).

2.9.1.5. Havalandırma

Havalandırma, hayvanları sağlıklı ortamda yaşatmak ve yüksek verimli kılabilmek için önemli bir etmendir. Kışın havalandırma hızı, barınak içinde istenen hava koşullarını sağlayacak ve ısı kaybını da en aza indirecek şekilde planlanmalıdır.

Yaz aylarındaki havalandırma hızı, barınak içi sıcaklığını istenen düzeye getirmelidir (Harmon, 1997). Havalandırma barınaklarda çevre kontrolünün sağlanmasında önemli parametrelerden birisidir. Yeterli bir havalandırmanın sağlanabilmesi için iyi planlanmış bir havalandırma sistemine gereksinim duyulur. Barınaklarda havalandırma sistemi, tüm yıl boyunca dış hava koşullarındaki değişime bağlı olarak gerekli temiz havayı kirli barınak havası ile değiştirebilmelidir.

Bu nedenle barınaklarda yeterli bir havalandırma sisteminin planlanmasında öncelikle havalandırma kapasitesinin bilinmesi gerekir (Olgun ve Çelik, 1997).

Etlik piliçlerin performansına etki eden en önemli çevre faktörleri sıcaklık, nem ve hava hızıdır. Sıcaklık ve nemin etlik piliçlerin performansı üzerindeki etkileri hakkında geniş araştırmalar yapılmış olmasına karşın, hava hızının yapmış olduğu etki hakkında yeterli sayıda çalışma yapılmamıştır (Lott ve ark.,1998; Czarick ve ark., 2000; Yahav ve ark., 2001).

Barınaklarda oluşan fazla ısı, nem ve zararlı gazların, oluşum hızına paralel olarak yapıdan uzaklaştırılması için havalandırmadan yararlanılır. Havalandırma yolu ile sıcaklık ve nem arzu edilen düzeyde tutulabildiği gibi, zararlı gazların dışarı atılması sonucunda ortamın havası, sağlık yönünden de uygun duruma getirilmiş olur (Demir ve Öztürk, 1991).

Barınak içerisinde gereksinim duyulan havalandırma miktarı, hayvan sayısına, ırkına, ağırlığına ve yörenin iklim koşullarına bağlı olarak değişir. Hayvanlar tarafından içinde buldukları barınak ortamına verilen nem, ısı, kötü koku ve gazların zararlı olabilecek düzeye erişmeden barınak dışına atılması gerekir. Bu ise, dış ortam ile barınak arasında belli sınırlar içerisinde bir hava değişimi veya bir hava akımının oluşmasıyla sağlanabilir. Bu hava akımı mekanik veya doğal havalandırma yolu ile sağlanabilir (Ekmekyapar, 1993).

Havalandırmanın amacı mevsimlere göre değişim gösterir. Yazın havalandırma, tavuklardan kaynaklanan ıyıyı, çatı, duvar ve pencerelerden giren solar ıyıyı ve barınak içinde oluşan toz ve toksik gazları elemine etmeye yöneliktir. Kış mevsiminde ise, havalandırma barınak içindeki aşırı nem ve kirli havayı dışarı atmak içindir.

İnsanların yüksek sıcaklık derecelerini, düşük nem oranı ile beraber tolere edebilmelerine karşılık, tavuklar yüksek nem oranını daha iyi tolere edebilirler. Çünkü insanlar terleme yoluyla da aşırı ıyıyı vücutlarından atabilirler. Halbuki tavuklarda, ter bezleri olmadığından, sıcak havalarda vücutlarında oluşan aşırı ıyıyı solunum ve konveksiyon yoluyla atmak zorundadırlar. Bunun içinde etkili bir havalandırmaya gereksinim vardır (Şenköylü, 2001).

Tavuk yetiştiriciliğinde havalandırma önemli bir iklim etmenidir. Havalandırmayla sıcaklık, nem, karbondioksit ve amonyak fazlası barınaktan atılarak, et ve yumurta verimine olumsuz yönde etki eden bu etmenler kontrol altında tutulabilir.

Havalandırmada doğal ve yapay sistemlerden yararlanır. Doğal havalandırmada barınakin yapısında bulunan kapılar, pencereler ile hava giriş ve çıkış açıklıklarından, yapay havalandırmada ise vantilatör ve aspiratörlerden yararlanır (Işık ve ark. 2000).

Dozier ve ark. (2005), tarafından 25-35-25 °C sıcaklık ve 23 °C çiğlenme noktasında 120 ve 180 m/dak havalandırma hızına tabi tutulan 21-49 günlük etlik piliçler üzerinde yapılan çalışma sonucunda hava hızının yem tüketimi ve büyümeyi arttırdığı 180 m/dak lık havalandırma hızı uygulanan grupta canlı ağırlığının 2-3 kg arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek hava sıcaklığında, hava hızı, ısı düzenlemesini sağlayan en önemli çevre faktörüdür.

Yahav ve ark. (2004), tarafından hava hızının ısı düzenlemesi ve performans üzerine etkilerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada, dört farklı (0.8, 1.5, 2.0, ve 3.0 m/s) hava hızını sabit hava sıcaklığında (35±10 °C) ve oransal nemde (%60±2.5) denemeye almışlar. Deneme sonucunda, yüksek hava sıcaklığının etlik piliçlerin vücut ağırlığı, yem alımı ve dışkı randımanına önemli etkide bulunduğunu saptamışlar. Bu üç parametrede hava hızı çan eğrisi şeklini almasına rağmen maksimum yem tüketimi 0.8 m/s ve 1.5 m/s'de olmasına karşın maksimum vücut ağırlığının 2 m/s de olduğu bulunmuştur. Yalnızca yem tüketimi karşılaştırıldığında ise, 0.8 m/s de minimum olduğu görülmüştür. Vücut sıcaklığı 1.5 ve 2.0 m/sn de önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Havalandırma hızı 0.8 m/s olduğunda, vücut sıcaklığı 3 m/s'ye oranla daha yüksek bulunmuştur.

Havalandırma barınaklarda çevre kontrolünün sağlanmasında önemli parametrelerden birisidir. Yeterli bir havalandırmanın sağlanabilmesi için iyi planlanmış bir havalandırma sistemine gereksinim duyulur. Barınaklarda havalandırma sistemi, tüm yıl boyunca dış hava koşullarındaki değişime bağlı olarak gerekli temiz havayı kirli barınak havası ile değiştirebilmelidir. Bu nedenle

barınaklarda yeterli bir havalandırma sisteminin planlanmasında öncelikle havalandırma kapasitesinin bilinmesi gerekir (Olgun ve Çelik, 1997).

Hayvan barınaklarında çevre denetimi amacıyla uygulanan havalandırma, doğal ve yapay havalandırma olmak üzere iki başlık altında toplanır. Barınaktaki kapı, pencere ve baca gibi açıklıklarla yapılan havalandırma doğal havalandırma, fanlarla yapılan havalandırma ise yapay (Mekanik) havalandırma olarak tanımlanır (Yılmaz, 2005).

Lindley, J. A., J. H. Whitaker (1996) a göre, havalandırma dışarıdaki hava ile içerideki havanın sirkülasyonunu sağlayarak çevresel faktörleri kontrol eden bir yöntemdir.

Bu çevresel faktörler;

- Hava ısısı
- Nem seviyesi
- Yüzeydeki nem yoğunlaşması
- Homojen hava ısısı dağılımı
- Hayvanlar üstüne gelen havanın akımı
- Koku ve gaz konsantrasyonu
- Hastalık oluşum seviyesi

Tavukların bol ve temiz havaya ihtiyaçları vardır. Havalandırma sırasında ortaya çıkan barınak içi hava akımının tavukları etkilemeyecek derecede olması gerekir. Ancak, ısı kaybını artırması nedeniyle, sıcak havalarda hava akımlarının tavukları rahatlattığı, soğuk havalarda ise üşüttüğünün bilinmesi gerekir. Bu nedenle, sıcak havalarda barınak içi hava akımı, sıcaklığın şiddetine göre artırılmalı, soğuk havalarda ise tavuklar zararlı hava akımlarından korunmalıdır (Mutaf, 1976).

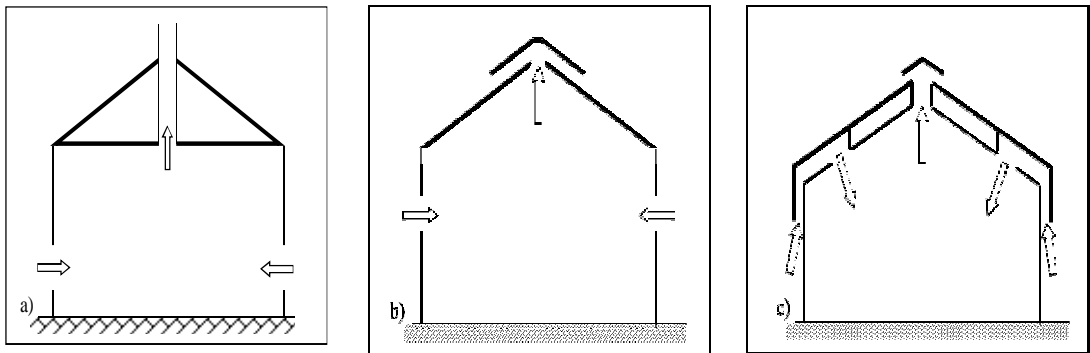
2.9.1.5.(1). Doğal Havalandırma

Doğal havalandırma, rüzgar etkisi ile iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farklılığı nedeniyle oluşan doğal kuvvetlerin yardımıyla yapıda bırakılan özel açıklıklardan havanın hareket etmesidir. Havalandırma miktarı rüzgarın hız ve

yönüne, barınak çevresinde bulunan tepe veya bina gibi engellerin durumuna ve büyüklüğüne, barınak içi ve dışı arasındaki sıcaklık farklılığının büyüklüğüne, hava giriş ve çıkış deliklerinin planlanma ve yerleşim durumuna bağlı olarak değişir (Olgun ve Güler, 1988).

Tarımsal yapılarda, bina içinde ortaya çıkan fazla ısı, nem ve zararlı gazların oluşum hızlarına paralel olarak yapıdan uzaklaştırılmaları için yararlanılan başlıca yöntemlerden biride havalandırmadır. Havalandırma yoluyla sıcaklık ve nem arzu edilen düzeyde tutulabildiği gibi, zararlı gazların dışarı atılması sonucunda ortamın havası sağlık yönünden de uygun duruma getirilmiş olur. Bu durum sağlık koşulları ve verim yönünden olumlu etkiler yapar. Bunun dışında özellikle hayvan barınaklarında, hayvanların ortama verdikleri su buharı, yeterli bir havalandırma sağlanamamış ise, yapı elemanları yüzeylerinde ve içlerinde yoğunlaşır. Yoğunlaşan bu su buharı zamanla elemanların çürümelerine ve yalıtım özelliklerini kaybetmelerine neden olur. Bu gibi yapılarda ısı kaybı artar, yapının servis ömrü ise azalır (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

Barınakların fan yada mekanik cihazlar kullanılmadan havalandırılması sıklıkla doğal havalandırma olarak adlandırılır (Lindley, J. A., J. H. Whitaker 1996).



Şekil 2.12. Doğal kuvvetlere etki eden hava açıklıkları: a) baca, b) çatı boyunca hava açıklığı, c) çatıda hava girişi olan çatılar.

Doğal havalandırmada barınak içerisindeki kirli havanın dış ortama atılması ve temiz dış ortam havasının barınak içerisine alınmasında iki etmenden yararlanılmaktadır. Bunlardan birisi rüzgâr, diğeri barınak içi ve dış ortam havası sıcaklık farkıdır. Dolayısıyla doğal havalandırmada, mekanik havalandırmadan farklı

olarak, hava akımı oluşturmak için herhangi bir mekanik enerji girdisine gerek duyulmaz ve ilk yatırım giderleri daha düşüktür (Yılmaz, 2005).

Doğal havalandırma çok sıcak olmayan ılıman iklim bölgelerinde yeterli olabilir. Isınan havanın genişleşerek yükselmesi esasına göre çalışan doğal havalandırma, çevre sıcaklığının aşırı boyutlara ulaştığı bölgelerde yetersiz kalabilir. Bu bölgeler için barınaklarda uygulanabilecek havalandırma ilk yatırım giderleri fazla olmasına rağmen mekanik yolla olanıdır (Ernest, 1995)

Havalandırma debisi, barınak içi ve dış ortam sıcaklık farkına, rüzgârın hız ve yönüne, yakın çevrede bulunan tepe, ağaç ve bina gibi engeller ile barınaktaki hava giriş-çıkış açıklıklarının tasarım ve yerleşimine bağlıdır. Barınaklar için doğal havalandırma sistemleri tasarlanırken bu iki etmenin birlikte hareket edeceği bir düzenlemenin yapılması gerekir (Yılmaz, 2005).

İklim koşullarının uygun olduğu bölgelerde, uygun biçimde tasarlanmış bir doğal havalandırma sistemi, geleneksel tekniklerle tasarlanmış yapay (Mekanik) havalandırma sistemlerinden daha başarılı sonuçlar verebilir. Doğal havalandırmalı barınaklarda çatı eğiminin 20 dereceden az olmaması önerilir. Çatı eğiminin bu değerden düşük olması durumunda, barınak içerisinde ısınan havanın, çatının en yüksek kısmına yerleştirilen hava çıkış bacasına yönlendirilmesi ve dışarı çıkması zorlaşır. Bunun sonucu olarak da havalandırma debisi düşer. Çatının alt yüzeyinin düzgün olmaması, havalandırma debisini azaltan diğer bir nedendir (Yılmaz, 2005).

İlman iklim (ılık hava) koşullarında rüzgârın doğal havalandırmadaki ilişkisinin artırılabilmesi için, barınak yan duvarları üzerine yerleştirilecek hava giriş açıklıklarının yeterince büyük olması gerekir (en az 1–1,5 m). Soğuk havalarda rüzgârın hayvanlar üzerinde yaratacağı olumsuz etkinin önlenmesi için, yan duvarlar üzerindeki hava giriş açıklıkları kapatılmalıdır (Lindley, J. A., J. H. Whitaker 1996).

Hava giriş deliklerinin yapının tek veya çift cephesinde tertibi, çoğunlukla yapının genişliğine, hâkim rüzgâr istikametine ve hayvanların barınak içindeki yerleştirilme şekline bağlıdır. Ancak, geniş ve hayvan sayısı fazla olan barınaklarda giriş deliklerinin, yapının iki uzun cephesi boyunca uygun aralıklarla yerleştirilmesi

olumlu sonuçlar vermektedir. Diğer canlıların barınağa girmelerini engellemek için hava giriş delikleri telle kapatılmalıdır (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

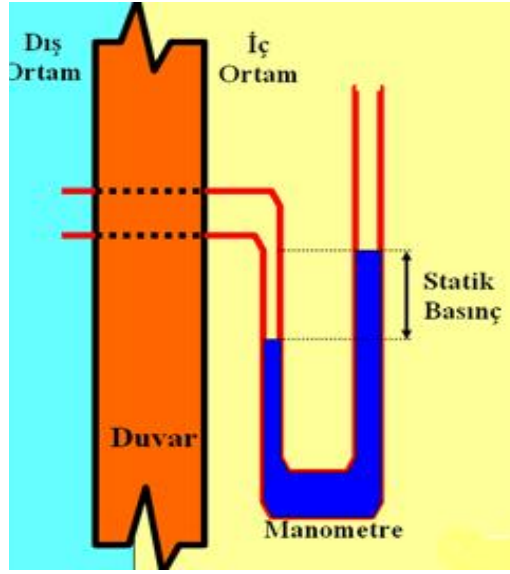
2.9.1.5.(2). Yapay (Mekanik) Havalandırma

Maksimum mekanik havalandırma gereksinimi mevsime, canlı ağırlığa ve barınağın yalıtım durumuna bağlı olarak büyük ölçüde değişir. İyi yalıtımlı barınaklarda 7-9 m³/kg/h olan havalandırma gereksinimi yalıtımsız barınaklarda 15 m³/kg/saat olarak alınmalıdır (Şenköylü, 2001).

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. Basicılarla hava barınak içine verilirken aynı anda emiciler içerdeki havayı dışarı atar (Maton ve ark., 1985).

Mekaniksel havalandırmada hava akımı mekanik enerji ile sağlanır. Temiz havanın bina içerisine alınması, hava giriş deliklerinden veya fanlar (aspiratörler) ile olur. Kirli havanın atılmasında ise yalnızca fanlar kullanılır (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

Barınaklarda uygulanan doğal havalandırma, çevre denetimi açısından çoğu kez yeterli olmayabilir. Bu durumda yapay havalandırma sistemlerine gerek duyulur. Fanlar, mekanik havalandırma sisteminin kalbi durumundadır. Uygun biçimde çalışan fanlar barınak içi ve dış ortam arasında bir basınç farkı (Statik basınç farkı) yaratır. Bu basınç farkına bağlı olarak barınak ile dış ortam arasında bir hava akımı meydana gelir (Yılmaz, 2005).



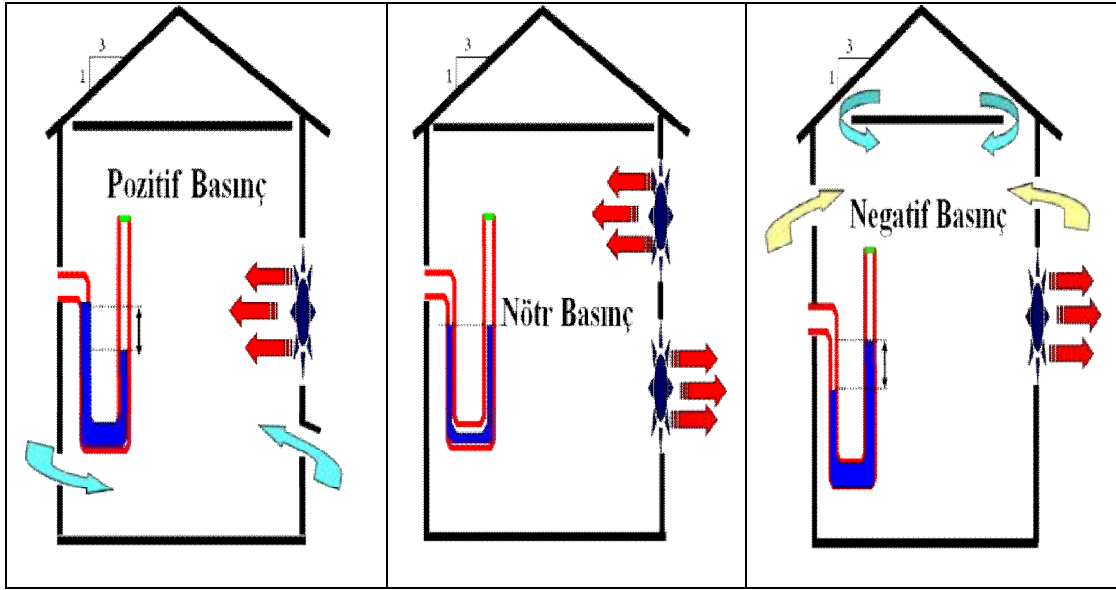
Şekil 2.13 Statik basınç ölçümü

Yapay havalandırma yöntemleri barınak içerisinde oluşturulan basınca bağlı olarak üç grupta incelenebilir. Bunlar aspirasyonlu (Negatif basınçlı), vantilasyonlu (Pozitif basınçlı) ve kombine (Nötr basınçlı) tip olarak isimlendirilebilir (Lindley, J. A., J. H. Whitaker 1996; Yılmaz, 2005).

Aspirasyonlu havalandırma yönteminde barınak içerisindeki kirli hava fanlarla (Aspiratörlerle) dış ortama atılır. Bu sırada barınak içerisinde bir negatif basınç oluşur. Barınak içerisinde oluşan bu düşük basınç nedeniyle dış ortamın taze havası, hava giriş açıklıklarından barınak içerisine hareket eder.

Vantilasyonlu havalandırma yönteminde dış ortamın taze havası fanlarla (Vantilatörlerle) barınak içerisine basılır ve içeride pozitif basınç oluşturulur. Oluşan bu yüksek basıncın etkisi ile iç ortamın kirli havası, hava çıkış açıklıklarından dış ortama atılır.

Kombine tip havalandırma yönteminde ise aspiratör ve vantilatörler birlikte kullanılır. Aspiratörlerle iç ortamın kirli havası barınak dışına atılırken, temiz dış ortam havası vantilatörlerle barınak içerisine basılır. Hayvan barınaklarında fazla yaygın olmayan bir havalandırma yöntemidir. Barınak içerisine giren taze havanın içeride tüm alanlara dağılması, kullanılan fanların boyutları, bunların barınaktaki yerleşim şekli, taze hava giriş açıklıklarının boyutları, yerleşim şekli ve dağılımları ile yakından ilişkilidir.



Şekil 2.14. Mekanik havalandırma tipleri (ASAE, 1983)

Barınaklarda fan ve hava giriş-çıkış açıklıklarının yerleşimi barınağın genişliğine bağlıdır. Genişliği 12 metreye kadar olan barınaklarda fanlar bir uzun duvar üzerine tek sıralı olarak, genişliği 12 metreden fazla olan barınaklarda ise, iki uzun duvarlar üzerine iki sıralı olarak yerleştirilir.

Havalandırma sisteminin görevini yerine getirebilmesi bağlamında taze hava giriş açıklıklarının boyutları oldukça önemlidir. Bu açıklıklarda havanın giriş hızının taze havanın tüm barınak içerisine dağılabileceği kadar yüksek, ancak içerideki hayvanları olumsuz yönde etkilemeyecek kadar düşük olması gerekir. Taze havanın barınak tavanına yakın bölgeden girerek tavana doğru yöneleceği biçimde açıklıkların yerleştirilmeleri, kış aylarında hayvanların üşümelerinin önlenmesi bakımından önem taşımaktadır (Yılmaz, 2005).

2.9.1.5.(3). Havalandırma Hızı ve Kapasitesi

Simmons ve ark. (2003), Etlik piliç üzerinde yapmış oldukları çalışmada, 180 ve 120 m/dak'lık hava hızına karşın 15 m/dak'lık durgun hava hızının 3 ve 7 haftalık piliçler üzerindeki büyüme ve yem dönüşüm oranlarını karşılaştırmışlar. Araştırma sonucunda 3.ve 4. haftalar arasında 180-120 m/dak'lık havalandırma hızı ve durgun

havada yem dönüşümü ve büyüme oranlarında önemli bir değişiklik bulunmamış, 5. ve 6. haftalarda artan hava hızının büyüme ve yem dönüşüm oranına önemli bir etkide bulunduğunu son 6. ve 7. haftalarda ise 180 m/dak'lık havalandırma hızındaki yem dönüşümü ve büyüme oranının, 120 m/dak ve durgun havadaki büyüme ve yem dönüşümü oranına kıyasla daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Barnaklarda izin verilen hava hızı, hava giriş noktalarında 2 m/s , barınak içerisinde ise 0,2-0,6 m/s arasındadır. Cıvciv ve piliçler için hava hızı değerinin tüylenmeyi tamamlamadan önce 0,15 m/s den az olması gerektiği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Wathes ve Charles, 1994).

Yaz havalandırmasının amacı hayvan tarafından meydana getirilen ısıyı barınak dışına atarak sıcaklığı düşürmeye çalışmaktır. Bu ısı, hayvanın yediği yemin yakılmasından ileri gelmektedir. Çıkan ısı miktarı da yemin miktarı ile orantılıdır.

Kış havalandırmasında esas amaç ise CO₂, amonyak ve buna benzer diğer kirletici maddelerin oranını düşük bir düzeyde tutulmasını sağlamak içindir. Broilerin yem tüketimi ve havalandırma ihtiyaçları Çizelge 2.11'de verilmiştir (Erensayın, 1991).

Çizelge 2.11. Broilerin yem tüketimi ve yaşa göre havalandırma ihtiyaçları

Yaş (hafta)	Yem Tüketimi (gram/hayvan/gün)	Minimum Havalandırma Debisi (m ³ /saat/hayvan)	Maksimum Havalandırma Debisi (m ³ /saat/hayvan)
1	16	0,18	1,44
2	21	0,23	1,89
3	54	0,61	4,86
4	87	0,98	7,83
5	96	1,08	8,64
6	110	1,24	9,90
7	116	1,31	10,44
8	139	1,57	12,51

Mutaf ve ark. (1979) ise doğal havalandırmalı barnaklarda hava debisinin artırılmasının belli bir noktadan sonra, barınak içi sıcaklığının düşürülmesine olan etkisinin azaldığını belirterek, yüksek yaz sıcaklığının olumsuz etkisini giderici ek önlemler alınmadığında, hava debisinin 6-7 m/h üzerine çıkarılmasının yararı olmadığını ifade etmektedirler.

2.9.1.6. Soğutma

Sıcak iklim koşullarında üretimi yapılan hayvanların en uygun sıcaklık isteklerinin karşılanması bağlamında soğutma vazgeçilmez bir işlemdir. Bu amaçla kullanılacak farklı tipte soğutma sistemleri bulunmaktadır. Tedarik edilmesi ve işletme giderlerinin düşük olması nedeniyle, hayvan barınaklarında Evaporatif soğutma sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Yıldız, 2005).

Barınaklarda hissedilir dengesine göre belirlenen yüksek debili havalandırma, barınak içerisindeki fazla ısının dış ortama atılması ve ortam sıcaklığının hayvanların istedikleri düzeye getirilmesinde yetersiz kalabilir.

Bir çevre etmeni olarak ortam sıcaklığının yüksek değerlere ulaşması, hayvanlarda ısı stresine neden olur. Bunun sonucu olarak da hayvansal üretimde önemli kayıpları ortaya çıkar. Oluşacak kayıpların çoğu, hemen fark edilmeyen, verimin ve üreme etkinliğinin azalması şeklinde oluşur. Isı stresine bağlı olarak ortaya çıkabilecek bu tür kayıpların önlenmesinde tek çözüm soğutmadır.

2.9.1.6.(1). Evaporatif Soğutma Sistemleri

Buharlaştırma ile serinletmede ilke; su kütlesinin doymamış hava içerisine sokularak buharlaştırılmasıdır. Suyun buharlaştırılması için gereken ısı, havanın hissedilir ısısından alınır. Havadaki hissedilir ısının bir kısmı gizli ısıya dönüşerek hava sıcaklığında düşme meydana gelir. Hava sıcaklığında meydana gelen düşmeye karşın hava oransal neminde yükselme olur. Buharlaştırma ile serinletme yöntemleri kendi aralarında; Fan-pad ve Su Püskürtme sistemleri iki gruba ayrılır (Mutaf, 1984).

Dağtekin ve Yıldız (1997), tarafından 4 farklı model barınakte yapılan çalışmada, Mayıs ve Eylül ayı yetiştirme dönemlerinde, barınak içerisinde oluşan yüksek hava sıcaklığını düşürmek için, etkili soğutma yöntemleri kurulmuş ve bu yöntemlerin ülke koşullarında uygulanabilirliği gözden geçirilmiştir. Sonuç olarak, kontrol yetiştirme gruplarına göre, fan, pad ve sisleme sisteminin önemli miktarda

üretimi arttırdığı gözlemlenmiştir. Tabandan yapılan havalandırma sisteminin Türkiye koşullarında yetersiz olduğu bulunmuştur.

Barınak sıcaklığı 32 °C'nin üzerinde oransal nem % 70 düzeyinde tutulmak kaydıyla, serinletme padleri yada sisleme gibi buharlaşma ile serinletme yöntemleri kullanılabilir. Bu yöntemlerin kullanımını sınırlayan etmenin havanın nem içeriği olduğu unutulmamalıdır (Anonymous, 2001).

2.9.1.6.(2). Fan ve Pad Sistemi

Fan-pad sisteminde hava giriş açıklıklarına padler, bunların karşısında bulunan duvarlara ise aspiratörler yerleştirilir. Hava giriş açıklığı boyunca üzerinde eşit aralıklarda delikler bulunan bir borudan su akıtılarak sürekli ıslak tutulur. Su, bir pompa aracılığı ile pad üzerine gönderilir. Pad üzerinde bulunan delikli borudan akan su, padin içerisinden aşağıya doğru akarak alt kısımda bulunan depoda toplanır. Toplanan su tekrar ilk pompalandığı depoya geri döner (Dağtekin, 1996).

Buffington ve ark. (1978), dört farklı malzemedeki yapılmış padlerin buharlaşma etkinliğini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, 2.5cm kalınlığında beton kaplı şeker kamışı posası, 2.5 cm kalınlığında lastik kaplanmış domuz tüyü ve 10-15cm kalınlıklarında oluklu mukavvadan yapılmış padler kullanılmıştır. Pad yüzeyinden geçen hava hızı 0.75 m/s'de tutulmuştur. Çalışma sonucunda, en yüksek buharlaşma etkinliğini beton kaplı şeker kamışı posasından yapılmış padin sağladığını belirlemişlerdir.

McNeil ve ark. (1983), tarafından Kentucky koşullarında bir üretim çiftliğinde fan-pad sisteminin buharlaşma etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, barınağın havalandırma açıklıklarına 10 cm kalınlığında ve 1.52x4.57 m boyutlarındaki selüloz padler yerleştirilmiştir. Pad içerisinden geçen hava hızı 0.65m/s de sabit tutulmuştur. Araştırma sonucunda; Dış ortam hava sıcaklığı 21-39°C arasında değişirken barınak içi hava sıcaklığının, ıslak padin yakın olduğu bölgelerde 18-27 °C arasında gerçekleştiği. Sistemin buharlaşma etkinliğini belirlemek için saat 14.00'teki değer kullanıldığında, dış ortam hava sıcaklığı ile pad içerisinden geçen

hava sıcaklığı arasındaki farkın 5-13 °C arasında değiştiği, Sistemin buharlaşma etkinliğinin ise % 83'ten biraz daha yüksek olduğu, belirlenmiştir.

2.9.1.6.(3). Su Püskürtme Sistemi

Su püskürtme ile serinletme yöntemi genellikle doğal havalandırılmalı barınaklarda uygulanır. Bu yöntemde; su sis şeklinde barınak içerisine özel başlıklarla (memelerle) püskürtülür. Barınak içerisine çok ince zerrecikler halinde püskürtülen su, ortam hava sıcaklığının etkisi ile buharlaşarak barınak içerisinde serinletme etkisi yaratır (Mutaf ve Sönmez, 1984).

Su püskürtme ile serinletme sisteminin etkili olabilmesi için, başlıklar arası uzaklık, başlıkların yerden yüksekliği, başlığın kapasitesi, püskürtme zamanı ve aralığının bölge koşulları dikkate alınarak seçilmesi gerekir (Mutaf ve Sönmez, 1984; Dağtekin, 1996). Mutaf (1980) bildirdiğine göre, Wilson ve ark. (1957), tarafından yapılan bir çalışmada, barınak içi sıcaklığı 32.2 °C'nin üzerine çıktığında, su püskürtme işleminin her 10 dakikada 1 dakika olması ve termostatın 35 °C'ye ayarlanması gerektiğini saptamışlardır. Mutaf (1980) bildirdiğine göre, Drury ve Baxter (1960) ise sıcaklık 29.4°C'nin üzerine çıktığında her 30 dakikada 3-5 dakika su püskürtme işleminin yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Tropik ve yarı tropik bölgelerde yetiştirilen piliçlerin özellikle yaz aylarında (yüksek sıcaklık ortamında) vücut sıcaklığını dengede tutma çabaları sıcaklık stresi yaratmakta ve bunun sonucunda önemli ölçüde verimde düşüşler (yem tüketiminde azalma, gelişmede duraklama, ölüm oranlarında artma gibi) meydana gelmektedir. Yüksek çevre sıcaklığında görülen bu verim düşüşlerini en az düzeye indirmek için bölge koşullarına uygun birçok alternatif yetiştirme yöntemlerinden birisi barınaklarda dinamik havalandırma sistemlerinin çalıştırılması, diğeri ise çevre sıcaklığını düşürmek amacıyla su buharlaşma sistemlerinin kullanılmasıdır. Birinci yöntem, yüksek sıcaklıkta barınak içi hava sıcaklığını uygun değer düzeyde tutmaya yeterli olmamakta veya hava hızı belirli bir değerden sonra piliçlerde üşüme, tüy dökümü, tozlanmayla solunum enfeksiyonları gibi olumsuzlukları beraberinde

getirmektedir. Bu nedenle buharlaşma ile serinletme sistemleri daha uygun bir çözüm yolu olarak bilinmektedir (Timmons ve Baughman, 1983).

2.9.1.7. Isıtma

Sıcaklığın istenilen değerin altına düşmesi hayvanların verim ve sağlıklarını olumsuz yönde etkilemektedir. Havalandırma debisinin daha da azaltılmasının mümkün olmadığı dönemlerde barınak içerisinde ısıtma kaçınılmaz bir işlem durumuna gelir.

Barınakların ısıtılmasında çeşitli ısı kaynakları kullanılabilir. Gaz, gaz yağı, kömür, fuel oil, odun, elektrik ve güneş enerjisi bunların arasına sayılabilir (Erensayın, 2001).

Yetiştirme odaları ve barınakların ısıtılmasında katı (Odun, kömür v.b.), sıvı ve gaz yakıtlar (Petrol ürünleri) ve elektrikle çalışan sobalar, LPG' li radyanlar ve enfraruj lambalar kullanılabilir (Yılmaz, 2005).

LPG' li radyanlar ve enfraruj lambalar, yalnızca hayvanların buldukları seviyedeki havanın ısıtılmasında kullanılırlar. Bu nedenle radyan ve enfraruj lambalar, hayvanların çok geniş alana dağılmaları önlenecek biçimde ve belirli yükseklikte engellerle çevrilmiş yetiştirme bölmelerinin merkezine ve yerden yükseklikleri ayarlanabilecek biçimde asılırlar. Hayvanlar radyan ve lambaların altındaki sıcak bölgede aktivitelerini sürdürürler. Yemlik ve suluklar radyan ve lambaların çevresine yerleştirilir (Yılmaz, 2005).

Barınaklarda iç ortam havasının ısıtılmasında sobalar yaygın olarak kullanılır. Soğuk dış ortam havası, sobalarla ısıtıldıktan sonra barınak ortamına gönderilir. Barınak içerisinde tekdüze bir sıcaklık dağılımının sağlanabilmesi için, ısıtılan havanın barınak içerisine dağıtılmasında hava kanallarının kullanılması önerilir. Daire, dikdörtgen ya da kare kesitli olabilen hava dağıtım kanalları ahşap ya da plastik malzemedden yapılabilir (Yılmaz, 2005).

İşletme ekonomisi bakımından barınaklarda gereksinim duyulan ısı ve bunun için yakıt miktarlarının bilinmesi gerekir. Bunun için kullanılan yakıtın alt ısı değeri ile sobaların yakıt tüketim değerleri ve verimlerinden yola çıkılır. Bu nedenle bu

sobaların ortama kazandıracakları ısının, güçlerine eşdeğer miktarda olacağı düşünülebilir (Yılmaz, 2005).

2.9.1.8. Aydınlatma

Tarımsal yapılar planlanırken özellikle hyvan barınaklarında hayvanlar için yeterli bir aydınlatmanın sağlanmasına çalışılmalıdır. Binalar içerisindeki birçok günlük işlerin yapılabilmesi için yeterli aydınlığa gereksinim duyulur. Aydınlatma şiddeti, işin kapsamına bağlıdır (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

Yapılarda öncelikle doğal aydınlatmadan yararlanmaya çalışılmalıdır. Gündüzleri pencerelerden binaya giren doğal ışığın şiddeti ve miktarı, pencere alanlarının artmasıyla artar. Ancak bu durumda soğuk mevsimlerde ve geceleri ortaya çıkacak ısı kayıpları büyük olacaktır (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

İçerisinde geceleri de çalışılan servis binalarında, hayvan barınaklarında ve konutlarda yapay aydınlatmaya gerek vardır. Bunun dışında gündüzleri doğal ışıktan yararlanamayan binaların bazı kısımları da yapay yolla aydınlatılır. Bu yolla yapılacak aydınlatma doğal aydınlatmada olduğu gibi yapının çeşit ve fonksiyonuna göre değişir (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

Çevre etmeni olarak aydınlatma işleminin (Işık kalitesi ve ışıklanma süresinin) hayvanların gelişim, sağlık ve verimleri üzerine etkileri konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Uygulamaya aktarılacak sonuçlara daha çok kanatlı yetiştiriciliğinde ulaşılabilmektedir. Işıklanma süresinin tavuklarda cinsel olgunluk yaşı üzerindeki etkisi ile aydınlatma şiddetinin tavuklarda neden olabildiği yamyamlık hastalığı (Kanibalizm) buna örnek gösterilebilir (Yılmaz, 2005).

Spratt (1993), tavuklar için minimum aydınlatma süresini 14 saat ve iyi bir verim seviyesi için karanlıkta kalma süresinin 10 saatten daha fazla olmaması gerektiğini bildirmektedir. Charles ve ark. (1994) 18 haftadan sonraki dönemlerde tavuklar için aydınlatma süresini 17 saat veya sıcak mevsimlerde ise 18 saat olabileceğini ve aydınlık şiddetinin de 10-20 lüks arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Güneş ışınlarının herhangi bir bölgedeki bina yüzeyleri ile yaptığı açı, mevsimlere ve günün saatlerine bağlı olarak değişir. Bu nedenle, bina için soğuk mevsimlerde güneş ışınlarından yeterince yararlanması ve sıcak mevsimlerde korunması amacıyla ışıklandırma yüzeylerinin yerinin ve boyutlarının çok iyi seçilmesi gereklidir (Balaban, A. ve Şen, E., 1979).

Cave ve ark. (1985), tarafından yapılan bir araştırmada, yetiştirmede yaygın olarak sürekli aydınlatma uygulanırken, kesintili aydınlatma programlarında yetiştirilen piliçlerin yemden yararlanma oranının önemli ölçüde geliştiği ve canlı ağırlık kazancında belirgin bir değişim olmaksızın enerjiden önemli ölçüde tasarruf sağlandığı belirlenmiştir.

Barınakların aydınlatılmasında uygulanan ışık şiddetleri tavuğun yaşına göre farklılık gösterir. Tavuk barınaklarındaki aydınlatma planlanırken, ışık kaynakları barınaklarda yerden 2-2.2 m'lik yüksekliğe asılır. Yüksekliğin iki misli olması halinde, ışık şiddeti dört misli azalır (Şenköylü, 2001).

Etlik piliçlerde ilk 2 gün 10 watt/m², 2. günden kesim yaşı 42. güne kadar da 2 watt/m²'lik ışık miktarı yeterli olmaktadır. Aydınlatmada kaynak olarak 60 wattlık tungsten dirençli ısı lambaları veya 40 watt gücünde florasan lambaları kullanılmaktadır.

Pencereli etlik piliç barınaklarında, ilk 2 gün devamlı 10 watt/m²'lik aydınlık, kesime kadar da 23 saat aydınlık 1 saat karanlık ve 2 watt/m² ışık miktarı yeterlidir. Penceresiz barınaklarda, gün içinde sürekli olarak devamlı kısık ışık ilk 5 gün 24 saat süreyle 10 watt/m² aydınlatma daha sonraki günlerde 23 saat aydınlık 1 saat karanlık 2 watt/m² aydınlatma yeterli olmaktadır (Şenköylü, 1991).

Zimmerman (1988), etlik piliçlerin gelişimi üzerinde farklı ışıklandırma ve yemleme sistemlerinin etkisi olduğunu bildirmiştir. Classen ve ark., (1989), ışıklandırma süresi, ışığın yoğunluğu ve dalga boyunun etlik piliçlerin gelişimi, ayak problemleri ve yaşama yeteneği ile alakalı olduğunu bildirmişlerdir. Classen ve ark. (1991), tarafından yapılan çalışmada, ek olarak yapılan ışıklandırma yoğunluğunun ani ölüm sendromu üzerinde etkisi olduğunu vurgulamışlardır.

Ingram ve ark. (2000), tarafından 42 günlük periyot üzerindeki erkek etlik piliçlerin özgül vücut yapılarına ve performans parametreleri üzerine ışığın sınırlı

etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, kontrol gruplarında 23 saat aydınlık 1 saat karanlık, ışık sınırlaması olan grupta ise 12 saat aydınlık 12 saat karanlık olmak üzere iki farklı aydınlatma yöntemi uygulanmıştır. Deneme boyunca vücut ağırlığı ve yem dönüşüm oranları gözlenmiştir. Bu denemenin sonucu göstermiştir ki, sınırlı ışık önemli ölçüde vücut ağırlığını azaltmış fakat önemli ölçüde yem dönüşümünü geliştirmiştir.

Rozenboim ve ark. (1999), tarafından yapılan çalışmada 23 saat aydınlık 1 saat karanlıkta beyaz, mavi, yeşil ve kırmızı ışığa tabi tutulan etlik piliçlerin periyotluk vücut ağırlıkları, günlük yem tüketimleri ve yem randımanı hesaplanmış yapılan çalışma sonucunda yeşil ve mavi ışığın büyümeyi arttırdığı saptanmıştır.

İşcan (1999), tarafından yapılan çalışmada bölmelerde 2 m yükseklikte 40 watt'lık ampul kullanılarak 3 lükslük bir ışık yoğunluğu sağlanmıştır. Deneme gruplarında 9, 11 ve 15 saatlik gün uzunluklarının her birine 1 aydınlık (A):1karanlık (K), 1A:2K, 1A:3K kesikli aydınlatma programları uygulanmıştır. Kontrol grubuna etlik piliç yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan 23A:1K aydınlatma programı verilmiştir. Deneme sonu canlı ağırlıkları, ölüm oranları, yemden yararlanma ve elektrik tüketimleri göz önüne alındığında gün uzunluğu 9 saat gibi kısa olan kış mevsiminde 1A:3K, 11 saat civarında gün uzunluğu olan bahar aylarında ve 15 saatlik gün uzunluğunun olduğu yaz aylarında 1A:1K kesikli gece aydınlatma programlarının etlik piliçlere uygulanmasının performans üzerinde olumlu etkide buldukları sonucuna varılmıştır. Rahimi ve ark. (2005), tarafından yapılan çalışmada 1 saat aydınlık 3 saat karanlık kesikli ışık uygulamasında etlik piliçlerin fiziksel aktivitelerinin ve enerji harcamalarının azaldığı böylece kesikli aydınlatma programında üretim randımanının arttığı oda sıcaklığının ve elektrik masrafının azaldığını belirtmişlerdir.

2.9.1.9. Yalıtım

Yalıtım (İzolasyon); yapı elemanlarından oluşacak ısı kaybını en aza indirmek amacıyla özel maddeler kullanılarak alınan önlemlere "ısı yalıtımı" denir. Yalıtımla soğuk havalarda içeriden dışarıya, sıcak havalarda dışarıdan içeriye olan ısı akımı önlenir. Böylece barınak içindeki gece gündüz sıcaklık farklarından oluşacak

sıcaklık değişimi dengelenir. Ayrıca ortamdaki aşırı nem, havalandırma ile dışarı atılarak yüzeylerde yosunlaşması önlenir. Bu sağlanmaz ise çeşitli yapı elemanlarının yüzeyinde nem yoğunlaşarak, bunların kullanım süresini kısaltır. Uygulanan havalandırma sistemleri ile ani sıcaklık değişimlerinin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkisi ortadan kaldırılarak verim azalması önlenir.

Soğuk ortamda, yem tüketimi, kırık yumurta oram ve yumurtanın iç kalite bozuklukları artmakta ve bu nedenle maliyet önemli ölçüde yükselmektedir. Yazın sıcak aylarda ise iştah ve yem tüketimi azalmakta, yumurtalar küçülmekte ve verim düşmektedir. İklim koşullarına uygun olarak barınakların yalıtılması, her ne kadar barınak yapım maliyetini arttırmakta ise de, kışın yapılacak yakıt tasarrufu ve yem tüketimindeki azalmalar bu gideri fazlasıyla karşılayacaktır.

Barınaklarda yalıtım denildiğinde, genellikle duvar ve çatı yalıtımı anlaşılmaktadır. Tabanda yapılan yalıtımlar daha çok nemin önlenmesi içindir. Ancak taban için yapılan ısı yalıtımı pek önemli değildir. Yalıtım maddesinin etkinliği ısı iletkenliğinin düşüklüğü, yanmaya, çürümeye, yıpranmaya karşı dayanıklılığı, kolay serilebilirliği, böcek ve kemiricilere karşı dayanıklılığı ve ekonomik olması gibi faktörlerden oluşur.

Teknik olarak duvar yalıtımı farklı iki yapı malzemesi arasına yalıtım malzemesi yerleştirilerek ve neme karşı önlemler alınarak yapılır. Yalıtım malzemeleri sert (polistrafor-köpük), yumuşak (cam yünü) veya dane şeklinde olabilir. Kullanılacak yalıtım malzemesinin özellikleri göz önüne alınarak nem önleyici bazı malzemelerle birlikte kullanılmasında yarar vardır. Barınak ortamındaki nem, yalıtım malzemesinin içine sızarak yoğunlaşarsa kullanılan yalıtım malzemesinin özelliği önemli ölçüde düşer. Başlıca nem önleyici maddeler; polietilen tabakları (naylon branda) ve ruberoittir (ziftli kağıt). Barınak duvarlarında ve çatılarında kullanılacak yalıtım malzemesinin kalınlığı hesaplamalarla kesin olarak belirlenebilirse de, bunun için bazı pratik değerler de kullanılabilir. Ilıman iklim bölgelerinde 3 cm, serin iklim bölgelerinde 3-4 cm, sert iklim bölgelerinde 4-5 cm'lik bir yalıtım kalınlığı yeterlidir. Çatı ve tavan yalıtımı için yumuşak iklim bölgelerinde 5 cm, serin iklim bölgelerinde 6 cm, sert iklim bölgelerinde 7 cm'lik bir yalıtım kalınlığı iyi sonuç vermektedir.

Çatılar duvarlardan çok daha farklı malzemelerden yapıldığı için buradaki ısı akımı, duvardakinden daha fazladır. Çatılarda kış aylarında ısı kaybı, yaz aylarında ısı kazancı olmaktadır. Bu çift yönlü ısı akımını azaltmak için, çatı yalıtımının tekniğe uygun şekilde projelenmesi gerekir.

Barınakların tavan ve çatılarında saman ve talaş gibi maddelerin kullanılması, hastalık taşıyan canlılar için uygun bir ortam yaratarak hayvanların sağlığı yönünden sakıncalı olur. Bu nedenle çatı yalıtımında hijyenik önlemler alınarak, cam yünü ve polistrafor gibi yalıtım malzemelerinin kullanılması tavsiye edilir (Şenköylü, 2001).

Hayvanlar, insanlardan daha fazla ısı ve su buharı çıkarırlar. Özellikle kanatlı hayvanların çıkardığı ısı ve su buharı çok daha fazladır. 500kg ağırlığındaki bir sığır saatte 750Kcal ısı verirken, aynı ağırlıktaki kanatlı hayvanlar topluluğundan 3000Kcal ısı yayılır. Tavuklardan barınak içerisine yayılan ısı enerjisi, barınağın yalıtımsız olması halinde kolayca dış havaya yayılır ve hayvanlar gerekli enerjiyi yerine getirebilmek için fazla miktarda yem yemek zorunda kalırlar. Barınak yalıtımlı olursa ısı içerde kalır ve tavuklara gerekli olan enerji (ısı) miktarı azalır. Böylece daha az miktarda yem yeterli olur ve yem masraflarından büyük tasarruf sağlanmış olur. Ayrıca kanatlı hayvanların yüksek orandaki su buhar oransal nemi yükseltir. Rutubetli hava, barınağın yalıtımsız çatı altına çarpınca su damlacıklarına dönüşür. Eğer ısı yalıtımı yapılırsa yoğuşma olmaz. Bu nedenle barınakların çok iyi bir şekilde yalıtılması zorunludur. Çatılarda genellikle asma tavan veya mertek aralarında yalıtım malzemelerini döşemek suretiyle yalıtım yapılır. Uygulanacak yalıtım kalınlığı barınağın bulunduğu iklim bölgesine göre 4-8cm. arasında olmalıdır. Duvarlarda ise kalınlık 2-5 santim arası geçerlidir.

2.9.2. Dış Ortam İklimsel Tasarım Değerleri

İç ortamı kontrollü tavuk yetiştirme barınaklarında, tavuklar tüm ömürlerini barınak içerisinde geçirdiklerinden, verim kapasitelerini tam olarak ortaya koyabilmeleri için, genetik özellikleri yanında iyi bir bakım besleme ile uygun çevre şartlarında barındırılmaları gerekir.

Hayvan barınaklarının tasarımında dış ortam havasına ilişkin sıcaklık ve oransal nem, rüzgâr hızı ve yönü, yağış, güneşlenme süresi ve radyasyonun tarımsal yapı ve içerisinde barındırılan hayvanlar üzerindeki etkisi çok iyi analiz edilmelidir.

2.9.2.1. Sıcaklık ve Oransal Nem

Hayvan barınaklarının özellikle broiler yetiştirme barınaklarının tasarımında barınağın yapılacağı bölgenin dış ortam havasına ilişkin sıcaklık ve oransal nemi, bina tipinin belirlenmesi, yapı elemanlarının boyutlandırılması ve uygun malzeme düzenlerinin seçimi, havalandırma, ısıtma ve soğutma gereksinimlerinin belirlenmesi yönünden önemli rolü vardır (Olgun ve ark., 1988).

Dış hava proje sıcaklığı olarak saatlik sıcaklıkların kullanılmasının esas olduğunu, kış ve yaz saatlerinde belli bir yüzdeyi geçen sıcaklıkların proje sıcaklıkları olarak tanımlamaktadır. Genellikle yaygın olarak kullanılan proje sıcaklıkları ise % 1, % 2.5 ve % 5 olarak vermiştir (Smith, 1981).

Çeşitli yaklaşımlara göre hesaplanan dış hava proje sıcaklıklarının, tarımsal yapıların yalıtım düzeylerine etkilerini, saatlik sıcaklık değerlerinden yararlanarak % 99 ve % 95 esasına göre bulunacak proje sıcaklık değerlerinin, ülkemizdeki tarımsal yapıların projelenmesinde kullanılmasının diğer yaklaşımlara göre daha gerçekçi olacağını belirtmektedirler (Olgun ve Tokgöz, 1989).

Projelemede yörede kaydedilen en yüksek oransal nem değerlerinin kullanılmasının ekstrem değer olması nedeniyle uygun olmayacağını, bu değerlerin yerine yaklaşık olarak yıllık en yüksek oransal nem değerlerinin ortalamasına eşit olan, yıllık en yüksek oransal nem değerlerinin medyanının veya Aralık, Ocak ve Şubat aylarına ilişkin en yüksek 4 pentanın ortalamasının kullanılmasının daha uygundur (Olgun ve ark., 1988).

Geçiş ve yaz mevsimlerinde ise ilgili mevsimlere ilişkin aylarda görülen ortalama oransal nem değerlerinden en yüksek olanı, dış hava proje bağıl nemi olarak alınabilir (Ekmekyapar 1993 b).

Balaban ve Şen (1982), doğal havalandırma sisteminin randımanlı bir şekilde çalışabilmesi için iç ve dış hava sıcaklıkları arasında yeterli bir farkın bulunması

gerektiğini, iç ve dış sıcaklıkların bir birine çok yalan olduğu hallerde ise havalandırmanın iyi çalışmayacağını ve iki ortam arasındaki sıcaklık farkının en az 5-7°C olmasının zorunlu olduğunu bildirmektedirler.

Ekmekyapar (1993 b), yaz mevsimi için dış hava proje sıcaklığı olarak, yaz mevsiminin en sıcak ayma ilişkin ortalama yüksek sıcaklığın alınmasının yeterli olacağını ve seçilen dış hava proje sıcaklığından 1-3°C daha yüksek bir sıcaklığın barınak içi proje sıcaklığı olarak alınabileceğini bildirmektedir.

2.9.2.2. Rüzgar

Rüzgar yönü, yöresel koşullara ve mevsimlere göre değişiklik gösterir. İşletme avlusunda bulunan binaların birbirine göre konumlarının saptanmasında, yönlendirilmelerinde, kış rüzgarlarından korunma ve yaz rüzgarlarından faydalanabilme olanaklarının belirlenmesinde, hava giriş ve çıkış açıklıklarının bina yüzeyleri üzerinde düzenlenmesinde, ısı ve nem dengesinin sağlanmasında rüzgarın hızı ve yönünün bilinmesinde büyük önemi vardır (Olgun, 1997).

Hayvan barınaklarında çevre koşullarının denetiminde ve havalandırma kapasitelerinin belirlenmesinde rüzgar hızının etkisi önemlidir. Hava giriş ve çıkış açıklığı alanlarının büyüklüğü ile rüzgar hızı ters orantılıdır. Havalandırma kapasitesi rüzgarın hızının az olduğu yörelerde küçük, fazla olduğu yörelerde ise daha büyüktür (Bartussek, 1989).

2.9.2.3. Yağış

Hayvan yetiştiriciliğinde barınak yerinin seçimi, barınak tipinin belirlenmesi, yapı elemanlarının boyutlandırılması ve uygun malzemenin seçimi ve barınak çevresi ve gezinme alanlarının drenaj olanaklarının yaratılması yönünden yörenin yağış özelliklerinin bilinmesi önemlidir.

Kar yağışı olan bölgelerde kar yağışı yapı üzerinde düşey yönde bir yük oluşturmaktadır. Kar yükünün belirlenmesinde yapının inşa edileceği yörenin deniz

seviyesinden yüksekliği, yöredeki rüzgar özellikleri ve çatı eğim açısı etkilidir (Anonymous 1988a).

Yağış, hayvan yüzeyinin ıslanarak yalıtım özelliğini kaybetmesine ve özellikle aşırı rüzgarlı havalarda soğuktan kolay etkilenmelerine neden olur. Tavuklar diğer çiftlik hayvanlarına göre çevre koşullarına karşı daha hassas olduklarından yağışın etkisini yapının planlamasında düşünülmelidir (Olgun, 1997).

2.9.2.4. Güneşlenme

Hayvan barınaklarının tasarımında bölgenin güneşlenme şiddetinin bilinmesi, yapı elemanlarından radyasyon yolu ile olan ısı kazancının hesabında ve ısıtma sistemlerinin tasarımında bu değere gereksinim duyulur.

Hayvan barınaklarının tasarımında güneş etkisinden korunabilmek için en basit yöntem olarak yapının saçaklarının uygun genişlikte yapılmasıdır. Saçak genişliği, barnağın inşa edileceği yörenin enlem derecesine ve pencerenin alt kenarının yerden olan yüksekliğine bağlı olarak değişmektedir (Olgun, 1997).

Sıcak bölgelerde mekaniksel soğutma sisteminin tesisi ile hava hızının artırılması veya bina yüzey sıcaklıklarının en aza indirilmesi düşünülür. Hava hızının artırılması hayvanlardan olan hissedilir ısı kaybını artırarak ısı baskısını azaltır. Bina yüzey sıcaklığının düşürülmesi ise ilave radyasyon ısı yükünü en aza indirir (Esmay ve Dixon, 1986).

2.10. Broiler Barınaklarının Yeni Üretim Dönemine Hazırlanması

Hayvan barınaklarının yeni üretim dönemine hazırlanması, hayvanların sağlığı, yüksek verim açısından çok önemli olup, mikroorganizmaların büyük bir kısmının üreme zincirinin kırılması, hayvanların hastalıklardan korunması ve hijyen yönünden büyük önem taşımaktadır (Türkoğlu, 1993).

Tavukçuluk işletmelerinde sağlık koşullarını barındırma şartları ile birlikte düşünmek ve çözüm getirmek, ekonomik işletmecilik anlayışının bir gereğidir. Sağlık ve hastalık problemlerinin tek başına ele alınması ekonomik olmayabilir,

sağlık şartlarının oluşmasında barındırma ve çevre koşulları önemli ölçüde etkili olmaktadır. Ancak belli dönemlerde salgın hastalıklara karşı aşı yapılması iyi bir sürü yönetimi bakımından önemlidir.

Yeni üretim dönemine geçilmeden önce, barınak hazırlığı ile birlikte barınağın boş tutulması süresi yaklaşık iki haftadır. Barınağın hazırlığı ve dezenfeksiyon işlemleri, civcivlerin barınağa gelemeden birkaç gün önceden tamamlanmış olmalıdır. Barınakların yeni üretim dönemine hazırlanması için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmalıdır (Vest and Lacy, 1996).

1. Bir önceki dönemden kullanılmış tüm ekipmanlar barınak dışına çıkartılır,
2. Yapı elemanları üzerindeki tüm tozlar süpürülerek, barınak içi ve yardımcı üniteler basınçlı su ile yıkanır ve dezenfekte edilir,
3. Barınak dışına çıkarılan tüm ekipmanların bakımı yapıldıktan sonra gerektiğinde kazınmak suretiyle temizlenir ve dezenfektanlı su ile yıkanır,
4. Barınak yeniden badana edilir,
5. Ekipmanlar tekrar içeriye alınmasından önce, barınak içerisine çeşitli hayvanların girmesini önleyecek şekilde bir hafta süre ile havalandırma yapılır,
6. Barınak tabanına 5-10cm kalınlığında yeni atlık serilir ve ekipmanlar içeri taşınır. Atlık serildikten sonra gerekirse tozlar tekrar temizlenir,
7. Barınak hava sızdırmayacak şekilde kapatılarak, her 28m³ hava boşluğu için 80ml formalin ve 40 gr potasyum permanganat kullanılarak fümüge edilir ve fümügasyonu takiben 24 saat süre ile kapalı tutulur,
8. Barınak çevresi kontrol edilir ve gerekli temizlikler yapılır.

Barınak temizliği ve dezenfeksiyonu kısaca şöyle yapılmalıdır. Barındaki hayvanlar boşaldığı zaman temizliğe altlığın çıkarılmasıyla başlanır. Altlığın etrafa yayılmadan mümkün olduğu kadar uzak bir yerde toplanması sağlanmalıdır. Barınak içindeki malzeme ekipmanlar dışarıya çıkarılarak yıkanıp dezenfekte edildikten sonra güneş altında kurumaya bırakılmalıdır. Ekipmanların eksiklikleri ve arızaları da temizlik esnasında onarılmalıdır. Barınak deterjanlı, dezenfektan katılmış bol su ile yıkandıktan sonra geniş spektrumlu bir dezenfektanla dezenfekte edilmeli ve kuruyunca da badana yapılmalıdır. Daha önce temizlenmiş ve dezenfekte edilmiş

ekipmanlar da içeriye alınıp, güvenilir bir yerden alınmış temiz talaş, çeltik kavuzu gibi altlık materyali serildikten sonra kapı ve pencereler sıkıca kapatılarak fumigasyon tarzı dezenfeksiyon uygulanmalı ve barınak bu şekilde kapalı olarak muhafaza edilmelidir. Barınak hayvanlar gelmeden önce havalandırılmalıdır. Hayvanlar gelmeden en az 24 saat önce barınağın bütün hazırlıkları ve ısı durumu düzenlenmiş olmalıdır(Şenköylü, 2001).

Modern tavuk yetiştiriciliğinde barınaklar başlıca şu nitelikleri taşımaktadır:

1. İçeri kuru, güneşli ve aydınlık olmalı,
2. Hayvan sağlığına zararlı nem ve pis kokular bulunmamalı,
3. Kolayca havalandırılabilirmeli,
4. Bit, pire ve tahtakurusu gibi parazitlerle, çeşitli mikropların üremelerine ve barınmalarına elverişli olmamalı,
5. İçine konacak hayvan sayısına uygun büyüklükte olmalı,
6. Dışarının soğuk veya sıcakını içeriye mümkün olduğu kadar az geçirmeli,
7. İş gücü ihtiyacım en az düzeye indirmeli,
8. Değişen pazar şartlarına göre diğer çiftlik hayvanları da yetiştirilebilmeli,
9. Yangın tehlikesine karşı mümkün olduğu kadar korunmuş olmalı,
10. Bina maliyeti en az düzeye indirilmelidir.

Ticari tavukçuluk işletmelerinde önemle üzerinde durulması gereken konularının başında barınakların eksiksiz olarak yeni üretim dönemine hazır hale getirmektir. Barınak ile ekipmanların planlama ve tasarım düzeyi hem tavukların yetiştirme şartlarına hem de iş ve işçilik ekonomisine etki yapmaktadır. Sağlıklı ve karlı bir tavukçuluk ancak iç çevre ortamı düzenlenmiş ve uygun barındırma koşullarında yapılabilir.

3. MATERYAL VE METOT**3.1. Materyal**

Çukurova yöresinde bulunan anket uygulanmış ticari tavukçuluk işletmelerindeki; üretim şekli, kapasitesi, bina tipi ve planlama sistemi yönünden farklı özelliklere sahip olan etlik piliç (Broiler) yetiştirme barınaklarından yöreyi temsil etme özelliğine sahip bir broiler barınağı materyal olarak seçilmiştir.

Bölgemizde broiler yetiştiriciliğinde büyük sorun oluşturan yüksek sıcaklık ve oransal nemin olumsuz etkisini belirlemek amacıyla iç ortamı kontrolü 10.000 kapasiteli etlik piliç yetiştirme barınağın da 4 farklı üretim periyodunda (sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimi) barınak içi ve dışındaki sıcaklık ve oransal nemin değişimi ölçülmüştür.

Çalışmanın bu bölümünde, öncelikle anket çalışmaları sonucunda araştırma materyali olarak kullanılan broiler yetiştirme barınağının seçimi, yörenin iklimsel değerleri, araştırma barınağının genel ve teknik özellikleri hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1.1. Araştırma Alanı Seçimi

Çukurova yöresinde yaygın olarak faaliyet gösteren ticari tavukçuluk işletmeleri İl Tarım Müdürlüğü teknik elemanları yardımıyla belirlenmiştir. Belirlenen işletmeler incelenmiş ve gerekli ön etütler ve anket çalışması yapıldıktan sonra bölgeyi en iyi temsil etme özelliğine sahip tavukçuluk işletmeleri içerisinde 10.000 ve üzeri kapasiteli etlik piliç yetiştirme barınağı materyal olarak kullanılmıştır. Adana ili Seyhan ilçesinde bulunan Akkapı köyü sınırları içerisinde inşa edilmiş Adana Yem İşletmesine ait etlik piliç yetiştirme barınağı materyal olarak seçilmiştir. İşletme şehir merkezine 13 km mesafede bulunmaktadır.

Ölçümler 20 Ağustos 2006 yılı ile 10 Ağustos 2007 yılını kapsayan süre içerisinde Adana Yeme ait Akkapı Tavukçuluk İşletmesi içerisinde bulunan 3 numaralı

barınakta yürütülmüştür. İşletmenin toplam kapasitesi 30.000 olup her biri 10.000 'er kapasiteli 3 adet etlik piliç yetiştirme barınağından oluşmaktadır.

Araştırma alanı 36°56' 46.04" kuzey enlemi ve 35°17'37.16" doğu boylamında yer almakta olup, denizden 15m yüksekliktedir. (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Denemenin yürütüldüğü Adana yem Akkapı broiler işletmesi.

3.1.2. Araştırma Alanının Genel İklim Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı etlik piliç yetiştirme işletmesi Adana ili Seyhan ilçesi sınırları içerisinde, şehir merkezine 13 km mesafede bulunmaktadır. Çalışma alanı Akdeniz bölgesinde yer almakta ve tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılık ve yağışlıdır. Çalışma yıllarına ait iklimsel veriler Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü deneme alanında bulunan iklim gözlem istasyonundan; çok yıllık gözlem sonuçları ise Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğünden alınmıştır. Denemenin yürütüldüğü 2006 ve 2007 yıllarına ait iklimsel veriler ve uzun yıllık ortalama değerler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2006 ve 2007 yılları ile uzun yıllık iklimsel veriler incelendiğinde, yörede uzun yıllık sıcaklık ortalaması ocak ayında 9,9°C en düşük ve ağustos ayında ise 28,4°C ile en yüksek değerine ulaşmaktadır. Uzun yıllar ortalama oransal nem %66 düzeyinde özellikle yaz aylarında sıcaklığın artmasıyla en yüksek değerine ulaşmaktadır.

Çizelge 3.1. Adana İline ait bazı iklimsel veriler

ADANA Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1929 - 2005)												
Ortalama	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık °C	9.7	10.4	13.3	17.5	21.7	25.6	28.3	28.4	26.1	21.6	15.3	11.1
En Yüksek Sıcaklık	15.0	16.1	19.4	23.6	28.1	31.7	33.8	34.3	33.1	29.1	22.1	16.6
En Düşük Sıcaklık	5.5	5.9	8.3	12.3	16.1	20.1	23.6	23.7	20.7	16.1	10.6	7.0
Oransal Nem (%)	66.3	64.5	67	68.7	69.2	72.1	71.4	73.1	66.8	62.4	59.3	64.5
Rüzgar Hızı, m/s	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9	2.0	1.9	1.6	1.4	1.3	1.5
Güneşlenme Süresi (saat)	4.6	5.2	5.8	6.8	9.0	10.4	10.5	10.2	8.6	7.1	5.7	4.3
Yağış mm	111.1	92.8	67.9	51.4	46.7	22.4	5.4	5.1	14.8	43.6	67.2	118.1
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1929 - 2005)												
En Yüksek Sıcaklık °C	23.0	25.0	32.0	36.8	40.6	41.3	44.0	43.8	43.2	39.4	33.3	27.4
En Düşük Sıcaklık °C	-4.2	-6.4	-3.6	-1.3	5.6	13.7	16.8	16.8	10.9	4.8	-1.0	-3.5
2006 Yılı İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler												
Ortalama	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık °C	9.0	10.6	13.9	18.1	22.0	25.6	28.0	29.1	25.6	21.2	13.3	9.4
Oransal Nem (%)	55.9	69.7	73.8	68.1	64.4	65.7	69.1	68.8	62.3	69.5	62.8	48.6
Rüzgar Hızı, m/s	1.5	1.2	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	0.9	0.8	0.9
Güneşlenme Süresi (saat)	4.4	3.4	5.1	4.3	10.4	10.6	10.0	9.5	8.8	6.7	6.5	7.0
Yağış mm	38.0	152.5	63.5	13.0	25.0	12.0	16.0	0.0	54.0	115.0	96.0	110.0
2007 Yılı İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler												
Ortalama	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sıcaklık °C	8.7	11.1	14.0	16.1	23.3	26.0	29.0	29.0	25.7	22.9	15.4	10.1
Oransal Nem (%)	55.8	70.3	69.0	61.9	68.0	63.4	61.7	66.3	60.9	56.5	61.9	63.0
Rüzgar Hızı, m/s	0.9	0.9	1.0	1.1	1.0	1.3	1.5	1.3	1.0	0.9	0.7	1.0
Güneşlenme Süresi (saat)	6.2	5	6.4	7.7	7.9	9.8	11.3	9.6	9.2	6.9	5.1	5.0
Yağış mm	38.0	129.0	66.0	67.0	33.5	3.7	0.5	0.0	0.0	12.5	100.0	139.5

3.1.2.1. Sıcaklık

Adana'da haziran ayından eylül ayına kadar yazlar sıcak geçmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 18,8°C, yıllık en yüksek sıcaklık ortalaması 35,8°C, yıllık en düşük sıcaklık ortalaması 4,5°C olmaktadır. Sıcaklığın -5°C veya daha altına düşmesi yaklaşık olarak 5 yılda bir beklenmektedir.

Türkiye uzun yıllar sıcaklık dağılım haritası Şekil 3.2'de verilmiştir. Ortalama sıcaklıklar, 1971-2000 normallerine göre; nisan ve aralık aylarında normallerinin altında, kasım ayında normalleri civarında, yılın geri kalan aylarında ise üzerinde gerçekleşmiştir. Bu üç ay dışında 2007 yılı son yıllardaki ısınma trendine uygun bir şekilde sıcak bir yıl olmuştur. Mayıs ayı ortalama sıcaklığı, normalinin 2.5°C üzerinde gerçekleşerek 2007 yılının en yüksek anomaliye sahip ayı, diğer bir deyişle normaline göre en çok ısınan ayı olmuştur. Nisan ayı ortalama sıcaklığı, normalinin 1.8°C altında gerçekleşerek 2007 yılının en düşük anomaliye sahip ayı, diğer bir deyişle normaline göre en çok soğuyan ayı olmuştur.



Şekil 3.2. Türkiye uzun yıllar sıcaklık dağılım haritası

3.1.2.2. Nem

Adana’da yıllık oransal nem ortalaması %69 ve yaz aylarında yağış azlığının başlıca nedeni yüksek olan sıcaklık ile ilgilidir. Bu nedenle yazın Adana’da çok sıcak ve nemli bir hava hakim olmakta, bunun sonucu olarak da ısı kaybı ve gece gündüz arasındaki sıcaklık farkı az olmaktadır. Aylık oransal nem ortalaması haziran, temmuz, ağustos aylarında ortalama %73 ye kadar yükselirken aralık, ocak ve şubat aylarında en düşük nem ortalaması %47 ulaşmaktadır. Bu değerin yıldan yıla %2-25 arasında değişme gösterdiği bildirilmiştir (Anonymous, 1997).

3.1.2.3. Basınç ve Rüzgar

Adana meteoroloji istasyonunda yıllık basınç ortalaması 1011.3mb olup, en yüksek basınç ocak ayında 1018.5mb ve en düşük basınç ise temmuz ayında 1005.1mb olarak belirlenmiştir. Aylık ortalama rüzgar hızı 2.15 m/sn olarak belirlenmiştir. Ortalama rüzgar hızı haziran, temmuz ve ağustos aylarında en yüksek düzeye ulaşmış; en hızlı rüzgar mart ayında 33.6 m/sn olarak doğu ve kuzeydoğu yönünden kayıt edilmiştir. Etkili hakim rüzgarlar ise kış aylarında kuzeydoğudan, yaz aylarında güneybatıdan geldiği belirlenmiştir.

3.1.2.4. Güneşlenme ve Bulutluluk

Adana’da yıllık güneşlenme süresi günde 8.3 saattir. Bu değer Türkiye’nin diğer yörelerinin çok üstünde bulunmaktadır. Güneşlenme haziran ayında ise günde 11.6 saat ile en yüksek, aralık ayında ise günde 4.0 saat ile en düşük güneşlenme süre seviyesine düşmektedir.

Adana’nın yıllık bulutluluk oranı on birim üzerinden 3.3’tür. Bulutluluğun en fazla olduğu ay onda 5.6 ile şubat, en az olduğu ay ise onda 1.9 ile eylül ayıdır. Bulutluluk indisi yıllık ortalama 4.0’dır.

3.1.2.5. Yağış

Çukurova yöresi Akdeniz bölgesinin en az yağış alan kesimidir. Çukurova’da yıllık yağışların %49’ u kış mevsiminde, %25’i ilkbahar mevsiminde, %21’i sonbaharda ve %5’i de yaz mevsiminde düşmektedir.

Adana’da ortalama yıllık yağış 661mm ve aylık en fazla yağış aralık ayında 118.1 mm, en düşük yağış ise ağustos ayında olup 5.1mm düzeyindedir. İklimin özelliği olarak, kuraklık yıldan yıla büyük değişiklikler göstermektedir. Adana’da yarı kurak yıllar 4 yılda bir, çok kurak yıllar ise 80-100 yılda bir olmaktadır.

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Canlı Materyal

Araştırmada canlı materyal olarak, bölgede yaygın olarak yetiştirilen ROSS-308 etlik hibrit civcivler kullanılmıştır. Civcivler bir günlük iken üretime hazırlanmış barınağa getirilmiştir. Hayvanların ağırlıklarının haftalık ölçümü hassas terazi ile yapılmış ve ölüm oranları günlük listelenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü işletmede üretim dönem sayısı ve dönemsel hayvan sayısı Çizelge 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Barınakta yetiştirilen broiler sayısı ve dönemleri

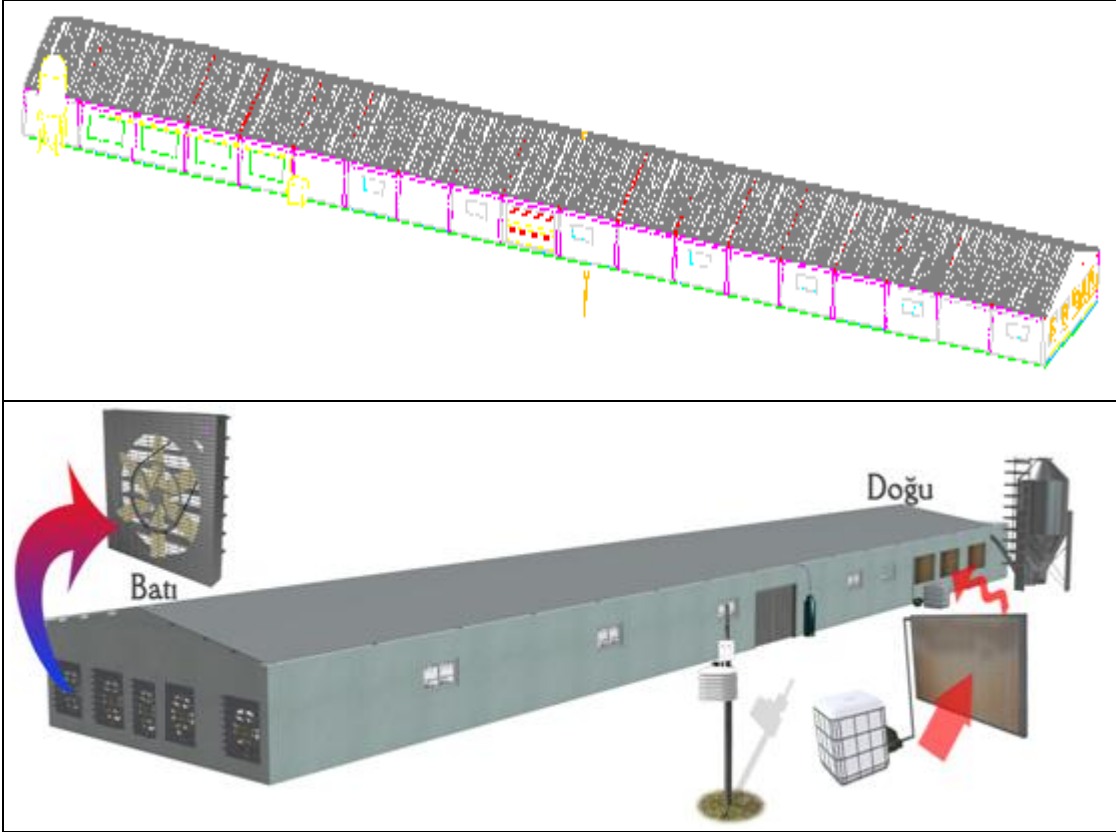
Dönem	Başlangıç ve Bitiş Tarihi	Mevsim	Hayvan Sayısı	Yerleşim Sıklığı m²/piliç
1	29.08.2006-13.10.2006	Sonbahar	10000	0.0725
2	09.02.2007-27.03.2007	Kış	12000	0.0603
3	02.05.2007-15.06.2007	İlkbahar	10500	0.0690
4	27.06.2007-10.08.2007	Yaz	10000	0.0725

Canlı materyal Ross tavukları için barınak içi sıcaklık ilk hafta 32°C ve kesime kadar olan dönemde sıcaklık göreceli azaltılarak son haftada 21 °C’dir. Piliçlerin oransal nem gereksinimleri ilk haftalarda % 75-70, diğer haftalarda ise oransal nem değeri% 60-65 olması istenir. Barınak içi ışık gereksinimleri ilk hafta 1.36 w/m², ideal yerleşim sıklığı 0.065-0.080 m²/piliçtir (Anonim, 2006).

3.1.4. Araştırma Barınağının Genel Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı 10.000 etlik piliç kapasiteli derin atlık yer sistemli barınak uzun eksenli doğu-batı konumlu, içten içe 69 m uzunluğunda ve 10.10 m genişliğinde yem deposu ayrı bölme şeklinde bitişik aynı çatı altında tek katlı bir yapıdır (Şekil 3.3).

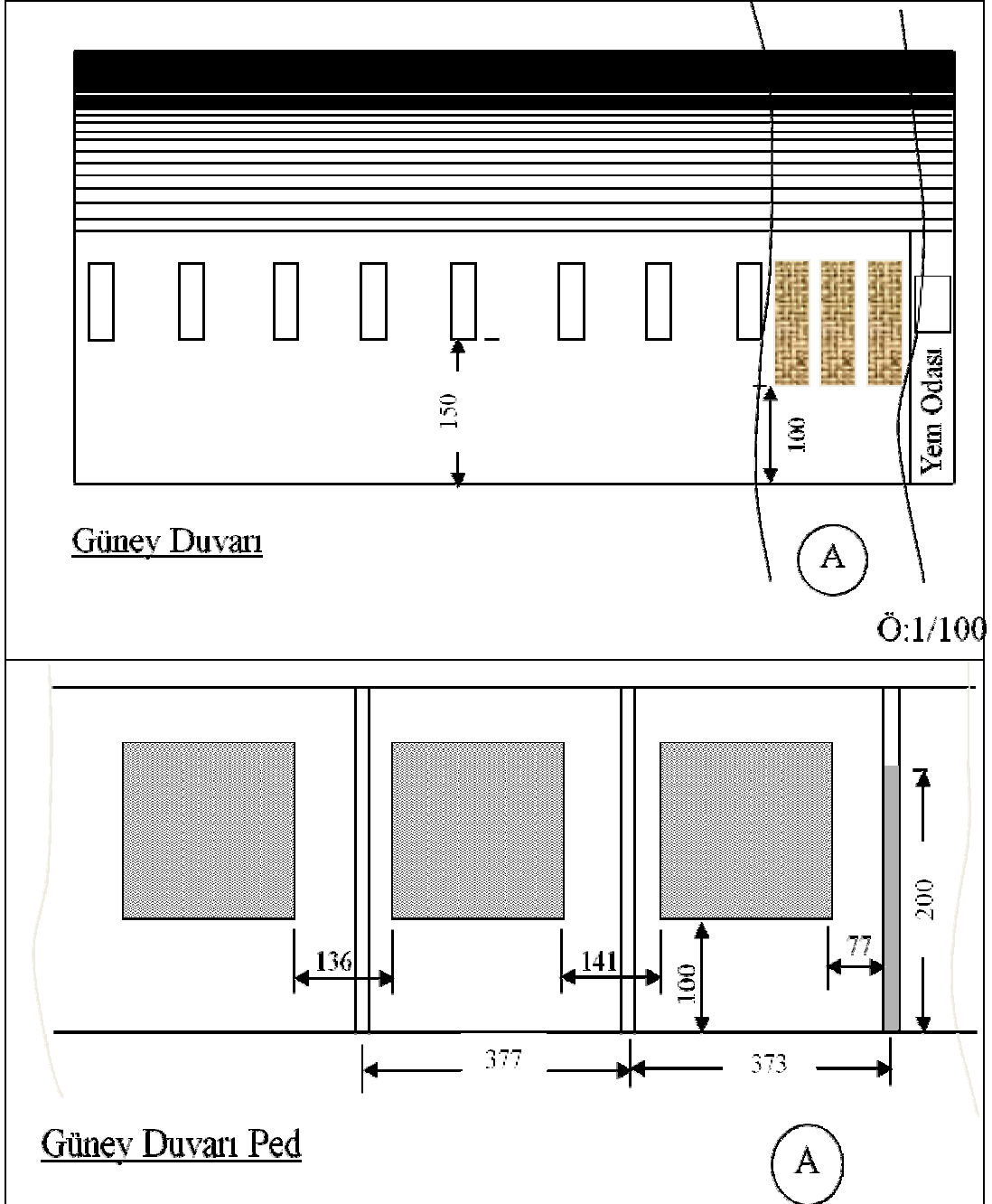
Sıcak iklime sahip yöredeki barınağın batı duvarında 5 adet (140x140cm) Fan ve 4 adet kuzey duvarında ve 3 adet güney duvarında olmak üzere toplam 7 adet (240x120cm) Islak pad sistemi bulunmaktadır.



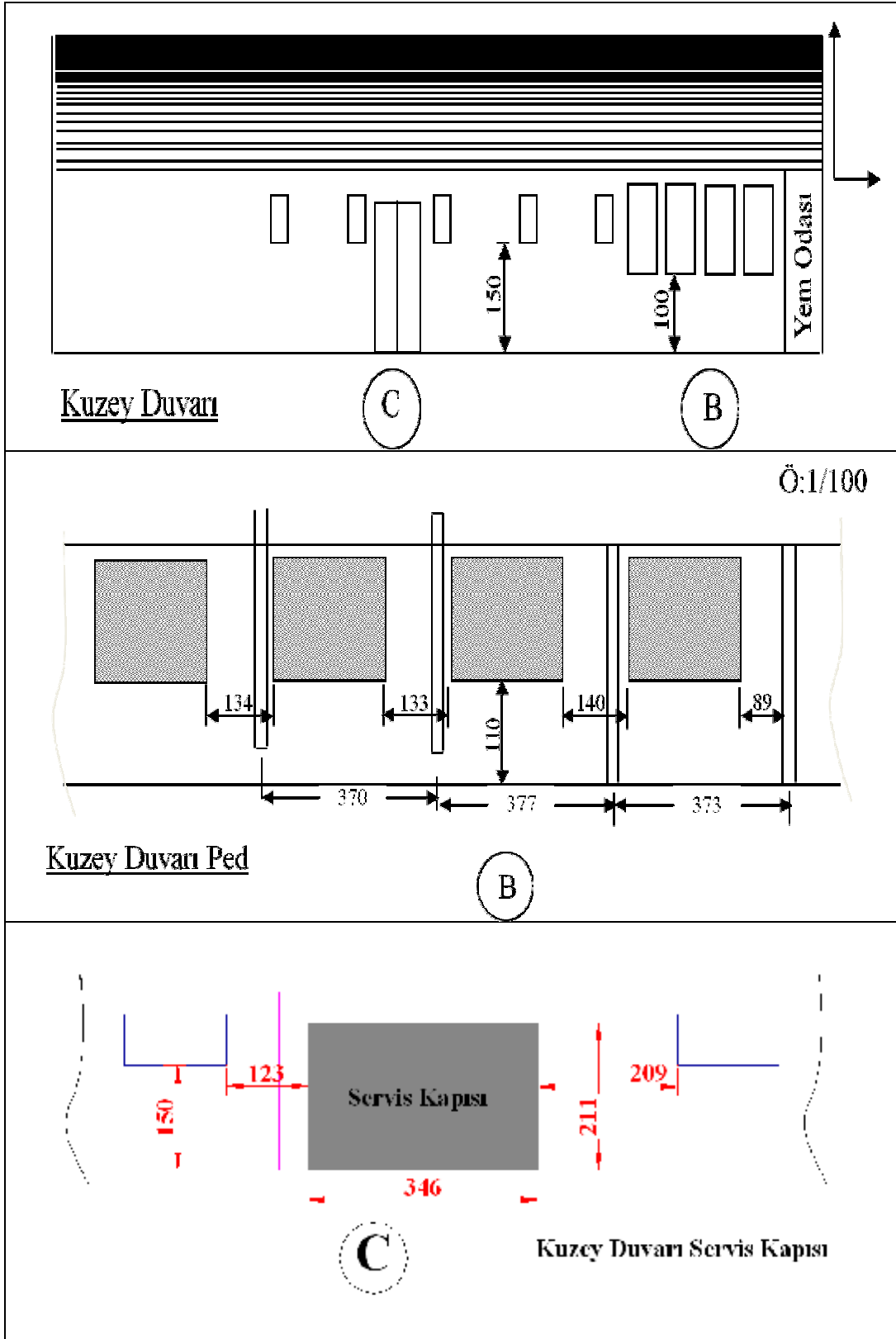
Şekil 3.3. Araştırma barınağı üç boyutlu AutoCad ve 3D programı çizimleri

Evaporatif soğutmalı ve havalandırılmalı, spiral yemlik, nipel suluk sistemli, radyan ısıtmalı, silolu ve bu ekipmanların kontrol edilmesine olanak sağlayan otomasyon sisteminin bulunan bir broiler barınağıdır (Şekil 3.4.).

Araştırma materyali barınağına ait güney cephe görünüşleri ve ıslak pad detayları Şekil 3.5'de ve barınağın kuzey cephe görünüşü, ıslak pad detayları ve ana servis kapısı detayları Şekil 3.6'da verilmiştir.



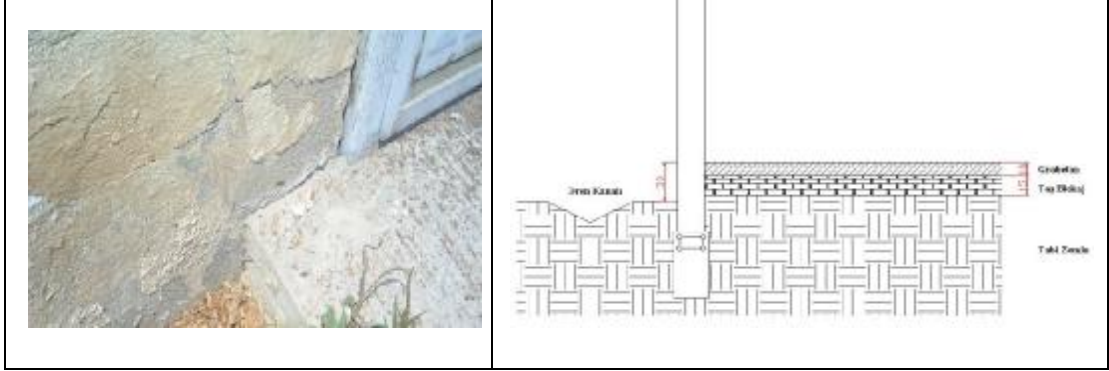
Şekil 3.5. Barınağına ait güney cephe duvarı ve ıslak pad kesit detayları



Şekil 3.6. Barınağa ait kuzey cephe duvarı kesit görüntüleri

3.1.4.1. Temel

Barınakta yapılan incelemeler sonucunda temel derinliği 50 cm ve su basman derinliği ise 25 cm olarak belirlenmiştir. Temel malzemesi olarak temelin tamamında betonarme malzeme kullanılmıştır (Şekil 3.7.)



Şekil 3.7. Barınak su basman yüksekliği ve barınak zemin kesiti.

3.1.4.2. Taban

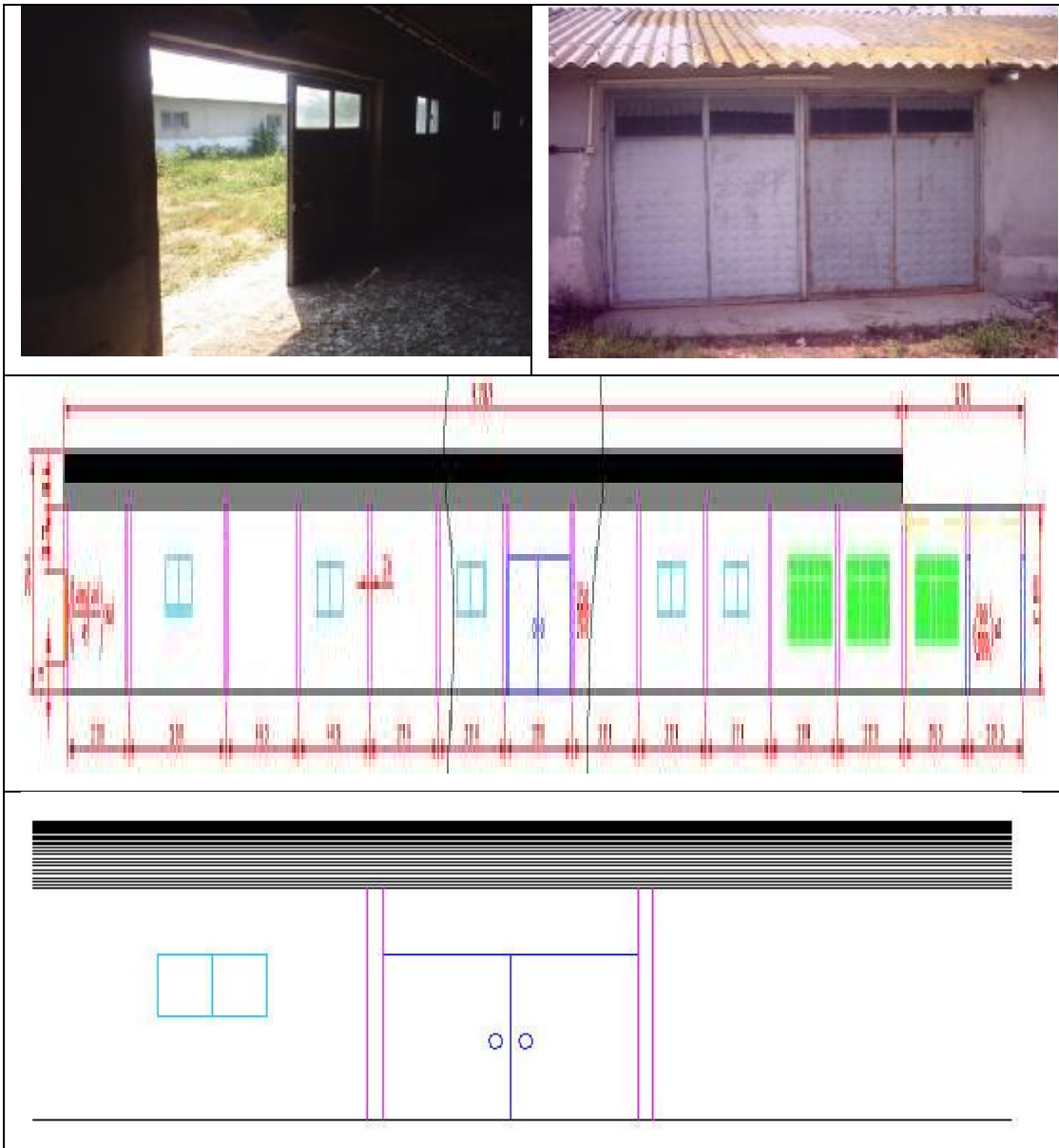
Barınak tabanın tesviye edilmiş ve sıkıştırılmış 15 cm taş blokaj üzerine, 10 cm grobeton üstü 2 cm kalınlığında şap ile kaplanmıştır. Barınağın tabanı nemsiz, zararlı hava akımları yaratmayacak nitelikte düzgün yüzeyli ve sağlık koşullarına uygun olup, eğimi doğu-batı yönünde %0,15 dir. Barınağa canlı materyal girişi olduğunda ise yazın 5 cm ve kışın 8 cm altlık serilmiştir. Altlık materyali olarak civciv bölümünde çeltik kavuzu ve diğer alanda planya talaşı kullanılmıştır. Barınak tabanı 69 m uzunluğunda ve 10.50 m genişliğinde olup taban alanı 725 m² dir.

3.1.4.3. Duvarlar

Duvarlar 20x20x40 cm ebatlarında beton briketten örülmüş olup içeriden ve dışarıdan 1 cm kalınlığında çimento harcı ile sıva yapılmıştır. Barınak duvarları içten kireç badana yapılmıştır. Duvarlar arasında yer alan kolonların mesafeleri aks aralıkları farklı olup 370cm ile 415cm arasında değişmekte duvar genişlikleri yapı içerisinde farklılık göstermektedir. Karşılıklı iki kolon arası bir bölme olmak üzere toplam 18 bölmeden oluşmaktadır. Birer sıra boşluk bırakılarak iki kolon arasında yer alan duvara uzun ekseni boyunca birer pencere yerleştirilmiştir. Duvarların çatı ile birleştiği üst kısma beton hatıl yapılmış ve hiçbir boşluk bırakılmamıştır.

3.1.4.4. Kapı

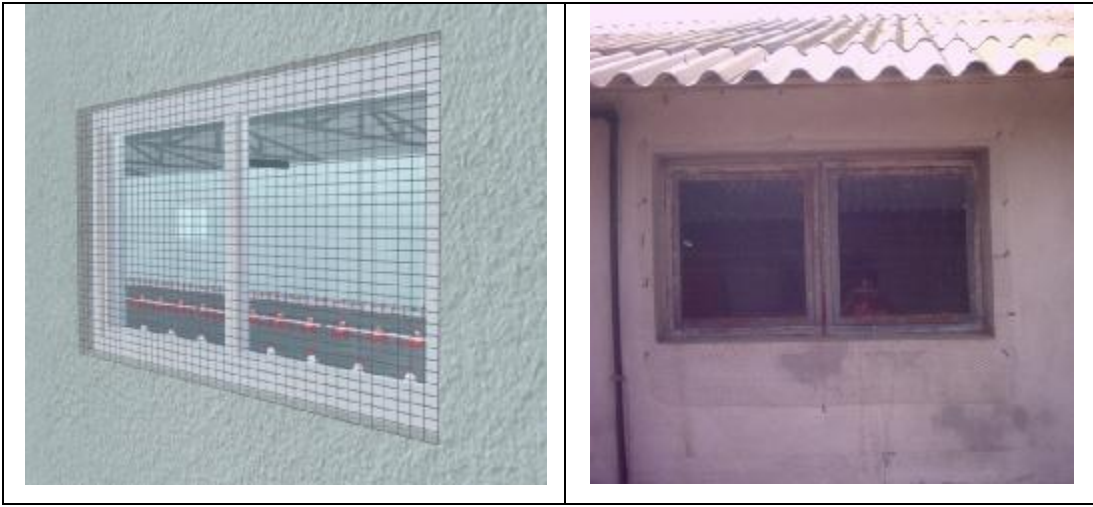
Barınak giriş kapısının genişliği ve yüksekliği üretim dönemi boyunca bakıcının işlerini rahat bir şekilde yapabilmesi amacıyla tek kanatlı demir malzemeden yapılmış olup 90 cm genişliğinde ve 200 cm yüksekliğinde doğu duvarına yerleştirilmiştir. Ana servis kapısı traktör gibi temizliğe yardımcı makinelerin giriş çıkışını engellemeyecek kadar büyük olup boyutları 200x350 cm olup kuzey duvarındadır. Barınağın servis kapısına ait resim Şekil 3.8.'de verilmiştir.



Şekil 3.8. Barınak ana servis kapısı görünüşü ve kesiti.

3.1.4.5. Pencere

Araştırmanın yapıldığı barınakta pencereler 150x75 cm boyutlarında olup zeminden 125 cm yüksekte olacak şekilde kuzey ve güney duvarlarına konumlandırılmışlardır (Şekil 3.9.). Pencereler demir profilden (4x4cm) yapılmış olup pencerelerde cam malzeme kullanılmıştır. Pencereler açıldığında dışarıdan hastalık bulaştırabilecek ve tavuklara zarar verebilecek hayvanların, içeri girmesini önlemek amacı ile camlara tel kafes takılmıştır.

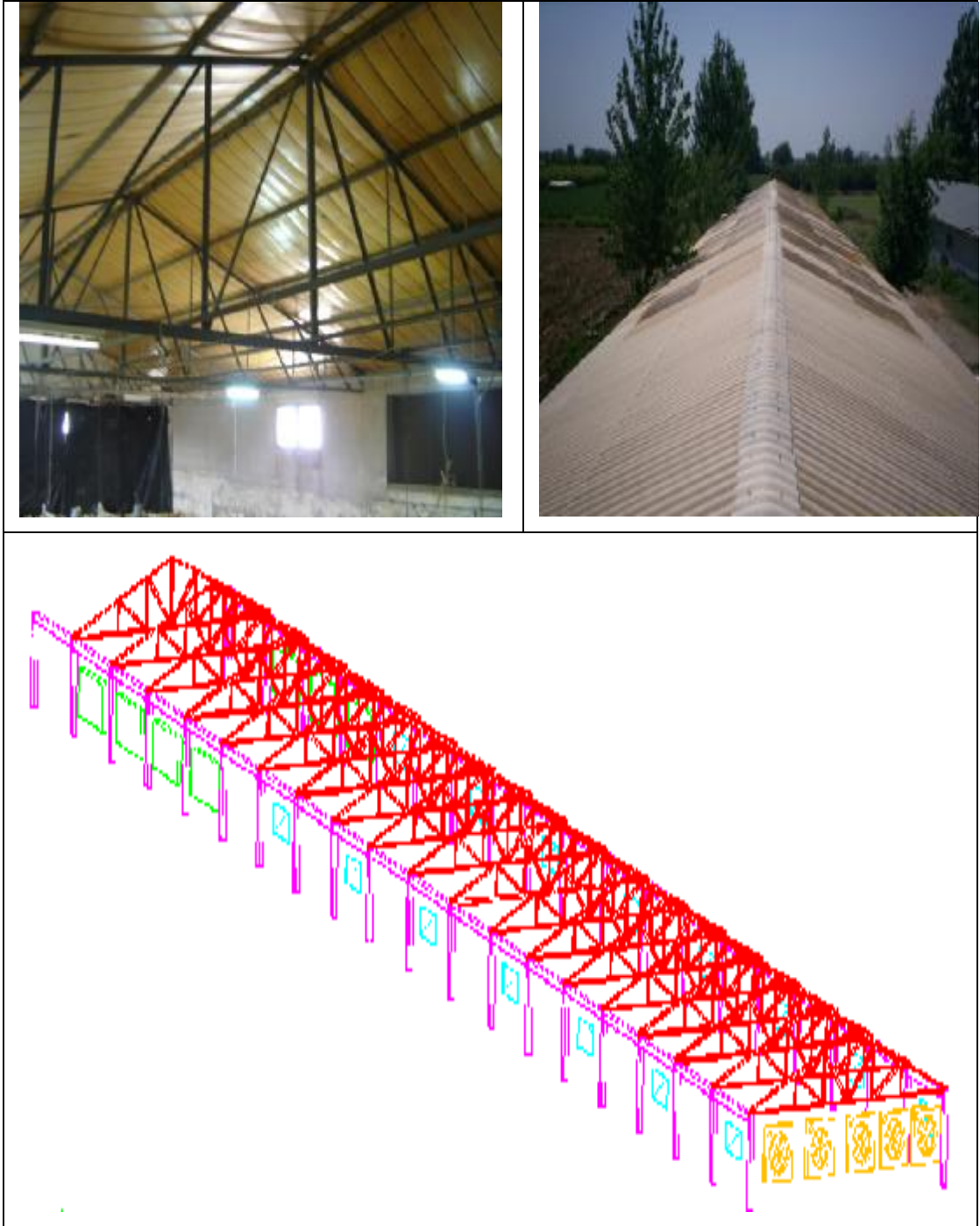


Şekil 3.9. Barınak Pencere Kesiti

3.1.4.6. Çatı

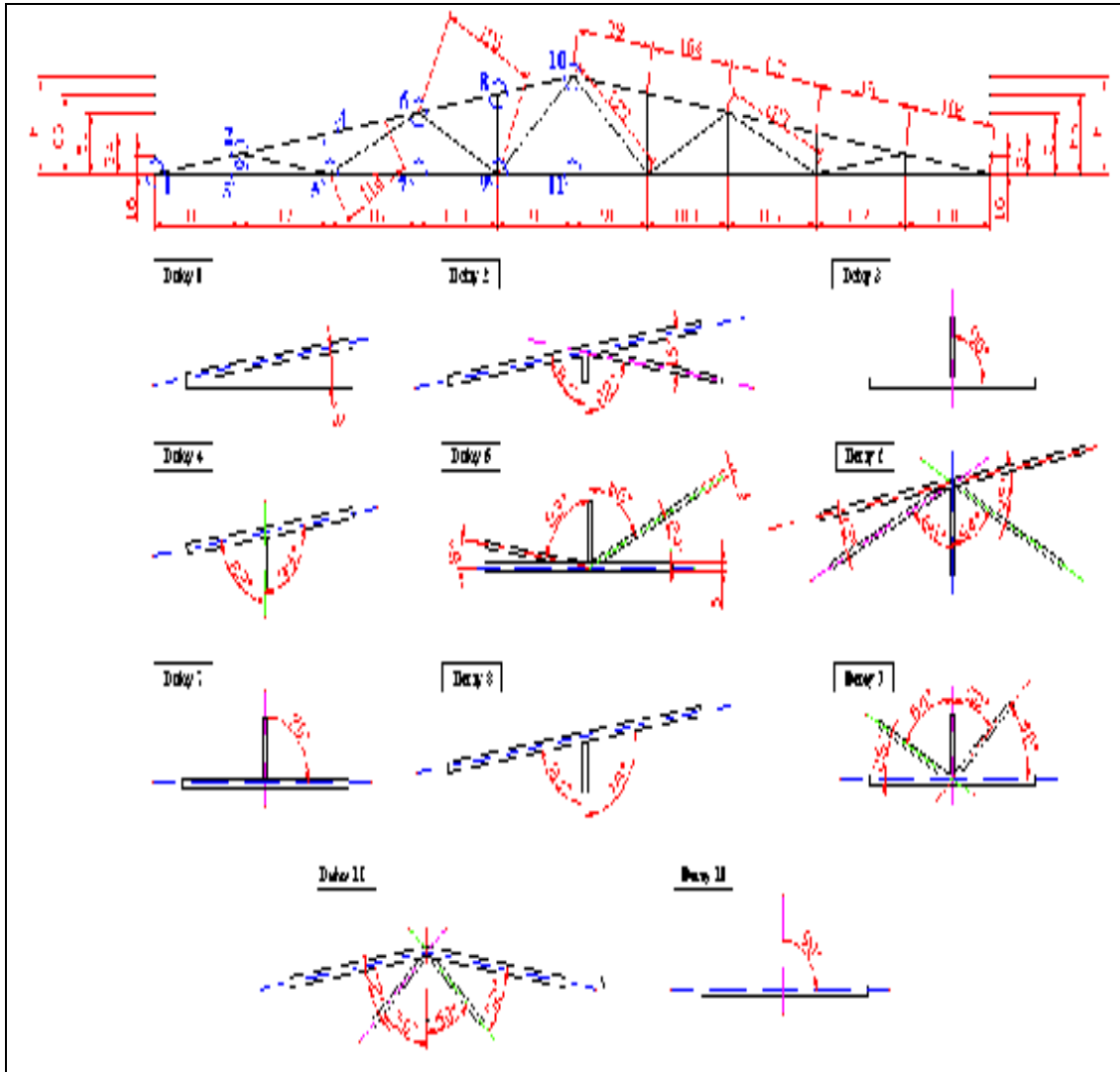
Barınak çatısı beşik çatı olup, 18° çatı eğimine sahiptir. Örtü malzemesi olarak oluklu tip atermite malzeme kullanılmıştır. Çift eğimli çatılar çok fazla maliyet gerektirmemesi ve kolay konstrüksiyonu nedeniyle barınaklarda en yaygın olarak kullanılan çatı tipidir. Çift eğimli çatılar normalde bir merkezi sırt olan ve her iki tarafa eğimi olan yapılardır.

Yalıtım malzemesi ısıya karşı dayanıklılık sağlar ve örtü malzemesinin altına belirli kalınlıkta serilir. Barınakta ısı yalıtımını sağlamak amacı ile 5 cm'lik camyünü ve yalıtım malzemesinin sarkmasını önlemek amacı ile 2 mm'lik naylon malzeme ve naylon iplerden yararlanarak alt yüzey kaplanmıştır (Şekil 3.10.).

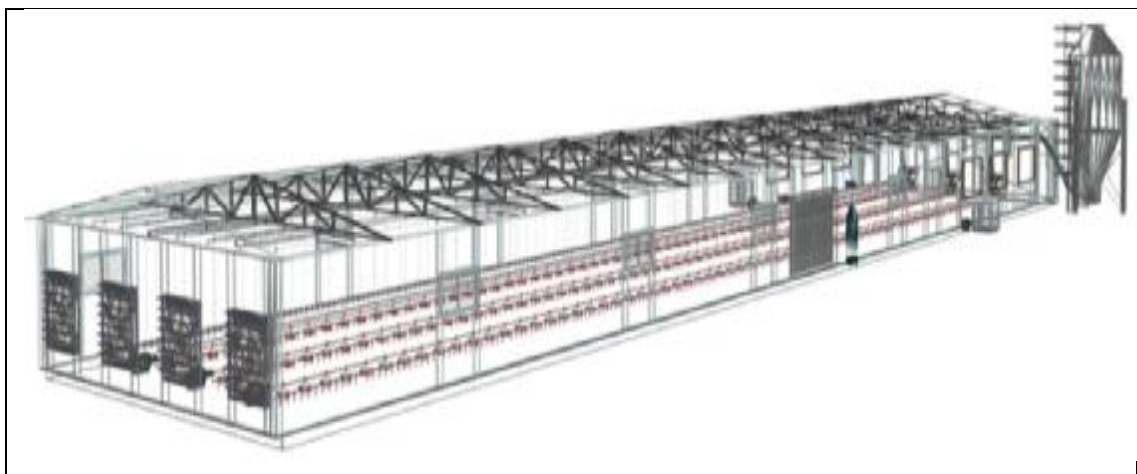


Şekil 3.10. Çatı örtü malzemesi ve kafes kiriş sistemi.

Araştırma barınağı beşik çatı kafes kiriş sistemi detayları ve kafes kiriş sistemini oluşturan profil malzemenin kesitleri Şekil 3.11’ de verilmiştir. Şekil 3.12. de ise barınak ve çatının tel kafes çizimi görülmektedir.



Şekil 3.11. Barınak çatı kafes kiriş sistemi detayları

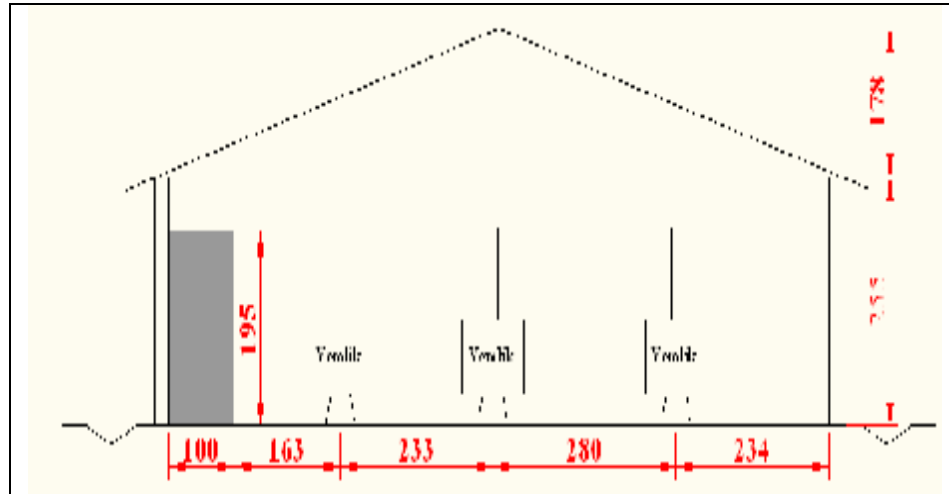


Şekil 3.12. Araştırma barınağı tel kafes görünümü

3.1.4.7. Yemlik

Her üretim dönemi boyunca iki türlü yemlik kullanılmıştır. Bunlarda hayvanların yaşlarına göre; 1 haftaya kadar tabana serilen tepsili yemlikler, daha sonra ise her bir sırada 75cm arayla 65m uzunluğunda 3 sıra spiral yemlik kullanılmıştır (Şekil 3.13).

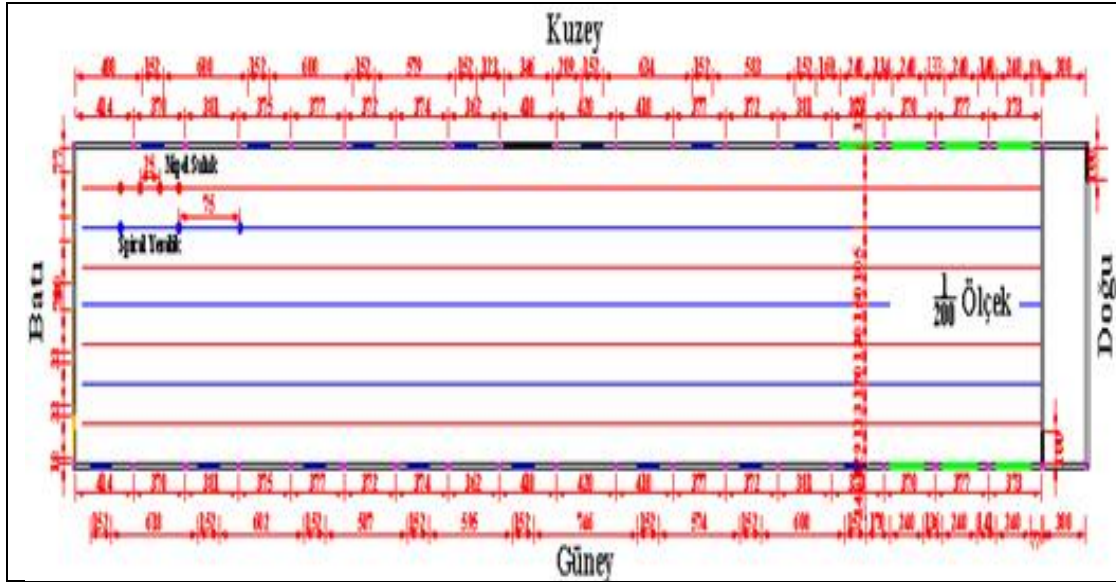
Barınak içerisinde yem dağıtımı otomatik olarak yapılmakta olup yemin saklanması ve korunması amacı ile işletmede silolar kullanılmaktadır. Her yemlik hattı sonucunda spiral yemlik borusu içerisinde bulunan helezon sistemini hareket ettirmesi amacı ile 0.75 kW lık motor kullanılmaktadır. Tüm yemlik hattının kaldırılması makaralarla, 5 mm lik çelik halatlarla ve her hatta bir ana çelik halatla (8 mm) sağlanmaktadır. Yemlik hattı traktör yüksekliğinin üzerine kaldırılabilirdiğinden temizlik aşamasında zorluk çıkarmamaktadır. Yıkama işlemi sırasında ise yemlik tasları çıkarılmakta ve dezenfekte edilmektedir.



Şekil 3.13. Yem odası kesit görünüşü

3.1.4.8. Suluk

Tavukların tükettikleri yemin 2-3 katı suya ihtiyaç duymaktadırlar. Araştırma barınağında her bir sırada, 25cm arayla 250 adet damlatıcı ve 250cm arayla 4 sıralı nipel damlalıklı suluk kullanılmıştır. Hattın temizliğinde sistemin kaldırılması için 5mm lik halatlar kullanılmaktadır. Yemlik ve sulukların barınak tabanı üzerinde dağılımı Şekil 3.14. de verilmiştir.



Şekil 3.14. Barınak zemin planı üzerinde ekipmanların gösterimi

3.1.4.9. Aydınlatıcılar

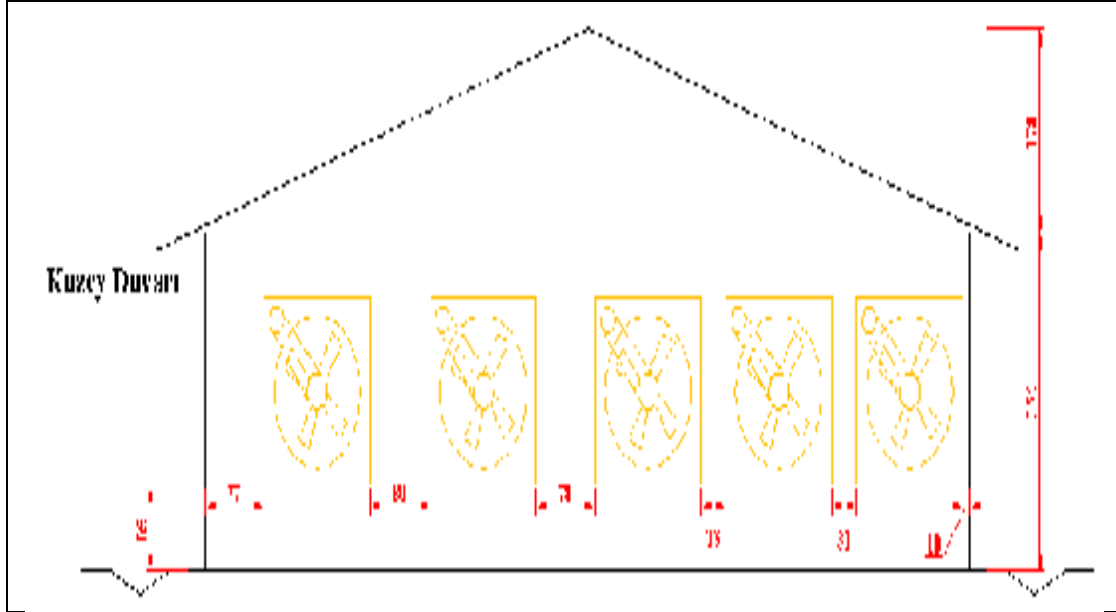
Aydınlatmada 40W gücünde çift sıra flouresan lambalar kullanılmıştır. Lambalar üretimin gerçekleştiği her bölmeye çift sıra olarak zeminden 2.40m yüksekliğe yerleştirilmiştir. Her bölmede birim alana lamba gücü olarak 2 W/m^2 düşmüştür. Üretim dönemi boyunca lambalarla aydınlatma sürekli yapılmıştır.

3.1.4.10. Isıtıcılar

Barınak içerisinde 4 adet radyan tipte ısıtıcı mevcut olup bunların çalışmasında LPG içeren 45 kg lık sanayi tüpleri kullanılmıştır. Radyanlar zeminden 1.20m yüksekliğe asılmışlardır.

3.1.4.11. Fanlar ve Islak Pad

Kullanılan fanlar 140x140 cm ebatlarında olup barınak sonunda yerden 45 cm yükseklikte batı duvarına 5 adet monte edilmiştir. İşletmede kullanılan fanların her biri $43000 \text{ m}^3/\text{h}$ hava emiş gücüne sahip olup 447 Rpm'dir. Pervane çapları 127 cm olup, ağırlıkları ise 82 kg dır. Fanlarda 1.5 kW'lık motorlar kullanılmaktadır (Şekil3.15.).



Şekil 3.15. Mekanik havalandırma fanlarının batı cephesi üzerindeki görünümü

Barınak da kullanılan ıslak padler 240x120x8 cm boyutlarında olup çimento emdirilmiş malzemedен yapılmıştır. Islak padlerden 3 adeti güney duvarına ve 4 adeti kuzey duvarına her bölmeye gelecek şekilde yerden 110cm yükseklikte toplam 7 adet ıslak pad yerleştirilmiştir.

Islak Padlere su sağlama amacı ile barınak dışarısında 1 tonluk su deposu (Şekil 3.16.) ve su basmaya yarayan 0.75 kW'lık bir motor bulunmaktadır.



Şekil 3.16. Islak pad ve su deposu

3.1.5. Barınakta Sıcaklık ve Oransal Nem Ölçüm Aletleri

Sıcaklık ve oransal nem ölçme aleti olarak Analog/Dijital Çevirici (A/D Converter) ölçüm cihazları kullanılmıştır. Veri toplayıcılar, ölçüm işlemleri sırasında elde edilen verilerin depolanmasını sağlamıştır. Barınak içerisinde ve dışarısında sıcaklık ve oransal nem değişimleri; Hobo firmasının geliştirdiği BoxCar Pro4.3 ve Hoboware programları çalıştırılarak veri toplama sistemine uygun parçalar ve algılayıcılarla izlenmiş ve depolanan veriler belirli aralıklarla bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Veri toplayıcılar ölçüm işlemleri sırasında elde edilen verilerin depolanması ve bu verilerin işlenmesinde uygulanan yöntemlerle uyumlu olarak seçilmişlerdir. Hazırlanan bir bilgisayar programı, uygun modüller veya algılayıcılar aracılığı ile toplanan verilerin depolanmasında kullanılmıştır. Verilerin çalışılan ortamdan bilgisayara aktarılması, elektronik devre aksamı (hardware) ile yazılımın (software) birlikte oluşturduğu kompleks yapı ile sağlanmıştır.

Bilgisayar ortamına giren ve çıkan (I/O, input / Output) verilerin oluşmasında algılayıcılar en önemli veri aktarma sistemini oluşturmuştur. Basınç, sıcaklık, ışık, hız, salınım gibi fiziksel özelliklerdeki değişimler; algılayıcılar tarafından elektrik sinyallerine çevrilmiş ve daha sonra yükseltgenerek bilgisayar ortamına uygun sayısal yapıda aktarılmıştır.

Veri toplama cihazları 68x48x19 mm boyutlarında olan cihazlar uzun süre veri depolayabilmekte ve istenilen yerlere yerleştirilebilmektedir. Bu cihazlar üzerinde sabit sıcaklık ve nem algılayıcıları bulunmaktadır. Ayrıca uzatma kabloları ile iki adet daha sıcaklık ölçen algılayıcı yerleştirilmiştir. Araştırma barınağı içerisinde 22 adet iç ve 1 adet dış ortam sıcaklığını, nemini ve çiğleşme noktasını ölçmede kullanılan ölçme düzeneği veri kaydediciler, algılayıcılar, veri aktarıcı ve iklim siperinden oluşmaktadır.

HOBO aletleri, bir çeşit data logger elektronik bir alet olup sıcaklık ve nem değerlerini istenilen zaman aralığı ile kaydederler. Data loggerlar kişisel bilgisayarlar üzerinde bir software bulundurup, data logger'ın başlatılması ve sıcaklık ve nem gibi parametreler algılayıcılar tarafından algılanıp toplanıp ölçülen bilgilerin

gösterilmesini sağlar. Bu algılayıcılar bilgileri elektronik sinyallere çevirirler. Algılayıcılardan gelen sinyaller teller, optik kablo veya kablosuz linkler ile transfer edilerek bilgiler toplanır.

Günümüzde çok kuvvetli işlemciler ile çok hızlı bir şekilde algılayıcılardan gelen sinyaller bilgiye dönüştürülmektedir. Data logger'ların küçük boyutlarda olması başka yerlere götürülmesinde herhangi bir sakınca çıkarmayacağından dolayı data loggerları ideal kılarlar.

3.1.5.1. Veri Toplayıcılar


Veri aktarıcılar broiler barınağına yerleştirilen veri kaydedicilerden bilgileri toplayıp bilgisayara aktarmaya yarayan cihazlardır. Veri kaydedicilerde depolanan veriler basit bir kablo bağlantısı ile veri taşıyıcılara kaydedilerek depolanmış ve daha sonra toplu halde tüm veri kaydedicilere ait veriler bilgisayara aktarılmıştır. Veri aktarıcılar bilgisayarda ayarlanan zaman ile eş zamanlı olarak çalışmıştır.

Veri aktarıcının pil düzeyi bilgisayar üzerindeki yazılımla takip edilebilmektedir. Pil ömrü bir yıldır. Pilin bitmesi durumunda sabit hafıza sayesinde veriler korunabilmektedir. Arazide okunan değerlerleri bilgisayara aktarmak için bağlantı kablosu bulunmaktadır. Tam dolu veri aktarıcının veri aktarım süresi 2 dakikayı bulmaktadır..

Boyutları 108x89x19 mm olan veri kaydedicilerinin her birinin toplam ölçüm kapasitesi 7943 adettir. Örnek aralığı 0.5 saniyeden 9 saate kadar ayarlanabilmektedir. Toplam kayıt süresi belirlenen ölçüm sıklığına bağlı olarak 1 yıla kadar çıkmaktadır. Saat ve güne göre zaman ayarı yapılabilen cihazların sıcaklık ölçüm aralığı (-20) °C' den +70 °C' a kadardır.

Veri aktarıcı ile kaydedilen veriler okunup ölçümler yeniden başlatılabilmektedir. Bu cihazların kalibre edilmesine gerek yoktur. Denemede kullanılan iç ve dış ortam sıcaklık, oransal nem veri kaydedicileri Çizelge 3.3 ve 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Barnakta iç ve dış ortam için kullanılan iklimsel veri kaydedici cihazlar

		
Ölçüm Cihazı	HOBO U12-013 RH/Temp/ 2 External	HOBO Pro RH/Temp Data Logger
Özelliği	İç Ortam Sıcaklık ve Nem Veri Kaydedici	Dış Ortam Sıcaklık ve Nem Veri kaydedici
Ölçüleri	6cm x 4,7cm x 2cm	10.2 x 8.1 x 5.1 cm
Ağırlığı	46 gram	115gr
Ortam	İç Ortam	Dış Ortam
Kayıt Kapasitesi	43000	67000
Kanal Sayısı	4	1
Ölçüm Sıklığı	1sn – 18 saat	1sn – 18 saat
Pil Ömrü	1 yıl değişebilir	1 yıl değişebilir
Pil	1 adet CR-2032 Lithyum 3V	1 adet CR-2032 Lithyum 3V
Sıcaklık Ölçüm Aralığı	-20°C ~ +70°C	-30°C ~ +50°C
Hassasiyeti	±0,35°C	±0.2° C
Nem Ölçüm Aralığı	%5 ~ %95 nem	%0 ~ %100 nem
Hassasiyeti	±%0,5	±%0,3

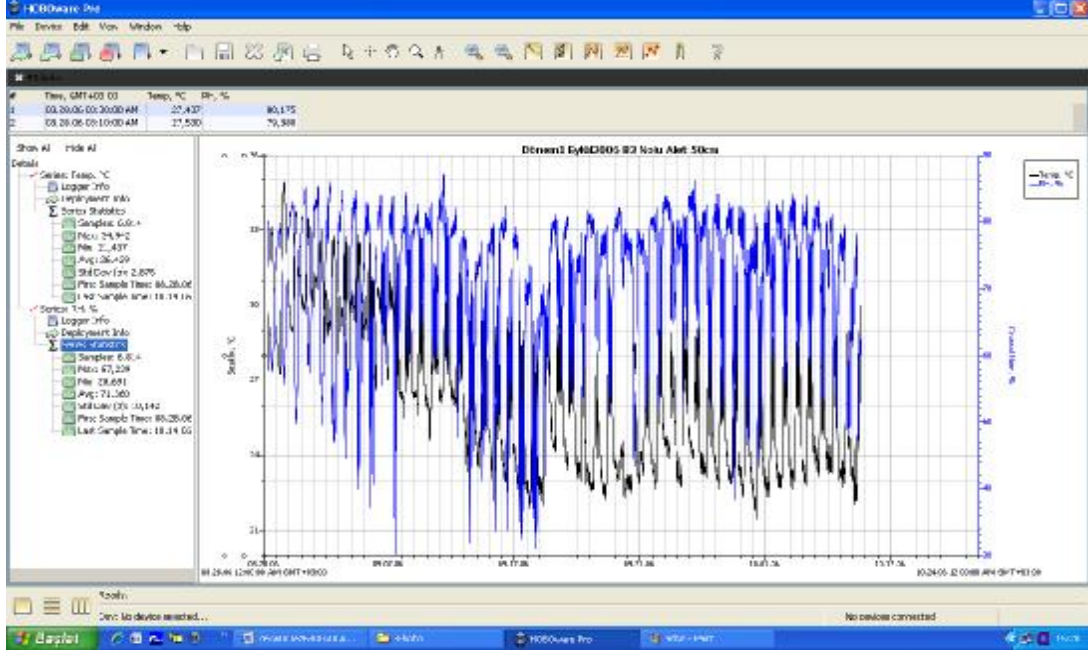
3.1.4.2. Algılayıcılar

Ölçüm aralığı (-40) °C ile +100 °C arasındadır. Veri kaydedici içerisindeki algılayıcılardaki hata miktarı 20 °C’ de ± 0.5 °C arasındadır. Kablo ucundaki algılayıcıdaki hata miktarı 20 °C’ de ± 0.25 °C’ dir. Her yıl 0.1 °C hata payı vardır.

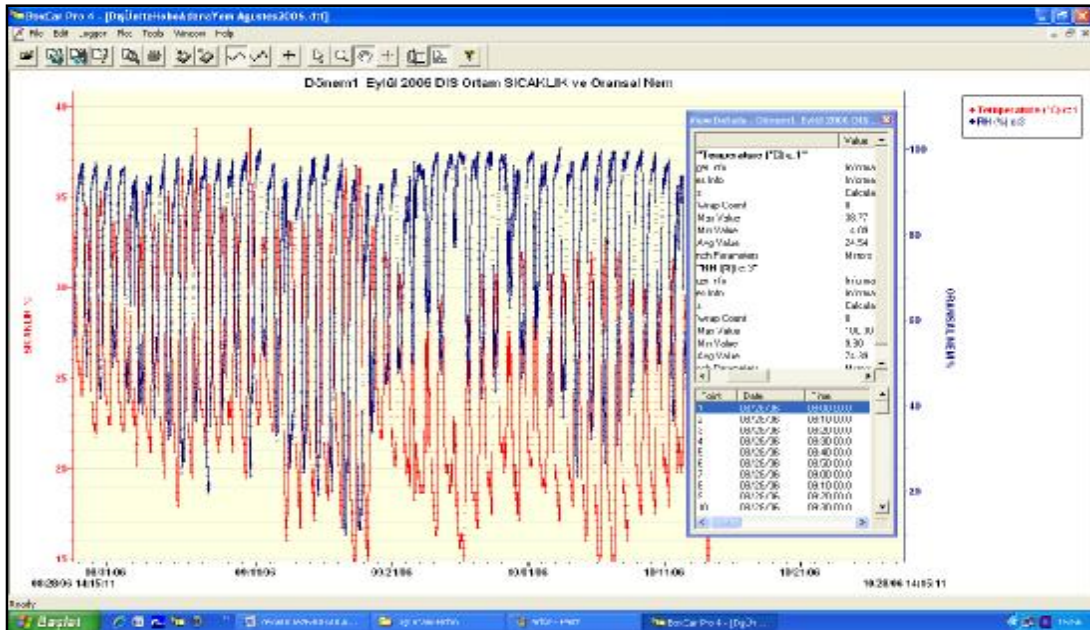
Çizelge 3.4. Barnakta kullanılan sıcaklık algılayıcısı ve özellikleri

Air/water/soil Temperature Sensors Hobo TMC20-HD	
Özelliği	Sıcaklık Algılayıcısı
Ölçüleri	0.3m, 1.8m, 6.0m, 15.2m
Ortam	Hava, su, toprak sıcaklığı
Sıcaklık Ölçüm Aralığı	-40°C ~ 100°C
Hassasiyeti	±0,25°C

Barınak İç ortam iklimsel değerleri HOBOWare programı ile dış ortam değerleri BoxCar Pro 4 programı ile veriler Şekil 3.17 ve 3.18'de değerlendirilmiştir.



Şekil 3.17. HOBOWare programı ile iç ortam sıcaklık ve oransal nemin çizilmesi.



Şekil 3.18. BoxCarPro4 Programı ile dış ortam sıcaklık ve oransal nemin çizilmesi

3.2. Metot

Araştırmanın bu bölümünde bölgede yapılan anket çalışmalarının sonrasında işletmelerin seçimi, arazi çalışmaları, denemenin yürütüldüğü işletmede yapılan çalışmalardan elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve büro çalışmaları kapsamaktadır.

3.2.1. İşletmenin Seçimi

Araştırma bölgesinde tez konusu ile ilgili çalışmalara Nisan 2005 tarihinde başlanmıştır. Adana Tarım İl Müdürlüğü ve Çevre İl müdürlüğünden alınan bilgiler doğrultusunda, araştırma kapsamında olan işletmelere gidilerek önceden hazırlanmış olan anket formları doğru ve ayrıntılı olarak doldurulmuş, barınaklarla ilgili gerekli gözlemler ve ölçümler yapılmıştır. Ayrıca anket formunda yer alan bilgilerin dışında gözlemler, barınak sahipleri ile ilgili incelemeler, üretici ve entegre kuruluşlarla görüşmeler ile işletmelerin yapısı, geliştirme imkanları, teknik ve ekonomik sorunları, son teknik gelişmeleri takip edebilme ve uygulayabilme durumları, üretim ve pazarlamada karşılaşılan sorunlar saptanmaya çalışılmıştır.

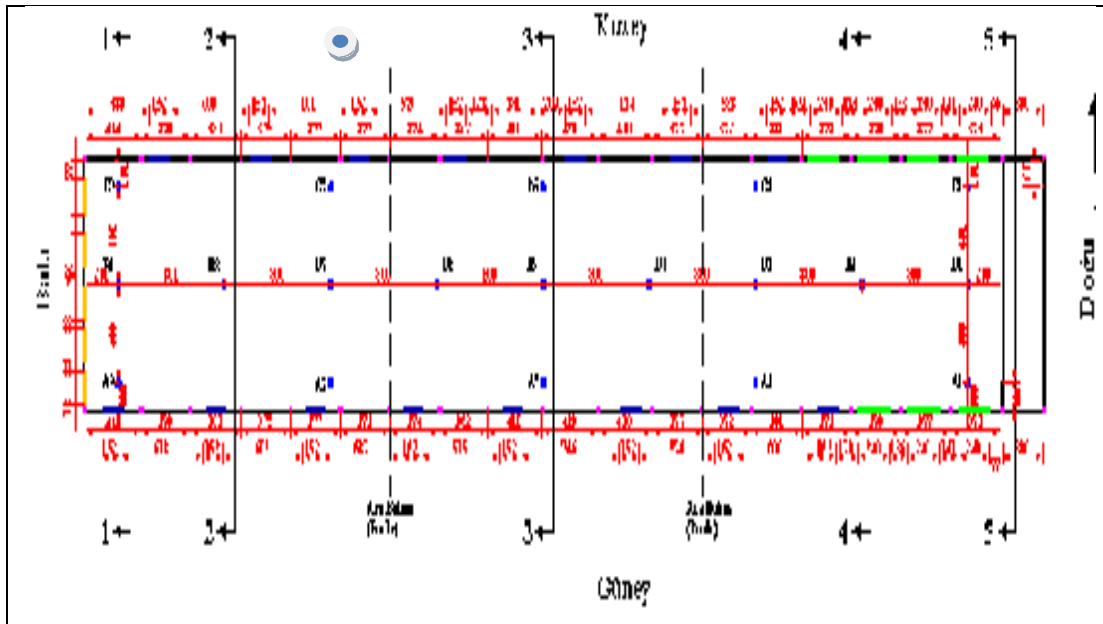
3.2.2. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları iki aşamada yürütülmüştür. Birinci aşamada işletme ile ilgili genel bilgilerin elde edilmesini sağlayan anket çalışması yapılmıştır. Bu çalışmayla yerleşim, kapasite, yetiştirilen tavuk ırkı, işletmenin çevre ile ilişkisini belirleyen genel özellikleri, kullanılan yemleme, sulama ve gübre idaresine ait genel bilgiler, iş gücü kullanımı vb. konular sorgulanmıştır. İkinci aşamayı ise etüd edilen işletmedeki barınağın yapısal yönden araştırılması oluşturmuştur. Barınağın taban planı çıkarılarak, yer tipi tavuk barınaklarında iç yerleşim düzenleri, yemlik ve sulukların yerleştirilme şekilleri ile çalışma mekanizmaları ve barınak boyutları plan üzerinde gösterilmiştir. Barınaktan elde edilen kesitler üzerinde pencerelerin yerden yüksekliği, duvar yükseklikleri, mahya yüksekliği, lambaların asılma yüksekliği, fan ve ıslak pad sistemi ve hava giriş deliklerin konumu gösterilmiştir.

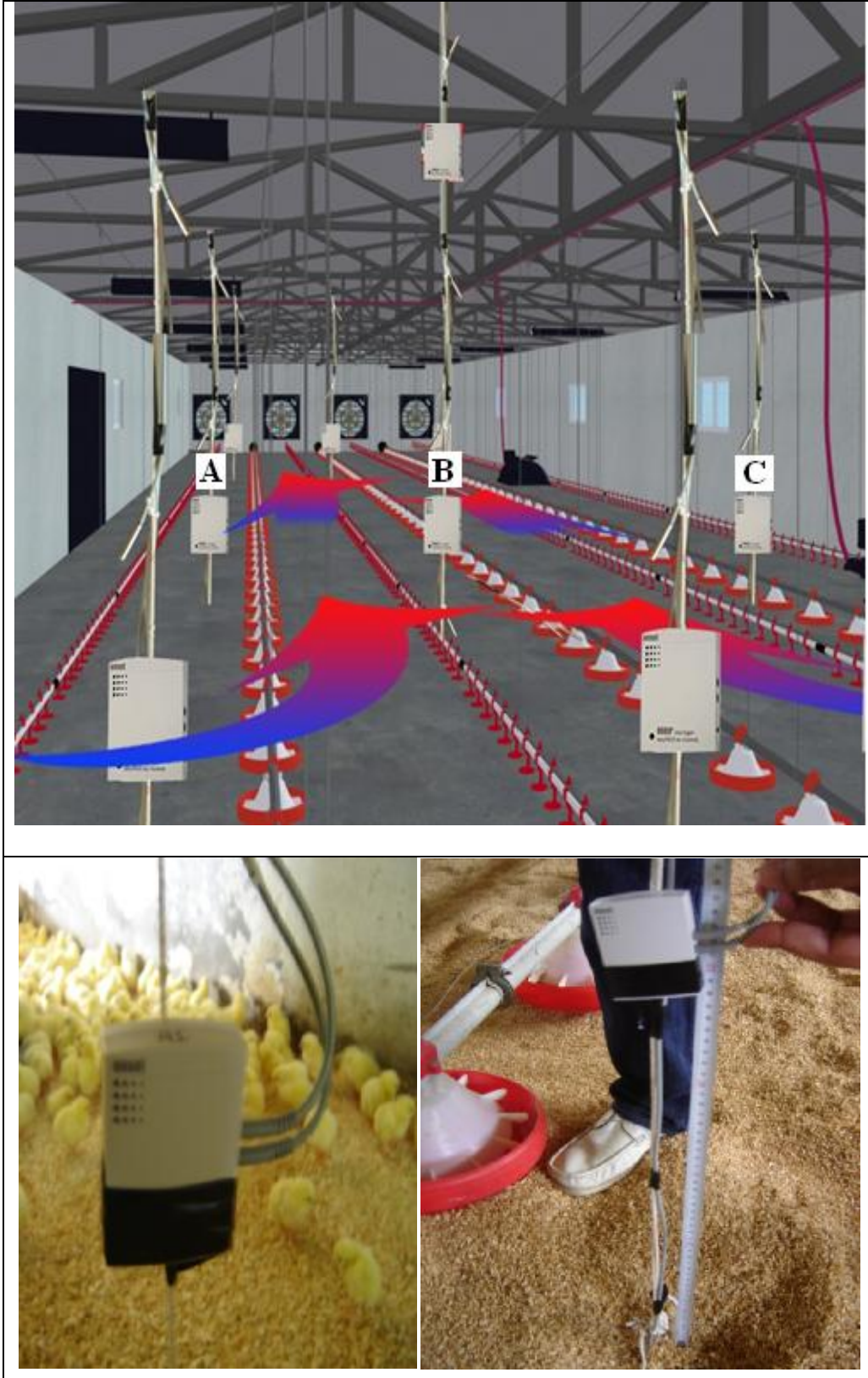
Barınak havalandırma ve soğutma elemanlarına ait ayrıntı resimleri çizilerek bu elemanların özellik ve boyutları belirlenmiştir. Yemleme, sulama ve gübre temizleme sistemlerinden alınan ayrıntı resimleri ile bu sistemlerin çalışma prensipleri ve özellikleri ortaya çıkarılmıştır.

İşletmeye ait broiler barınağının yapısal boyutları, temel, zemin, duvar, tavan, kapı, pencere, çatı özellikleri ve yapı malzemelerinin durumu ölçülerek değerlendirilmiştir.

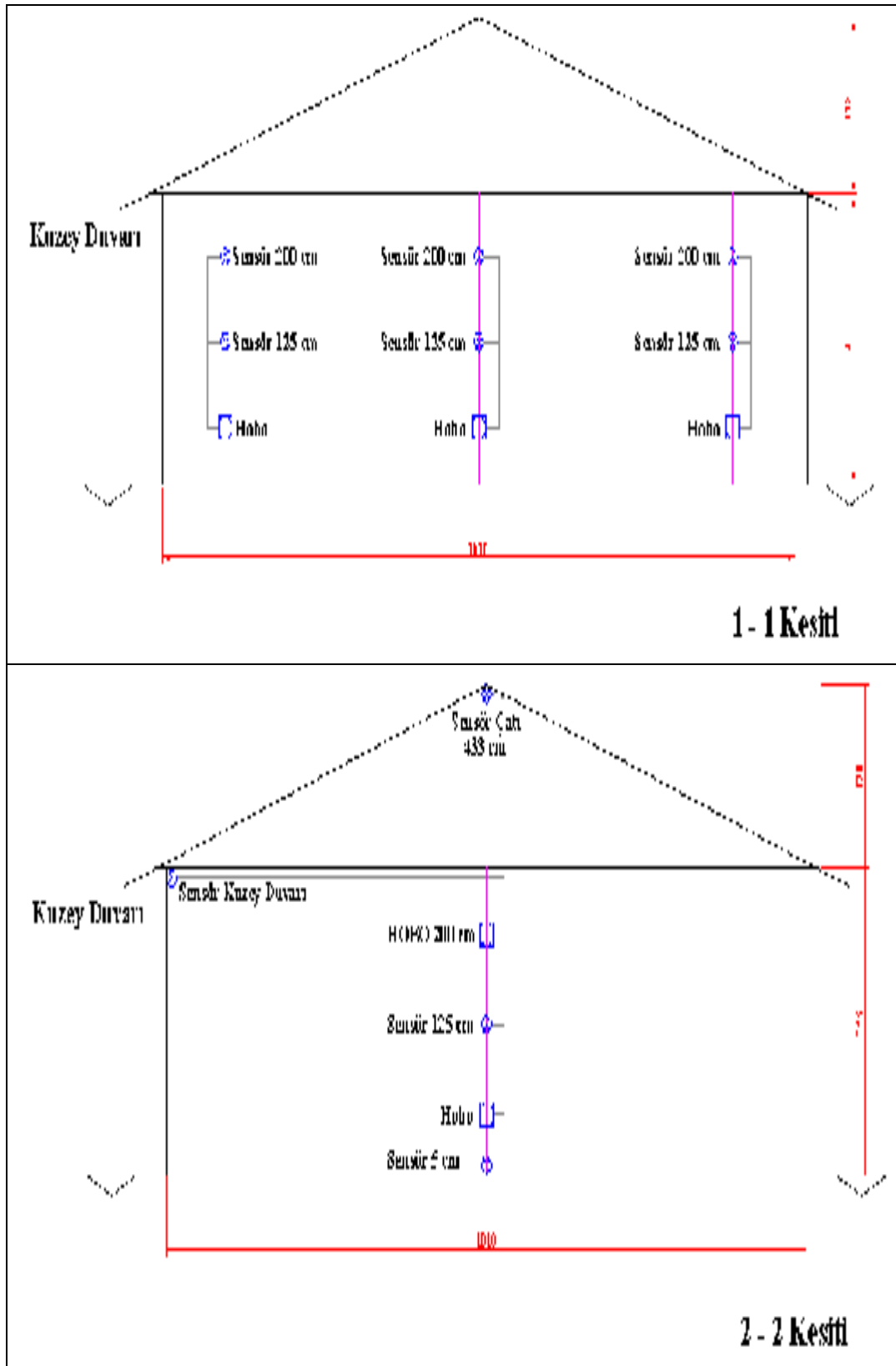
Araştırmada barınak sıcaklık ölçümünde algılayıcılar barınak zemininden 50 cm, 125 cm, 200cm ve çatı yüksekliğe kadar barınak içerisinde uygun dağılım gösterecek biçime yerleştirilmiştir. Oransal Nem ölçümü barınak ortasında yerden 50cm ve 200cm yükseklikte ölçüm yapılmıştır. Dış ve iç ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri dijital aletler ve algılayıcılar ile ölçülüp veri toplayıcılar yardımıyla her 10 dakikada bir okuma yapıldıktan sonra bir kaydedilmiştir. Ölçüm aletlerinin zemin planı üzerindeki gösterimi Şekil 3.19. ve 3.20. de verilmiştir. Yetiştirme materyali barınağa ilk geldiğinde civciv döneminde alanının bir kısmı kullanıldığından önce bu alanda ölçüm yapılmış ve büyümeye bağlı olarak da kullanım alanı değişeceğinden ölçüm alanı değiştirilmiştir (Şekil 3.20. ve Şekil 3.21.).



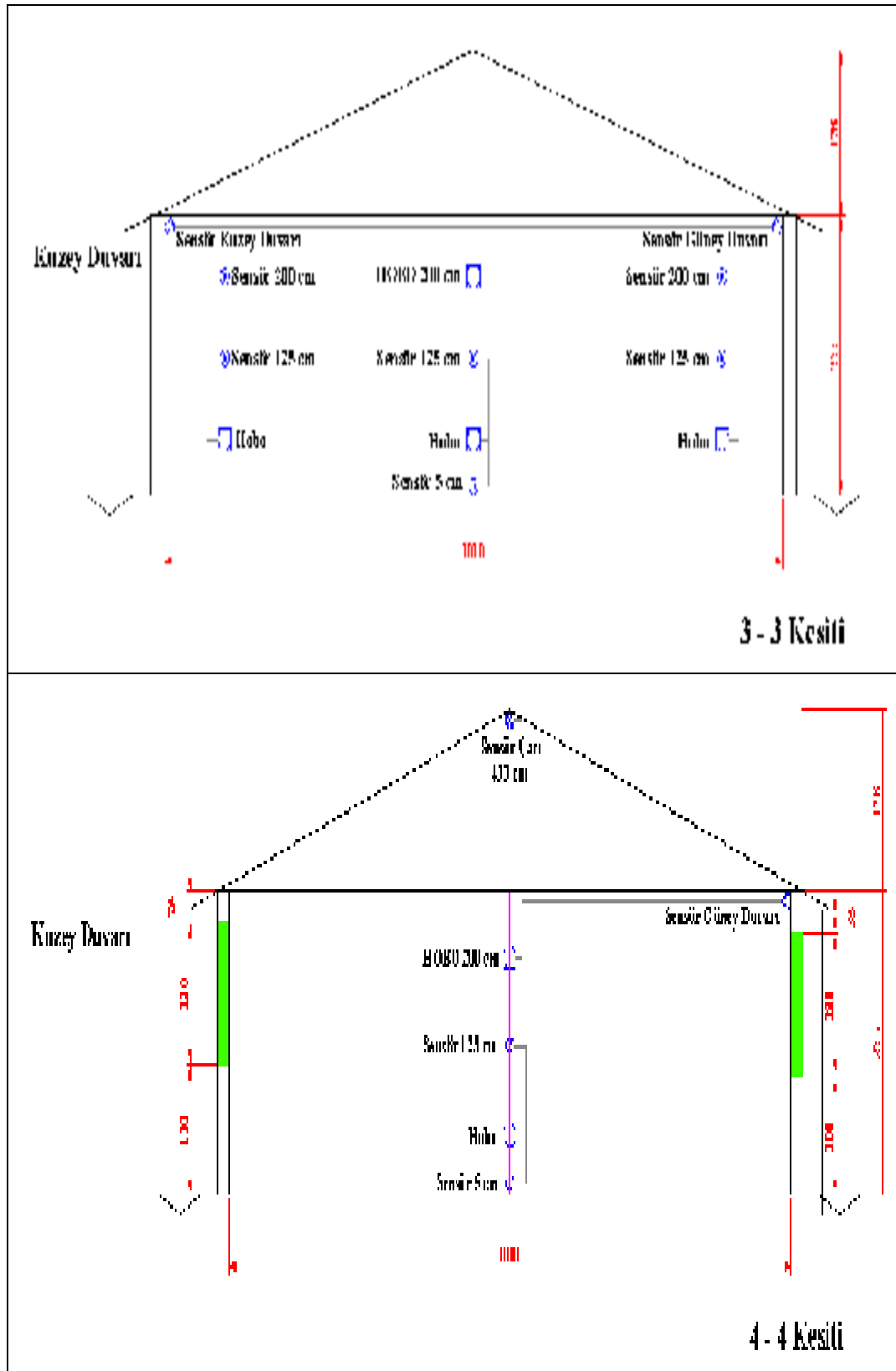
Şekil 3.19. Ölçme düzeneğinin barınak tabanı üzerinde gösterimi.



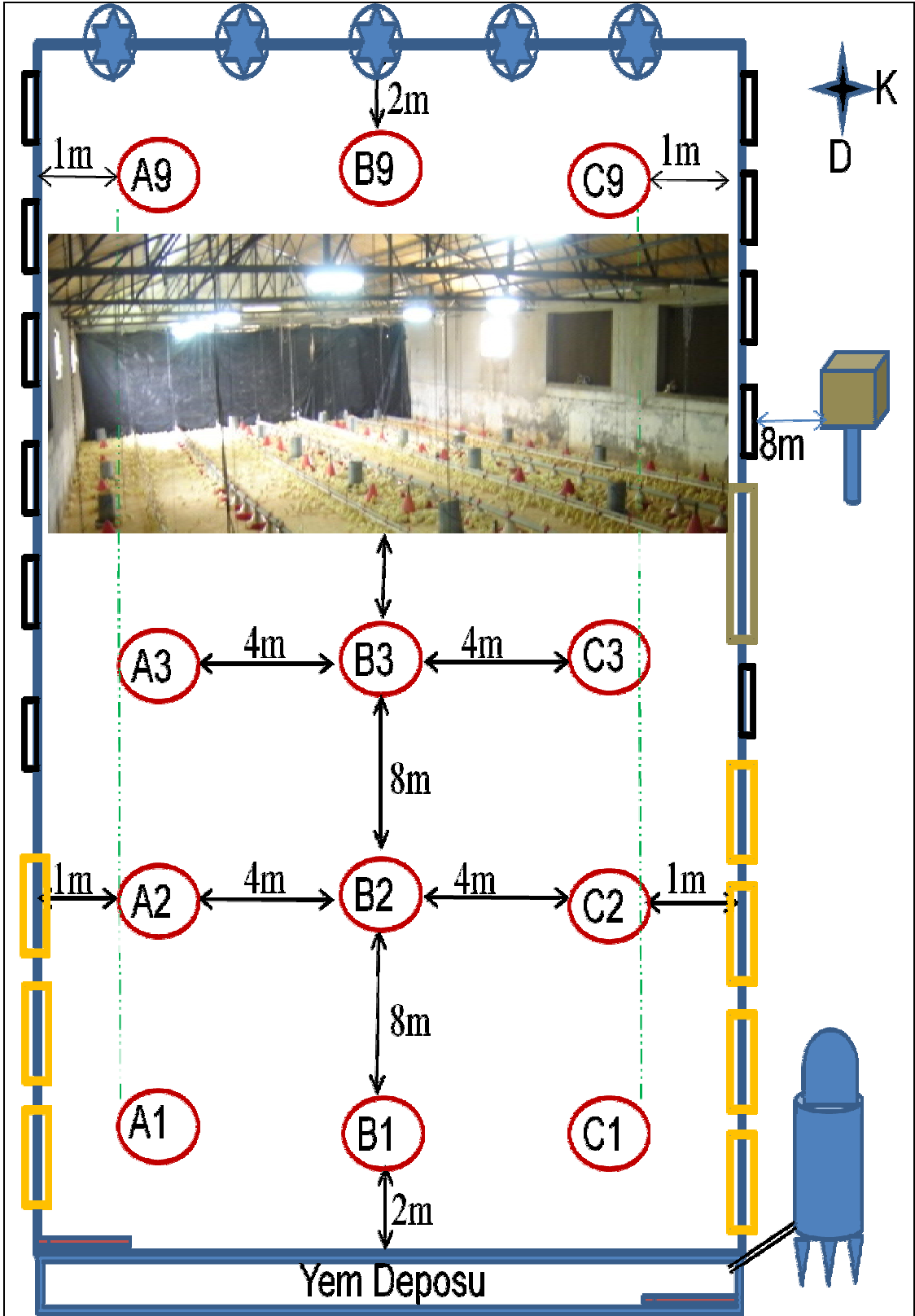
Şekil 3.20. Barınak iç ortam iklim değerleri veri toplama cihazı ve algılayıcılar



Şekil 3.21. Ölçme düzeneğinin barınak en kesit üzerinde gösterimi.



Şekil 3.22. Ölçme düzeneğinin barınak en kesit üzerinde gösterimi.



Şekil 3.23. Algılayıcıların barınak planı üzerinde gösterimi

3.2.3. Büro Çalışmaları

Arazi çalışmaları sonucunda barınaktan elde edilen değerlerden amaca uygun olarak seçilecek bilgisayar paket programları yardımıyla istenilen değerler elde edilebilecektir. Elde edilen bu değerler barınak için gerekli ısı ve nem dengeleri oluşturularak değerlendirilmiştir. Bu veriler yardımıyla Çukurova yöresine uygun gerekli çevre kontrollü sağlanmış alternatif barınak projesi geliştirilmiştir.

3.2.4. Barınak İçi İklim Değerlerinin Ölçülmesi**3.2.4.1. Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri Ölçümleri**

Barınakta, çevre koşullarının en önemlilerinden olan iç ve dış ortam sıcaklık ve oransal nem değerlerinin ölçülmesine, her dört dönemde de civcivlerin barınağa geldiği ilk günden itibaren başlanmıştır. Ölçme işleminde 22 veri kaydedici ve 44 adet algılayıcı kullanılmıştır. Üretim dönemi sonunda piliçlerin kesime gitmesiyle o dönemin ölçme işlemi sonuçlandırılmıştır.

Dış ortamın sıcaklık ve oransal nemini ölçmek için, otomatik veri kaydedicili meteoroloji istasyonu solar radyasyon korumalı siperin içerisinde, barınağın kuzey cephesine, barınaktan 8 m uzakta ve yerden 1.50 m yükseklikte olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.23.).



Şekil 3.24. Dış ortam sıcaklık ve oransal nem ölçüm aleti

Barınak içindeki ve dışındaki veri kaydediciler, 10 dakikada bir 50 günlük süre ile ölçülen, sıcaklık ve oransal nem değerlerini depolamak üzere programlanmıştır. Ölçülen iç ve dış ortam oransal nem ve sıcaklık değerleri veri kaydedicilerden, veri taşıyıcı ile alınarak bilgisayara aktarılmıştır.

3.2.4.2. İç ve Dış Ortam Proje Kriterlerinin Belirlenmesi

Dış hava proje sıcaklığı olarak; yörenin Aralık, Ocak, Şubat ayları toplam saatlerin % 97.5'inde görülen en düşük sıcaklığın alınabileceğini belirtmektedir (Ekmekyapar,1993b).

Etlik piliç barınakları için, barınak içi sıcaklığının, Maton ve ark. (1985), 1-2. haftalar 32-33 °C, 3-7. haftalarda 18-21 °C, Ekmekyapar (1993) ve Şenköylü (2001) 1-2. haftalar 32-35 °C, 3-7. haftalar 21-29 °C, Lindley ve Whitaker (1996) 1-2. haftalar 32-33 °C, 3-7. haftalar 21 °C, olması gerektiğini saptamışlardır.

Etlik piliç barınakları için, Anonymous (1987) 1-2. haftalar % 50-70 3-7. haftalar % 60-70, Okuroğlu ve Yağanoğlu (1993) 1-2. haftalar % 40-70 3-7. haftalar % 50-60, Ekmekyapar (1993) 1-2. haftalar % 40-70 3-7. haftalar da ise % 65-70 oranlarını, barınak içi optimum oransal nem değerleri olarak vermişlerdir.

Geçiş mevsimlerinde barınak içi proje sıcaklığı olarak kabul edilen sıcaklıktan 3-10°C daha düşük bir sıcaklık ($\Delta t = 3-10^\circ\text{C}$) geçiş mevsimleri için dış hava proje sıcaklığı olarak alınabilir. Geçiş ve yaz mevsimlerinde ise ilgili mevsimlere ilişkin aylarda görülen ortalama oransal nem değerlerinden en yüksek olanı, dış hava proje oransal nemi olarak alınabilir (Ekmekyapar, 199 b).

Adana ilinde barınakların planlanmasında kullanılacak iç ve dış ortam proje kriterleri mevsimlere göre saptanmış olup, 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. Barınak içi proje sıcaklığı olarak, kış mevsiminde, kabul edilen barınak içi optimum sıcaklığından daha düşük, geçiş mevsimlerinde optimum sıcaklık değeri, yaz mevsiminde, bu mevsim için saptanan dış ortam proje sıcaklığından 1-2. haftalar için 5 °C, 3-7. haftalar için ise 1 °C daha yüksek bir sıcaklık seçilmiştir. İç hava proje oransal nemi olarak da tavuklar için optimum oransal nem değeri olan % 70 esas alınmıştır.

3.2.5. Barınaklarda Isı ve Nem Dengesi

Hayvan barınaklarında, barınak içinde yetişen hayvanlar için üretime etkili en önemli çevresel sorunların başında sıcaklık ve nem gelmektedir. Barınak içi üretim ortamında en önemli ısı ve nem kaynağı hayvanlardır. Çevre sıcaklığı yükseldiğinde, hayvanlar vücut sıcaklıklarını sabit tutabilmek için, ısı yayılımını artırır, buna karşı ısı üretimini azaltırlar.

Isı kaynakları olarak; hayvanlar tarafından verilen ısı, mekanik yoldan kazanılan ısı ve üretici tarafından ısı sistemleri ile sağlanan ek ısı kaynaklarıdır. Nem kaynağı olarak ise hayvanlar tarafından solunum yoluyla ortama verilen su buharı, hayvanların ürettiği idrar ve gübrelerden ortama eklenen su buharıdır.

Hayvan barınaklarında ısı ve nem dengesinin uygun bir şekilde sağlanması hayvanların barınak iç ortamına yaydıkları hissedilir ısının havalandırma ve yapı elemanları yoluyla kaybolan ısıya eşit olması koşuluyla gerçekleşir.

Hayvanların ısı, su buharı ve CO₂ üretimleri göz önüne alınarak hesaplanan havalandırma debilerinden en büyük olanı dikkate alınarak seçilen dönem için minimum havalandırma debisi belirlenir. Hayvanların ürettiği ve iç ortamdan dış ortama iletilecek su buharı debisi, hayvanların ürettiği CO₂ debisinden çok daha fazla olması nedeniyle barınak çevre denetimi düzenlenmesinde su buharı iletim debisi dikkate alınmalıdır.

Hayvanlar tarafından ortama verilen ısının, toplam ısı kaybına olan eşitliği, çevre koşullarının yeterliliğinin belirlenmesinde genel ısı dengesi aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır (Esmay ve Dixon, 1986; Albright, 1990; Anonymous, 1994).

$$Q_{\text{Hayvan}} = Q_{\text{Toplam}} \quad (3.1)$$

$$Q_{\text{Toplam}} = Q_{\text{Yapı}} + Q_{\text{Havalandırma}} \quad (3.2)$$

Eşitlikte;

Q_{Hayvan}	= Hayvanlar tarafından ortama verilen hissedilir ısı, (Kcal/h)
Q_{Toplam}	= Toplam ısı kaybı, (Kcal/h)
$Q_{\text{Yapı}}$	= Yapı elemanlarından kaybolan ısı, (Kcal/h)
$Q_{\text{Havalandırma}}$	= Havalandırma ile kaybolan ısı, (Kcal/h)

$$Q_{\text{Hayvan}} + Q_{\text{Mekanik}} + Q_{\text{Isıtma}} = Q_{\text{Yapı}} + Q_{\text{Havalandırma}} + Q_{\text{SuBuhar}} + Q_{\text{BetonD}} \quad (3.3)$$

Eşitlikte;

Q_{Hayvan}	= Hayvanlar tarafından ortama verilen hissedilir ısı,
Q_{Mekanik}	= Mekanik kaynaklardan elde edilen hissedilir ısı,
$Q_{\text{Isıtma}}$	= Isıtma sistemlerinden elde edilen ısı,
$Q_{\text{Yapı}}$	= Yapı elemanlarından kondüksiyon ile kaybolan ısı,
$Q_{\text{Havalandırma}}$	= Havalandırma ile kaybolan ısı,
Q_{SuBuhar}	= Suyun buharlaşması ile kaybolan ısı,
Q_{BetonD}	= Beton Döşeme tarafından tutulan ısı,

Hesaplamalarda mekanik kaynaklardan elde edilen hissedilir ısı, suyun buharlaşması ile kaybolan ısı, beton döşemeler tarafından tutulan ısı ihmal edilmiş ve ek bir ısıtma sisteminin kullanılmadığı kabul edilmiştir.

Isı dengesi hesaplarında tavuk barınağı içi sıcaklık ve oransal nem değerleri ile hayvanların bu koşullardaki ısı üretimleri Hellickson ve Walker, 1983; Albright, 1990, Öztürk ve Olgun, 1995; ASAE, 1999'da verilen ilkelerden yararlanılarak belirlenmiş ve Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Barınak içi sıcaklık ve oransal nem değerleri ile hayvanların ısı üretimi

Barınak Türü	Canlı Ağırlık kg	Sıcaklık °C	Oransal Nem %	Nem Miktarı g/kg-h	Hayvanların Isı Üretimi, Kcal/saat/hayvan		
					Hissedilir	Gizli	Toplam
Yumurta	2.0	20	72	3.80	8	6	14
Broiler	0.1	29	72	4	9	6	15
	0.7	27	70	3	7	5	12
	1.1	22	70	2.8	6	4	11
	1.6	20	65	2.2	5	3	8
	2.0	19	65	1.4	4	2	6

Barınaklarda yapı elemanlarından kaybolan ısı miktarı ($Q_{\text{Yapı}}$), iç ve dış sıcaklık farkı, yapı elemanlarının yüzey alanı, yapı elemanlarını oluşturan malzemenin toplam ısı iletim katsayısına bağlıdır ve bu değer aşağıda verilen eşitlikle belirlenebilir (Hellickson ve Walker, 1983; Lindley ve Whitaker, 1996).

$$Q_{Yapı} = A \cdot U \cdot (t_{iç} - t_{dış}) \quad (3.4)$$

Eşitlikte;

- $Q_{Yapı}$ = Yapı elemanlarından kondüksiyon ile kaybolan ısı, (Kcal/h)
 A = Yapı elemanının yüzey alanı, (m²)
 U = Yapı elemanının toplam ısı iletim katsayısı, (Kcal/m² °C saat)
 $t_{iç}$ = Barınak iç ortam sıcaklığı, (°C)
 $t_{dış}$ = Barınak dış ortam sıcaklığı, (°C)

Yapı elemanlarının toplam ısı iletim katsayısı (U), yapı elemanının 1 m² yüzeyinden iç ve dış ortam sıcaklık farkı 1°C olduğunda, bir saatte iletilen ısı akımı olup aşağıda verilen eşitlik kullanılmıştır.

$$U = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{d_1}{k_1} + \frac{d_2}{k_2} + \mathbf{K} + \frac{d_n}{k_n} + \frac{1}{f_d}} \quad (3.5)$$

Eşitlikte;

- U = Yapı elemanının toplam ısı iletim katsayısı, (Kcal/m² °C saat)
 f_i = İç yüzey kondüktansı, (Kcal/m² °C saat)
 f_d = Dış yüzey kondüktansı, (Kcal/m² °C saat)
 k = Yapı malzemesinin ısı kondüktivitesi, (Kcal/m² m °C saat)
 d = Yapı malzemesinin kalınlığı, (m)

Havalandırma ile kaybolan ısı miktarı aşağıda verilen eşitlikle bulunabilir.

$$Q_{Havalandırma} = 0.29 \cdot Q \cdot (t_{iç} - t_{dış}) \quad (3.6)$$

Eşitlikte;

- $Q_{Havalandırma}$ = Havalandırma ile kaybolan ısı, (Kcal/h)
 Q = Havanın infiltrasyon miktarı (m³/saat)
 $t_{iç}$ = Barınak iç ortam sıcaklığı, (°C)
 $t_{dış}$ = Barınak dış ortam sıcaklığı, (°C)
 0.29 = Havanın özgül ısısı (0.244) ve özgül kütle sine (1.2) bağlı olarak, 1 m³ havanın sıcaklığını 1°C yükseltmede gereken ısı miktarı katsayısı.

Verilen bu eşitliklerde kullanılmak üzere çeşitli yapılarda kullanılan yapı malzemelerinin kondüktivite (k) ısı iletim değerleri Çizelge 3.7’de ve yapı elemanlarının yüzey kondüktans (f) iletkenlik değerleri Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Yapı malzemeleri kondüktivite (k) ısı iletim değerleri (Balaban, 1979)

Malzeme Cinsi	Kondüktivite değeri (k) Kcal / m °C m ² saat
Doğal taşlar (Granit v.b.)	3,00
Gözenekli doğal taşlar (Kumtaşı v.b.)	2,00
Delikli tuğla	0,45 - 0,60
Dolu tuğla (iç)	0,60
Dolu tuğla (dış)	0,75
Kiremit	0,45
Sıva (Kireç harçlı)	0,75
Sıva (Çimento harçlı)	1,20
Beton B160	1,75
Yutong	0,20
Eternit ve benzeri	0,30 – 0,50
Briket	0,60
Cam yünü	0,035
Amyant (Aspest)	0,17
Sentetik köpük malzemesi	0,035
Pencere camı	0,70
Plastik	0,112

Çizelge 3.8. Yapı elemanlarının yüzey kondüktans (f) iletkenlik değerleri

Yüzeyin Cinsi	Yüzeyin Özelliği ve Isının Hareket Yönü	Yüzey Kondüktansı (f) Kcal / m ² °C saat
Tavan	İç yüzey; içerden tavan içine	5
Tavan	Dış yüzey; dış yüzeyden çatı boşluğuna	7
Dam	İç yüzey; iç yüzeyden dama	7
Dam	Dış yüzey; dış yüzeyden havaya	20
Duvar	İç yüzey; İç yüzeyden duvara	7
Duvar	Dış yüzey; dış yüzeyden havaya	20
Pencere	İç yüzey; iç yüzeyden pencereye	7
Pencere	Dış yüzey; dış yüzeyden havaya	20
Kapı	İç yüzey; iç yüzeyden kapıya	7
Kapı	Dış yüzey; dış yüzeyden havaya	20

Nem kontrolünün gerektirdiği havalandırma miktarı, barınak iç ortamında, ortam havasındaki oransal nemi proje kriteri düzeyinde tutabilmek amacıyla gereksinim duyulan minimum hava akım miktarıdır. Hayvan barınaklarında, havalandırma ile nem miktarının düşülme hızı, hayvanlar tarafından solunumla verilen su buharı hızına eşit olmalıdır. Nem kontrolü için gerekli havalandırma miktarı aşağıdaki eşitlikle bulunabilir (Alagöz, 1983; Hellickson ve Walker, 1983).

$$Q_{nem} = \frac{\sum Wa}{g_i - g_d} \quad (3.7)$$

Eşitlikte;

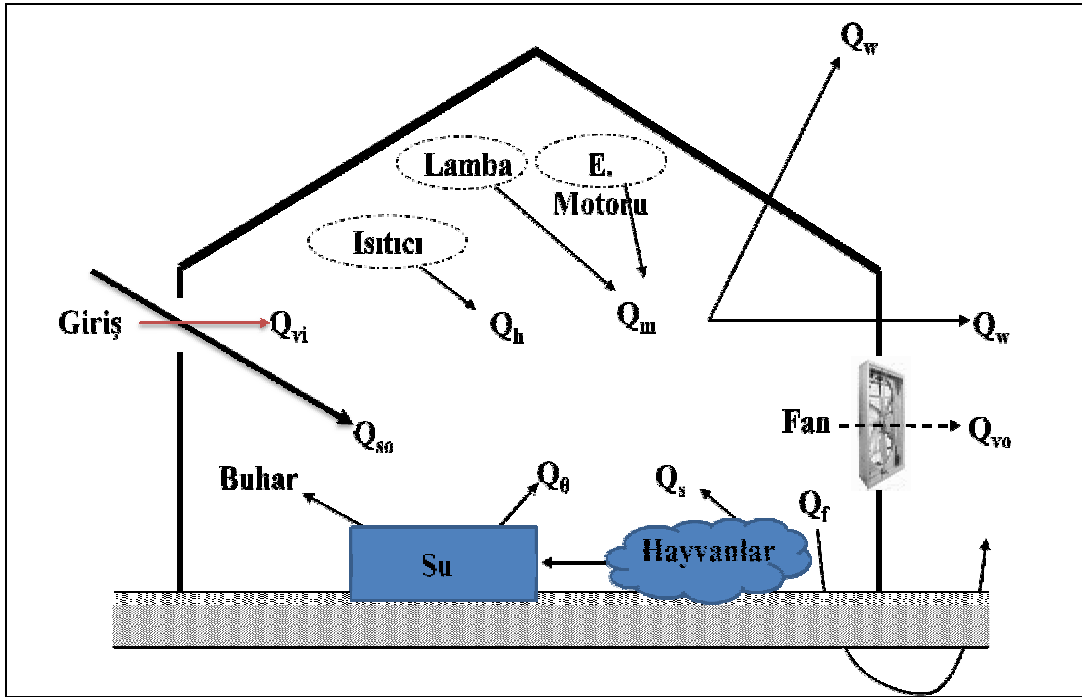
- Q_{nem} = Nemin bertarafı için gerekli minimum hava akım miktarı, (m³/saat)
- $\sum Wa$ = Hayvanların ortama verdikleri toplam su buharı miktarı, (g/saat)
- g_i = İç ortam havasının mutlak nemi, (g/m³)
- g_d = Dış ortam havasının mutlak nemi, (g/m³)

Barınaklarda uygulanan doğal havalandırma, özellikle sıcak iklim bölgelerinde çevre denetimi açısından çoğu kez yeterli olmayabilir. Bu durumda yapay havalandırma sistemlerine gerek duyulur. Fanlar, barınaklarda mekanik havalandırma sistemlerinin ana unsurudur. Uygun biçimde çalışan fanlar barınak içi ve dış ortam arasında bir basınç farkı, statik basınç farkı yaratırlar. Bu basınç farkına bağlı olarak barınak ile dış ortam arasında bir hava akımı meydana gelerek barınaklarda havalandırma yapılır.

Yapay, mekanik havalandırma yapılan barınaklarda, havalandırma debisinin belirlenmesinde barınak için enerji ve madde denge eşitlikleri kullanılır. Barınak ortamında kazanılan ve kaybedilen hissedilir ısıları kapsayan enerji denge eşitliği genelde yaz mevsimi havalandırma debisinin hesaplanmasında, barınak ortamında kazanılan ve kaybedilen nem, toz ve CO₂ gibi çeşitli gazları kapsayan madde denge eşitliği ise, kış mevsimi havalandırma debisinin hesaplanmasında kullanılır.

3.2.5.1. Yaz Dönemi Havalandırma Debisi

Yaz dönemi havalandırma debisi hesaplanırken barınak içerisindeki kazanılan ve kaybedilen hissedilir ısıları kapsayan enerji dengesi dikkate alınır. Mekanik havalandırmalı broiler barınağı için kazanılan ve kaybedilen hissedilir ısılar Şekil 3.25'de belirtilmiştir.



Şekil 3.25. Hayvan barınağında kazanılan ve kaybedilen hissedilir ısılar (Albright, 1990)

$$Q_s + Q_m + Q_{so} + Q_h + Q_{vi} = Q_w + Q_r \pm Q_e + Q_{vo} \quad (3.8)$$

Eşitlikte;

- Q_s = Hayvanlar tarafından ortama verilen hissedilir ısı,
- Q_m = Mekanik, elektriksel kaynaklardan elde edilen hissedilir ısı,
- Q_{so} = Güneşten kazanılan hissedilir ısı,
- Q_h = Isıtma sistemlerinden elde edilen ısı,
- Q_{vi} = Havalandırmayla içeriye giren havanın hissedilir ısısı,
- Q_w = Duvar, Pencere, kapı, zeminden vb. dış ortama kaçan ısı,
- Q_r = Zeminle duvar bağlantı bölgesinden dış ortama kaçan ısı,
- Q_e = Suyun buharlaşması ile havanın eksilen gizli ısısı,
- Q_{vo} = Havalandırmayla dışarı atılan havanın hissedilir ısısı,

Enerji denge eşitliği, barınaklarda iç ortam sıcaklığının istenilen değerde tutulabilmesi için gerekli havalandırma debisinin, yapılacak ek ısıtma miktarının ve ısıtma giderlerinin azaltılmasına yönelik olarak barınakta yapılması gerekli yalıtım özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan temel bir eşitliktir.

Zemin duvar bağlantı noktalarından dış ortama kaçan ısı değeri (Q_f), barınak zemini barınağın yapıldığı yer seviyesinden yüksek olan barınaklarda önemlidir. Yer ve barınak zemini arasındaki yükselti farkı fazla olmayan barınaklarda bu değer göz ardı edilerek havalandırma debisi oluşturulur. Hissedilir ısı enerji dengesi eşitliği, yaz havalandırma debisinin hesaplanmasında aşağıdaki eşitlikle hesaplanır;

$$Q_{ISI} = \frac{v}{C_{pa} \cdot (T_i - T_d)} \cdot [Q_S - \sum A \cdot U \cdot (T_i - T_d)] \quad (3.9)$$

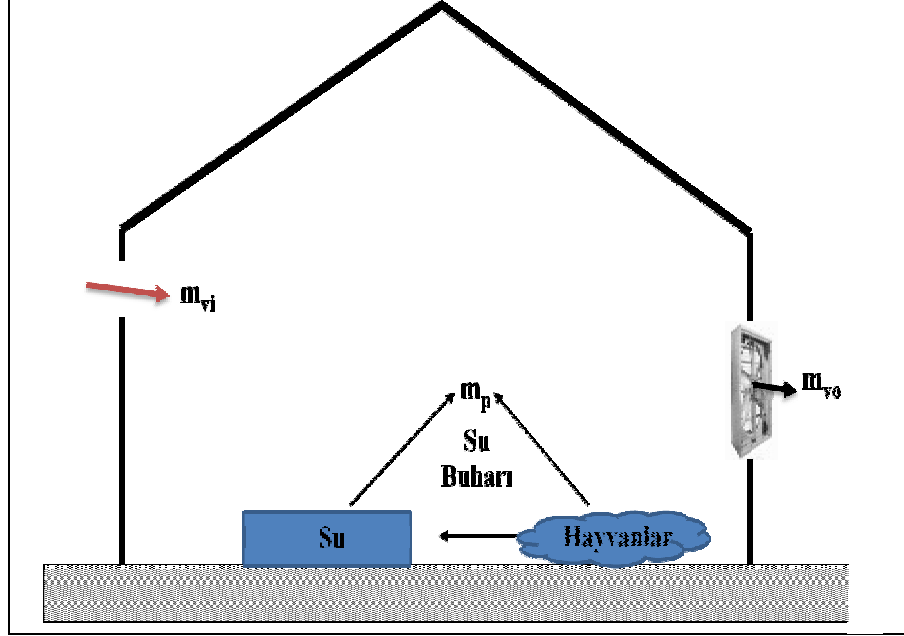
Eşitlikte;

- Q_{ISI} = Ek ısıtma yapılmadan, iç ortam sıcaklığının belirlenen düzeyde tutulabilmesi için gerekli havalandırma debisi, (m^3 /saat)
- v = Aspirasyonlu havalandırma için iç ortam havasının, Ventilasyonlu sistemler için dış ortam havasının özgül hacmi, (m^3 /kg-kuru hava)
- C_{pa} = Kuru havanın standart atmosfer basıncındaki özgül ısısı,
- Q_S = Hayvanlar tarafından ortama verilen hissedilir ısı, (Kcal/h)
- T_i = Barınak iç ortam sıcaklığı, ($^{\circ}C$)
- T_d = Barınak dış ortam sıcaklığı, ($^{\circ}C$)
- U = Yapı elemanının toplam ısı iletim katsayısı, (Kcal/ m^2 $^{\circ}C$ saat)
- A = Yapı elemanının yüzey alanı, (m^2)

3.2.5.2. Kış Dönemi Havalandırma Debisi

Barınaklarda havalandırma havası ile barınak ortamına giriş - çıkış yapan ve barınak ortamında üretilen toz miktarı sağlıklı bir şekilde tespit edilemez. Bu yüzden barınaklarda kış dönemi havalandırma debisi hesaplanırken barınak için nem ve karbondioksit dengesi dikkate alınır. Barınak ortamında kazanılan ve

barınak dışına atılan maddeler (Nem, karbondioksit v.b.) Şekil 3.26'de gösterilmiştir.



Şekil 3.26. Bir hayvan barınağında kazanılan ve kaybedilen maddeler.

$$M_p + M_{vi} = M_{vo} \quad (3.10)$$

Eşitlikte;

- M_p = Barınak ortamında üretilen madde miktarı (Nem, CO₂ v.b.),
 M_{vi} = Havalandırma havası ile barınak içerisine giren madde miktarı,
 M_{vo} = Havalandırma havası ile barınak dışına taşınan madde miktarı.

$$Q_{NEM} = \frac{v \cdot M_p}{(W_i - W_d)} \quad (3.11)$$

Eşitlikte;

- Q_{NEM} = Barınakta nem kontrolüne göre havalandırma debisi, (m³/saat)
 v = Aspirasyonlu havalandırma için iç ortam havasının, Ventilasyonlu sistemler için dış ortam havasının özgül hacmi, (m³/kg-kuru hava)
 M_p = Barınak ortamında kazanılan nem, (kg nem/saat)
 W_i = Barınak iç ortam sıcaklığı, (°C)
 W_d = Barınak dış ortam sıcaklığı, (°C)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, Çukurova Yöresi Adana ilindeki incelemeye alınan işletmelerde bulunan broiler barınaklarıyla ilgili yetiştiricilik, teknik ve yapısal özelliklerle ilgili anket çalışmalarının değerlendirme sonuçları verilmiştir.

Anket çalışması sonucunda, araştırma kapsamında bulunan ve yöreyi temsil ettiği kanısına varılan broiler barınağında farklı yetiştirme dönemlerinde yapılan, her üretim dönemine ait hayvan sayısı, ölüm oranı, yetiştirme gün sayısı, yemleme, dönemlerinin mevsim içerisinde dağılımları, barınak içerisinde aydınlatma, ısıtma ve soğutma sistemlerinin çalışmaları incelenmiş ve sıcaklık ve oransal nem gibi iklimsel değer ölçümlerinin sonuçları, çizelgeler halinde ve grafiksel olarak ifade edilmiştir.

Anket çalışmaları Şubat 2005 ile Nisan 2006 tarihleri arasında, araştırma barınağı içerisindeki ölçüm çalışmaları 29.08.2006 tarihinde başlamış ve 10.08.2007 tarihinde bitirilmiştir. Deneme süresince barınakta yetiştiricilik yönünden kritik mevsimleri içeren 4 üretim döneminde gerçekleşen, Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Üretim dönem süresi ve mevsimlere göre dağılımı.

Dönem	Başlama-Bitiş Tarihi	Gün Sayısı	Mevsim	Hayvan Sayısı	Ölüm Oranı %
1	29.08.2006-13.10.2006	46	Sonbahar	10000	4.53
2	09.02.2007-27.03.2007	47	Kış	12000	3.42
3	02.05.2007-15.06.2007	45	İlkbahar	10500	3.33
4	27.06.2007-10.08.2007	45	Yaz	10000	9.46

4.1. Araştırmada Uygulanan Anketlerin Değerlendirilme Sonuçları

Araştırma kapsamında bulunan ve yöreyi temsil ettiği kanısına varılan broiler barınakları gezilmiş ve bunlara anket uygulanmıştır Çizelge 4.2. İncelenmiş olan 72 adet broiler barınağından elde edilen anket sonuçları değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.2. Araştırma bölgesinde incelenen broiler işletmeleri

Firmalar	Barınak Sayısı	Veteriner Sayısı	Ziraat Mühendisi Sayısı	Bakıcı Sayısı
Adana Yem	12	-	1	4
Saray Tavukçuluk	10	1	2	2
Altun Tavukçuluk	5	1	-	2
Mercan Tavukçuluk	3	-	-	1
CP	5	1	-	2
Yum-Ta	7	1	1	3
Garip Tavukçuluk	4	1	-	2
Şahin Tavukçuluk	15	1	1	5
Gültepe Tavukçuluk	4	-	-	2
Beyza Tavukçuluk	7	1	2	4
<i>Toplam</i>	72	7	6	27

Yörede incelenen broiler barınaklarının büyük bir çoğunluğunun, 35 adedi 1980-1985 yılları arasında kurulduğu saptanmıştır. Broiler işletmelerindeki barınakların %35'i 5.000 ve daha küçük, %37'si 5.000-10.000, %9'u 10.000-15.000, %6'sı 15.000-20.000, %13'ü 20.000 ve daha büyük kapasitede olduğu belirlenmiştir. Yörede 10.000 kapasiteye kadar olan broiler barınağı yapımının fazla olduğu gözlenmektedir. Yapılan incelemeler sonucunda eğimli ve taşlık arazilerde (%35) daha çok 5.000 ve daha küçük kapasiteli barınaklar yapıldığı, düz arazilerde ise (%23) 10.000 ve daha yüksek kapasiteli barınaklar yapıldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla düşük kapasiteli barınakların taşlık ve eğimli arazilerde daha büyük kapasiteli barınakların ise düz tarım araziler üzerine kurulduğu anlaşılmaktadır.

Alagöz (1983), Çukurova Bölgesi tavukçuluk işletmelerinde yaptığı çalışmada incelemeye aldığı broiler barınaklarının %73,91'inde kapasitenin 6.000 veya daha az olduğunu saptamıştır. Gülbahar (1993), Adana ili ilçe ve köylerinde etüt ettiği etlik piliç (broiler) barınaklarının %78,51'inde kapasiteyi 6000 veya daha az, %21,49'unda 8000 veya daha fazla olarak belirlenmiştir. Donar (1994), yaptığı çalışmada, broiler işletmelerinin çoğunun (%53) 4001-8000 adet/devre kapasiteli olduğunu belirlemiştir. Arıç (1996), tarafından Çukurova Bölgesi'nde (Adana, Antakya ve Mersin) yapılan çalışmada broiler üretimi yapan işletmelerde çoğunluğunun (%69,83) 5.000 ve daha düşük kapasiteli barınaklar olduğu

belirlenmiştir. Elde edilen bulgular daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında, broiler barınak kapasitelerinde fazla bir değişiklik olmadığı görülmektedir.

İncelemeye alınan barınaklardan %57'sinde doğal havalandırma, %13'ünde mekanik havalandırma ve %30'unda ise doğal ve mekanik havalandırma tercih edilmiştir. Kuruluş kapasitesine göre seçilen havalandırma çeşidine bakıldığında kapasitesi 5.000 ve daha küçük kapasiteden küçük olan barınaklarda doğal havalandırmanın tercih edildiği anlaşılmaktadır.

Bölgemizin yaz aylarında çok sıcak olması ve barınak içi koşullarının istenilen düzeyde tutulamamasında karşılaşılan güçlüklerden dolayı düşük rakıma sahip yerlerde kurulan barınaklarda daha çok mekanik veya doğal ve mekanik havalandırma birlikte tercih edilmiştir. İşletme ekonomisi dikkate alındığında düşük kapasiteli broiler barınaklarında daha çok doğal havalandırma yapılan barınaklar ve yüksek kapasiteli barınaklarda çevre kontrollü mekanik havalandırmalı barınaklar olduğu gözlenmiştir.

Anket uygulanan broiler barınaklarının uzun eksen konumuna göre gruplandırılmasında, barınakların %78'inin uzun eksenini doğu-batı ve %22'sinin kuzey-güney yönünde olduğu gözlemlenmiştir. Uzun eksen konumu kuzey-güney olan barınaklar, iklimin ovaya göre daha serin olan yörelerde kurulmuştur. Araştırma bulguları literatür önerileri ve diğer çalışmalar ile uyum içerisindedir.

Anket uygulanan barınaklarda duvar ana malzemesi olarak %89,3'ünde briket ve %10,1'inde tuğla ve %0,6'sında taş kullanılmış olduğu, duvar kalınlığı briket veya tuğlanın kalınlığına göre 20 cm, 23 cm ve 13.5 cm kalınlığında olduğu, bağlayıcı malzeme olarak hepsinde çimento kullanıldığı ve barınakların %73'ünün badanalı olduğu, %20,8'inin iki yüzü sıvalı, %5'inin yalnız içten sıvalı olduğu ve %1,3'ünün sıvasız, %72'sinde taban döşeme malzemesi olarak grobeton kullanıldığını, taban alanının %55'i 500 m² ve daha az, %30'u 500-800 m² arasında ve %15'i 800 m² den daha fazla taban alanına sahip olduğu saptanmıştır.

Barınakların uzun eksen yönüne göre tercih ettiği çatı şekline bakıldığında çoğunluğunun (%95,0) çift eğimli (beşik) çatı olduğu, bununla birlikte tek eğimli (%2,5) ve düz çatılara da (%2,5) rastlandığı görülmüştür. Çatı örtü malzemesi olarak

%0,6'sında kiremit, %6,3'ünde eternit + cam yünü, %90,6'sında çinko + cam yünü ve %2,5'inde diğer çatı örtü malzemeleri kullanıldığı saptanmıştır. Bölgede incelenen barınaklarda çoğunun çatı örtü malzemesi olarak çinko+cam yünü tercih ettiği görülmektedir. Çinko kolay bulunduğu ve ucuz olduğu için daha çok tercih edilmiştir. Ancak çinko çatı kaplama malzemesinin kullanılması halinde ortaya çıkacak önemli bir sakınca yağış sırasında çatıdan gelecek seslerin tavuklar üzerinde yaratacağı stres sonucu ortaya çıkacak ölüm ve verim düşüklüğüdür.

Barınakların tavanları incelendiğinde, %98'inde tavan olmayıp sadece çatı ile örtülü olduğu, %12'inde beton tavan olduğu, bunlarında plansız ve eski barınaklar olduğu görülmüştür.

Barınakların %8,8'inde hiçbir pencere çerçeve malzemesi kullanılmadığı, %59,1'inde tahta, %27'sinde demir, %3,8'inde PVC ve %1,3'ünde tahta+demir kullanıldığı saptanmıştır. Tahtanın tercih edilmesinin nedeni, kolay bulunuyor ve ucuz olmasından kaynaklanmaktadır.

Barınak kapılarında yapı malzemesi olarak, %59,1 demir kullanılmış olup, %32,7'sinde tahta, %0,6'sında PVC ve %7,5'inde demir+tahta kullanılmıştır. Demir sağlam olması açısından tercih edilmiştir. Barınakların, %66,7'sinde kapı eni 100 cm ve daha az, %23,9'unda 101-200 cm ve %9,4'ünde 201 ve daha fazla belirlenmiştir. İncelenen barınaklarda kapı boyu %1,3'ünde 150 cm ve daha az, %97,5'inde 151-240 cm ve %1,3'ünde 241 cm ve daha fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Barınakların doğal aydınlatma yönünden pencere alanları toplamının, taban alanına oranı kriter olarak kabul edilmektedir. Bu oran bölgenin iklim özelliğine göre %5 ile %25 arasında değişmektedir (Alagöz, 1983, Tekinel ve ark, 1989). İncelenen barınakların çoğunluğunun pencerelerin taban alana oranının optimum sınırlar olan %5-25 arasında olduğu belirlenmiştir. Bulgular literatür bilgileri ile uyumlu bulunmuştur.

Doğal havalandırılmalı barınaklarda etkin bir havalandırma için yapı genişliğinin 9-10 m'yi geçmemesi gerekir. Yapay havalandırılmalı barınaklarda genişlik genellikle 12 m, bazen 14-16 m'yi bulabilir. Yan duvar yüksekliği genellikle 2.2-2.6 m'dir. Buna çatı yüksekliği de eklendiği zaman çatı mahyasının yerden yüksekliği 5.5 m'yi bulabilir.

Çukurova bölgesinde 100-125 m uzunluğunda barınaklar de inşa edilmektedir. Barınaklarda genişlik en fazla %30 ile 9-10 m, barınak uzunluğu en fazla %32 ile 45-55 m ve yüksekliği en fazla %57 ile 2,50-3,00 m olarak bulunmuştur. Erensayın (2001), belirttiğine göre uygun barınak genişliği 9,8-12,2 m, uzunluk 60-180 m ve barınak yüksekliği 2,4 m yapılabilmektedir. Sıcak bölgelerde bu miktar 3 m'ye kadar arttırılabilir. Mutaf ve ark. (1999), bildirdiğine göre binalardaki genişlik 12 m'nin üzerine çıkmamalıdır. Mahya yüksekliği 4-5 m'nin altında olmamalıdır. Bulgulardaki barınak genişliği, barınak yüksekliği ve barınak uzunluğu standartlara uyumlu bulunmuştur.

Tavukçuluk işletmelerindeki üretim barınaklarında ısıtma; odun-kömür sobaları, hava gazı, sıvı yakıtla çalışan merkezi ısıtma tesisatı ile sıcak hava verme sistemleri kurularak yapılır. Büyük kapasiteli büyütmeye ve broiler barınaklarında hem daha ekonomik hem de iş gücünden tasarruf sağlaması bakımından bu sistemler tercih edilmelidir (Şenköylü, 2001). İncelenen tavuk barınaklarından, %1,3'ünde odunla, %67,4'ünde kömürle, %28,9'unda gazla, %2,5'inde elektrikle ısıtma yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan büyük kapasiteli ve denetimli barınaklarda daha çok elektrikli ve gazlı ısıtıcılar kullanılmaktadır.

Broiler yetiştirmede en yaygın kullanılan sistem hepsi içeri-hepsi dışarı yetiştirme sistemidir. Bu yetiştirme sisteminde civciv olarak işletmeye getirilen broilerin 6-8 haftalık besi periyodu sonunda tamamı aynı anda pazara sunulmaktadır. Bu sistem yaygın kullanıldığı için incelenen barınakların hepsinde kullanılan üretim şekli hepsi içeri-hepsi dışarı üretim şeklindedir. Üretimi yapılan genotip daha çok (%93,1) Ross'dur ve kullanılan genotiplerin hepsi dış kaynaklıdır. İşletmeler, hayvanların %73 bir firmaya bağlı olarak çalışanlardan, %27 özel firmalardan satın alınmaktadır.

Sıcaklık değerleri ortalaması 30,2°C ile Ağustos ayında gözlenmiştir. Maksimum sıcaklık 32,1°C, minimum sıcaklık 26,4°C, olarak bulunmuştur. Araştırmacılar kesim yaşına gelmiş piliçlerin 28-30°C'nin üzerindeki sıcaklık değerlerini, sıcaklık stresinin oluşturduğu değerler olarak belirlemişlerdir. Başlangıç döneminde optimal sıcaklığın altındaki sıcaklıklar, solunum sorunları ve yüksek düzeyde ölümlere neden olmaktadır. Bu dönemde civcivler optimal sıcaklığın

üzerindeki sıcaklığı daha iyi tolere edebilmektedirler. Fakat, büyüme ve kesime yaklaştığı dönemlerdeki aşırı sıcaklıklara karşı piliçler ısı dengelerini ayarlamakta çok zorluk çekmekte, optimal ısının üzerindeki sıcaklıklarda yem tüketiminde azalmalar, canlı ağırlık kazancı ve yem çevirim etkinliğinin azalmasının yanı sıra yüksek düzeyde ölümler meydana gelmektedir. Dolayısıyla bu durum verimi etkilemekte ve üreticilerin büyük ekonomik kayıplara uğramasına neden olmaktadır.

Broiler yetiştiriciliğinde verimlilikte ana koşul, en az girdi ile en yüksek canlı ağırlığı en kısa sürede elde etmek olduğuna göre piliçlerin besi sürelerinin kısa oluşu verimliliğin artırılmasında önemli bir etmendir. İncelenen barınaklarda hayvanları elde tutma süresi (kesim yaşı) barınakların %95'inde 6 hafta (40-45 gün) olduğu ve %5'inde 7 hafta (46-52 gün) olduğu belirlenmiştir. Kesim yaşının ilerlemesi canlı ağırlık artışındaki hızın azalması, buna karşın yem tüketiminin artması sonucunu doğurmaktadır. Canlı ağırlıklarının barınakların %3,8'inde 1701-1800 g, %13,8'inde 1801-1900 g, %42,1'inde 1901-2000 g ve %40,3'ünde 2001 g ve daha ağır olduğu belirlenmiştir. Hayvanları 6 hafta (40-45 gün) elde tutan barınaklarda canlı ağırlık en fazla 1901-2000 g (%42,1) ve 7 hafta (46-52 gün) elde tutulan barınaklarda ise hepsinin 2001 g ve daha ağır olduğu görülmüştür.

Yapılan anketler sonucunda işletme sahiplerinden %14,5'inin yüksek okul, %5,7'sinin lise, %13,2'sinin ortaokul, %55,3'ünün ilkokul mezunu olduğu ve %11,3'ünün sadece okur-yazar olduğu belirlenmiştir. Ayrıca üreticilerin %2,5'inin Zooteknist, %3,8'inin Veteriner, %3,1'inin Ziraat Mühendisi, %53,5'inin çiftçi ve %37,1'inin tavukçuluk dışındaki mesleklerden geldiği dikkati çekmiştir.

Çalışan personel bakımında birçok işletmede veteriner ihtiyacı bağlı olduğu firma tarafından karşılanmakta olup büyük işletmelerin kendi veterinerleri bulunmaktadır. İşletmelerin %83,6'sında ziraat mühendisi bulunmadığı sadece %16,4'ünde bulunduğu, çoğunun (%89,9) teknisyen çalıştırmadığı ve %76,1'inin 1 veya 2 tane işçi çalıştırdığı belirlenmiştir. İş gücü gereksinimi fazla olmadığı için genelde işletme içerisinde barınak yanında bir işçi binası olduğu ve burada günlük barınak işlerini yapan bir aile olduğu, ya da yetiştiricinin kendi evi bulunduğu ve aile fertleri tarafından hayvanlara bakıldığı gözlenmiştir.

Barınakların yapımında kullanılan planların %43'ünün devlet dairesinden (Tarım İl Müdürlükleri, Ziraat Bankası) alınmış olduğu, %45'inin kendi fikri olduğu, %9'unun mühendise çizdiği ve geriye kalan %3'ünün çevreden gördüğü yetiştiricilerden aldığı barınak sahipleri tarafından belirtilmiştir. Çevreden görülerek yapılan planlarında sonuçta devlet dairesinden ve özel çizdirilen planlar olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan anket çalışmalarının sonuçlarını değerlendirmesi ve literatür bilgileri ile karşılaştırılması sonucunda denemenin yapılacağı barınağın sahip olduğu yapısal özellikler standartlarla uyumlu olduğu gözlenmiş ve araştırma barınağına karar verilmiştir. Araştırma barınağında yapılan ölçümler sonucundaki bulgular sırasıyla değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

4.2. Araştırma Barınağının Fiziksel Durumu

Yer tavukçuluğu yapılan etlik piliç yetiştirme barınağı sıcak iklim koşullarına uygun olarak uzun ekseni doğu-batı yönünde konumlandırılmıştır. Barınağın üretim yapılan iç bölümün eni 10.10 m, uzunluğu 69 m ve taban alanı net 697 m² 'dir. Barınağın üzeri atermite kaplı çift eğimli beşik çatı olarak inşa edilmiştir. Barınağın yan duvar yüksekliği 2.55 m ve mahya yüksekliği 4.35m' olup 2397 m³ iç hacme sahiptir. Barınak taban alanları 38 m² olan 18 bölmeye ayrılmıştır. Mekanik havalandırma fan ve ıslak-pad evaporatif soğutma sistemli barınakta, yetiştirme dönemi mevsime göre ortalama 10.000 ile 12.000 adet tavuk yerleştirilmektedir. Beton barınak tabanı üzerine kuru tahta talaşı ve çeltik kavuzu altlık olarak serilen barınakta taban alanına göre yetiştirme yoğunluğu 0.060-0.076 m²/tavuktur.

Etlik piliç barınaklarının boyutsal özelliklerinin saptanmasında tavuk başına ortalama taban alanını, Balaban ve Şen (1988), 0,092-0.095 m², Türkoğlu ve ark., (1997), 0.071-0.077 m² ve İşcan ve ark., (1996), 0.083-0.100 m² vermişlerdir. Deneme barınağında 0.060-0.076 m²/tavuk olan yoğunluk değeri doğal havalandırma koşullarına göre verilen değerlere kıyasla yetersizdir.

Öztürk (2003a) tarafından verilen tavuk başına 0.5 m³'lük barınak iç hacmi dikkate alınırsa, araştırma barınağının 0.25 m³/tavuk olan iç hacmi yetersizdir.

Üzeri çatıyla kapatılmış barınaklarda barınak yan duvar yüksekliğini, Balaban ve Şen (1988) soğuk bölgelerde 2.40-2.50 m, ılık bölgelerde 2.50-2.75 m ve sıcak bölgelerde 3 m, Alagöz (1983) 2.75 m, Okuroğlu ve Delibaş (1987) ılık bölgelerde 2.5-2.75 m sıcak bölgelerde 2.75-3 m, olarak önermişlerdir. Buna göre, deneme barınağının yan duvar yüksekliği (2.55 m) verilen değerlere göre yeterlidir.

Okuroğlu ve Delibaş (1987), doğal zeminden 20-25 cm yüksekte (15 cm blokaj üzerine 10 cm grobeton) ve % 0.5 eğim verilerek yapılmasını önermiştir. Deneme barınağının tabanı doğal zeminden 30 cm yüksekte ve % 0.3 eğim verilerek yapıldığından, inşa tekniği ve kullanım bakımından uygun bulunmuştur.

Barınak betonarme olarak inşa edilmiş olup, çatı ve kafes kiriş sisteminin yükleri kolonlar tarafından taşınarak münferit temeller aracılığıyla zemine iletilmektedir. Taşıyıcı sistem olarak yapılmış olan betonarme kolonlardan 0.25x0.50x2.55 m ebatlarında, kolonlar arası 40x20x20 cm boyutlarında briket ile örülmüştür. Duvarların iç yüzeyi 3 cm kalınlığında, dış yüzeyi ise 4 cm kalınlığında çimento harçlı sıva ile sıvanmış olup duvarlar badanalıdır. Duvarlarda ısı kaybını önlemek için yalıtım malzemesi kullanılmamıştır.

Araştırma barınağında zeminden 145cm yükseklikte boyutları 152x73cm olan 15 adet pencere bulunup toplam pencere alanı 16.65 m² olup, pencere alanının barınak taban alanına oranı % 2.50'dir. Pencereler demir doğrama olarak yapılmış ve 3 mm lik cam ile kapatılmıştır.

Toplam pencere alanını, Tekinel ve Tavmen (1971), taban alanının %5-25'i, Okuroğlu ve Delibaş (1986), taban alanının soğuk bölgelerde % 5'i, ılıman bölgelerde % 10-15'i, sıcak bölgelerde % 20-30'u, Balaban ve Şen (1988), yeterli doğal aydınlatmanın sağlanabilmesi amacıyla barınak taban alanının 1/20-1/5'i, olarak vermişlerdir. Verilen bu değerler doğal havalandırmalı barınaklar için dikkate alındığında barınakta pencere alanının barınak taban alanına oranı (% 2.50) uygun değildir. Ancak araştırma barınağı mekanik havalandırma sistemli olduğundan bu ölçüt dikkate alınmamalıdır ve pencere alanı yeterlidir.

Barınakta ana giriş kapısı ve büyük servis kapısı olarak iki giriş bulunmaktadır. Büyük servis kapısı kuzey cephesinde olup, demirden 340x210 cm

ebadında ve çift kanatlı olarak yapılmıştır. Ana giriş kapısı doğu cephesinden giriş için demirden 195x100cm ebadında, tek kanatlı bir kapıdır.

Kumova ve Alagöz (1986), barınakların genişliğini 200-250 cm, yüksekliğini ise 190-210 cm, Balaban ve Şen (1988), genişliğini 80-100 cm, yüksekliğini ise 190-200 cm olarak önermişlerdir. Bu veriler dikkate alındığında piliçlerin barınağa getirilmesi, kesime götürülmesi ve yetiştirilmesi sırasında yapılan işlerin yürütülmesi bakımından kapı boyutlarının yeterli olduğu görülmüştür.

Anonim (1989), ortalama 50 piliç için 1 askılı yemlik, tavuk başına yemleme genişliğini; Tekinel ve Tavmen (1971), 10-14 cm Balaban ve Şen (1988), 10 cm önermişlerdir. Bu öneriler dikkate alındığında kullanılan yemlikler ve yemleme şekli uygun görülmüştür. Barınakta piliçlerin sulanması için otomatik olarak çalışan nipel suluklar kullanılmıştır. Akpınar ve Aldemir (1977), barınaklarda su ve suluk gereksinimi hesaplanırken, su tüketim miktarının 0.2 lt/gün/piliç alınmasını, Özen (1992), yuvarlak askılı suluklarda her civcive ilk üç hafta 1-1.5 cm daha sonra 2.5 cm yer ayrılmasını önermişlerdir. Bu önerilere göre barınakta kullanılan suluklar ve sulama şekli uygundur.

4.3. Araştırma Barınağında Yapılan Ölçüm Sonuçları

Araştırma barınağında her üretim döneminde hayvanların barınağa gelişinden kesimhaneye gidene kadar geçen sürede yapılan günlük bakım, yemleme, ısıtma, soğutma, aydınlatma, canlı ağırlıkların tartımı, sıcaklık ve oransal nem değerlerinin ölçümü ve değerlendirilmesi yapılmıştır. İşletmede çalışmaların yapıldığı yetiştirme dönemlerine ait bulunan günlük ölçümlerin değerlendirilip sonuçlarını günlük ölçüm işleri takip çizelgelerine işlenmiştir.

Ölçüm değerleri 4 dönem içinde oluşturulmuş ve örnek olarak 4. Dönem için olan Çizelge 4.3a ve 4.3b'de verilmiştir. Diğer dönemlere ait günlük ölçüm işler takip çizelgeleri Ek-1'de verilmiştir. Dört döneme ait olan ölçümler özetlenerek Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.3a. İşletme günlük ölçüm cetveli 4.dönem

Gün	Tarih Dönem 4	Hayvan Sayısı	Günlük Ölüm	Günlük Yem Miktarı İdeal Yem gram/birey Deneme kg/toplam			Canlı Ağırlık gram		Aydınlatma Süresi
				İdeal	Deneme	Türü	İdeal	Deneme	
1	27.06.Çarşam	10000	24	13	100	ECYB	51	42	Tüm Gün
2	28/6/2007	9976	35	16	150		62		Tüm Gün
3	29/6/2007	9941	49	18	200		77		Tüm Gün
4	30/6/2007	9892	30	21	250		95		Tüm Gün
5	01/7/2007	9862	22	24	300		116	136	Tüm Gün
6	02/7/2007	9840	21	26	350		140		Tüm Gün
7	03/7/2007	9819	17	29	350		167	174	Tüm Gün
8	04/7/2007	9802	10	31	400		196		Tüm Gün
9	05/7/2007	9792	6	36	450		228		Tüm Gün
10	06/7/2007	9786	10	41	450		263		Tüm Gün
11	07/7/2007	9776	8	45	500	3500	300		Tüm Gün
12	08/7/2007	9768	7	51	550	ECY	340		Tüm Gün
13	09/7/2007	9761	8	57	550		388		Tüm Gün
14	10/7/2007	9753	5	63	600		429	425	Tüm Gün
15	11/7/2007	9748	16	68	600		477		Tüm Gün
16	12/7/2007	9732	18	74	650		528		Tüm Gün
17	13/7/2007	9714	19	81	700		582		Tüm Gün
18	14/7/2007	9695	12	85	750		638		Tüm Gün
19	15/7/2007	9683	13	91	800		696		Tüm Gün
20	16/7/2007	9670	12	97	800		757		Tüm Gün
21	17/7/2007	9658	8	102	850		820	803	Tüm Gün
22	18/7/2007	9650	6	107	900	7750	885		Tüm Gün
23	19/7/2007	9644	12	113	950	EPY	953		Tüm Gün
24	20/7/2007	9632	10	117	950		1022		Tüm Gün
25	21/7/2007	9622	11	122	1000		1093		Tüm Gün
26	22/7/2007	9611	9	127	1050		1166		Tüm Gün
27	23/7/2007	9602	10	131	1100		1240		Tüm Gün
28	24/7/2007	9592	9	135	1200		1316	1287	Tüm Gün
29	25/7/2007	9583	11	141	1300		1394		Tüm Gün
30	26/7/2007	9572	39	143	1250		1472		Tüm Gün
31	27/7/2007	9533	37	148	1200		1552		Tüm Gün
32	28/7/2007	9496	121	154	1200		1633		Tüm Gün
33	29/7/2007	9375	63	156	1200		1715		Tüm Gün
34	30/7/2007	9312	15	163	1100		1798		Tüm Gün
35	31/7/2007	9297	20	166	1100		1882	1625	Tüm Gün
36	01/8/2007	9277	13	171	1150		1966		Tüm Gün
37	02/8/2007	9264	24	172	1200		2050		Tüm Gün
38	03/8/2007	9240	16	179	1300		2135		Tüm Gün
39	04/8/2007	9224	17	182	1300		2220		Tüm Gün
40	05/8/2007	9207	24	183	1350		2305		Tüm Gün
41	06/8/2007	9183	23	189	1350	22250	2390		Tüm Gün
42	07/8/2007	9160	15	190	1250	EPKÖY	2474	2217	Tüm Gün
43	08/8/2007	9145	26	192	1250		2559		Tüm Gün
44	09/8/2007	9119	35	196	1200		2643		Tüm Gün
45	10/8/2007	9084	30	198	1150	4850	2726	2480	Tüm Gün
	45 Gün	9054	946	47086	38350	%9.46			

Çizelge 4.3b. İşletme günlük takip kartı dönem 4

Gün	Tarih Dönem 4	Barınak Sıcaklığı °C			Fan Pad Devreye Giriş Sıcaklık Fan 6 Kademe , Pad>=6.Kademe Pad 08:30- 20:00			Aydınlatma Süresi	Isıtma Süresi Tüp 45kg
		İdeal	Deneme	Saat	Düş-Yük.	Fan	Pad		
1	27.06.Çarşam	33	31.8	12:30	29-36	Yok	Yok	Tüm Gün	Yok
2	28/6/2007	32	32.9	12:30	29-36	Yok	Yok	Tüm Gün	Yok
3	29/6/2007	32	34.1	12:30	29-36	Yok	Yok	Tüm Gün	Yok
4	30/6/2007	31	33.7	12:30	29-36	Yok	Yok	Tüm Gün	Yok
5	01/7/2007	30	32.8	12:30	29-36	Yok	Yok	Tüm Gün	Yok
6	02/7/2007	30	32.2	12:30	29-33	Yok	Yok	Tüm Gün	Yok
7	03/7/2007	30	34.4	12:30	29-32	30	Yok	Tüm Gün	Yok
8	04/7/2007	29	33.4	12:30	29-31	30	Yok	Tüm Gün	Yok
9	05/7/2007	29	32.7	12:30	29-31	29	Yok	Tüm Gün	Yok
10	06/7/2007	28	32.5	12:30	28-30	28	Yok	Tüm Gün	Yok
11	07/7/2007	28	32.5	12:30	28-30	28	Yok	Tüm Gün	Yok
12	08/7/2007	27	32.9	12:30	27-30	27	Islatıldı	Tüm Gün	Yok
13	09/7/2007	27	31.5	12:30	27-30	26	30	Tüm Gün	Yok
14	10/7/2007	27	34.5	12:30	27-30	26	30	Tüm Gün	Yok
15	11/7/2007	26	29.5	12:30	26-30	26	30	Tüm Gün	Yok
16	12/7/2007	26	30.5	12:30	26-30	26	30	Tüm Gün	Yok
17	13/7/2007	26	29.3	12:30	26-30	25	30	Tüm Gün	Yok
18	14/7/2007	25	29.7	12:30	25-30	24	30	Tüm Gün	Yok
19	15/7/2007	25	26.6	12:30	24-30	23	29	Tüm Gün	Yok
20	16/7/2007	24	30.0	12:30	24-30	23	29	Tüm Gün	Yok
21	17/7/2007	24	28.2	12:30	23-29	23	28	Tüm Gün	Yok
22	18/7/2007	23	29.4	12:30	23-29	22	28	Tüm Gün	Yok
23	19/7/2007	23	29.9	12:30	22-29	22	28	Tüm Gün	Yok
24	20/7/2007	22	30.0	12:30	22-29	22	28	Tüm Gün	Yok
25	21/7/2007	22	30.5	12:30	21-29	21	28	Tüm Gün	Yok
26	22/7/2007	21	31.6	12:30	21-29	21	28	Tüm Gün	Yok
27	23/7/2007	21	29.8	12:30	21-29	21	28	Tüm Gün	Yok
28	24/7/2007	21	31.5	12:30	20-29	21	28	Tüm Gün	Yok
29	25/7/2007	20	31.9	12:30	20-29	21	28	Tüm Gün	Yok
30	26/7/2007	20	31.3	12:30	20-29	20	28	Tüm Gün	Yok
31	27/7/2007	20	32.1	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
32	28/7/2007	20	31.2	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
33	29/7/2007	20	31.5	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
34	30/7/2007	20	31.3	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
35	31/7/2007	20	31.8	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
36	01/8/2007	20	30.6	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
37	02/8/2007	20	30.4	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
38	03/8/2007	20	30.5	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
39	04/8/2007	20	31.3	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
40	05/8/2007	20	29.1	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
41	06/8/2007	20	28.7	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
42	07/8/2007	20	29.8	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
43	08/8/2007	20	28.5	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
44	09/8/2007	20	27.9	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok
45	10/8/2007	20	27.6	12:30	20-28	20	28	Tüm Gün	Yok

Çizelge 4.4. Dönemsel günlük yapılan işlerin değerlendirme cetveli.

	Dönem 1	Dönem 2	Dönem 3	Dönem 4
Tarih	29.08.2006 13.10.2006	09.02.2007 27.032007	02.05.2007 15.06.2007	27.06.2007 10.08.2007
Mevsim	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz
Gün Sayısı	46	47	45	45
Hayvan Sayısı,	10000	12000	10500	10000
Ölüm Sayısı,	453	411	350	946
Ölüm Oranı ,%	4.53	3.42	3.33	9.46
Verilen Yem, kg	40750	46100	40950	38350
İdeal Yem, kg	48877	61380	53518	47086
Deneme Ağırlık, kg	2,635	2,675	2,570	2,480
İdeal Ağırlık, kg	2,809	2,891	2,726	2,726
Yem Dönüş Oranı,	1,61	1.48	1,56	1.70
Yetiştirme Yoğunluk, m²/piliç	0.070	0.060	0.068	0.076
Dış Ortam Ort. Sıcaklık	24.54	12.89	22.93	27.77
İç Ortam Ort. Sıcaklık	26.43	25.89	26.34	28.50
Dış Ortam Ort. Oransal Nem	74.39	74.17	76.70	76.55
İç Ortam Ort. Oransal Nem	71.36	64.08	74.16	77.87
Aydınlatma, saat	24	24	24	24
Isıtma Radyan, Gün/Tüp(45Kg)	3gün/3tüp	17gün/25tüp	2gün/2tüp	Yok
Fan(5 adet) Başlama Sıc/Gün	27°C/4.gün	29°C/13.gün	30°C/7.gün	30°C/6.gün
Islak Pad(7 adet) Başlama Sıc/Gün	31°C/7.gün	Yok	29°C/19.gün	30°C/12.gün

Yetiştirme dönemleri incelendiğinde, etlik piliçler yaklaşık 45 günlük olduğunda ve ortalama 2,500 kg canlı ağırlığa geldiğinde kesimhaneye gönderilmiştir. Her dönem yaklaşık 10000 adet etlik piliç barınağa getirilmiş sadece kış ayında olan 2. Dönemde 12000 adet piliç barınağa konulmuştur. Ölüm oranları incelendiğinde en yüksek %9.46 ile yaz mevsiminde olan 4.dönemde olmuştur. Yem dönüşüm oranı en yüksek kış mevsiminde olan %69.6 ile 2. dönem gerçekleşmiştir. Günlük yemleme miktarları incelendiğinde ideal verilmesi gereken miktardan daha az verildiği görülmüştür. Özellikle 4. dönem yaz mevsimine geldiğinde ve o yıl aşırı sıcak olduğundan yemleme 5. Haftada bir hafta süreyle yemlikler yükseltılarak sadece geceleri yapılmıştır. Aydınlatma 4 dönem içinde tüm gün 24 saat yapılmıştır. Isıtma tüple çalışan radyanlar ile yapılmış en fazla 2. dönemde 17 günde 25 tüp

kullanılmış ve 4. Dönemde yaz mevsimi ve dış ortamın çok sıcak bir dönem olmasından dolayı civcivlerin geldiği ilk günde bile barınağı ısıtmaya gerek kalmamıştır. Fanlarla mekanik havalandırma dört dönem içinde kullanılmış en az 2. dönemde yetiştirme döneminin 13. gününde kullanılmaya başlanmıştır. Islak padler sadece 2.dönem de kullanılmamıştır.

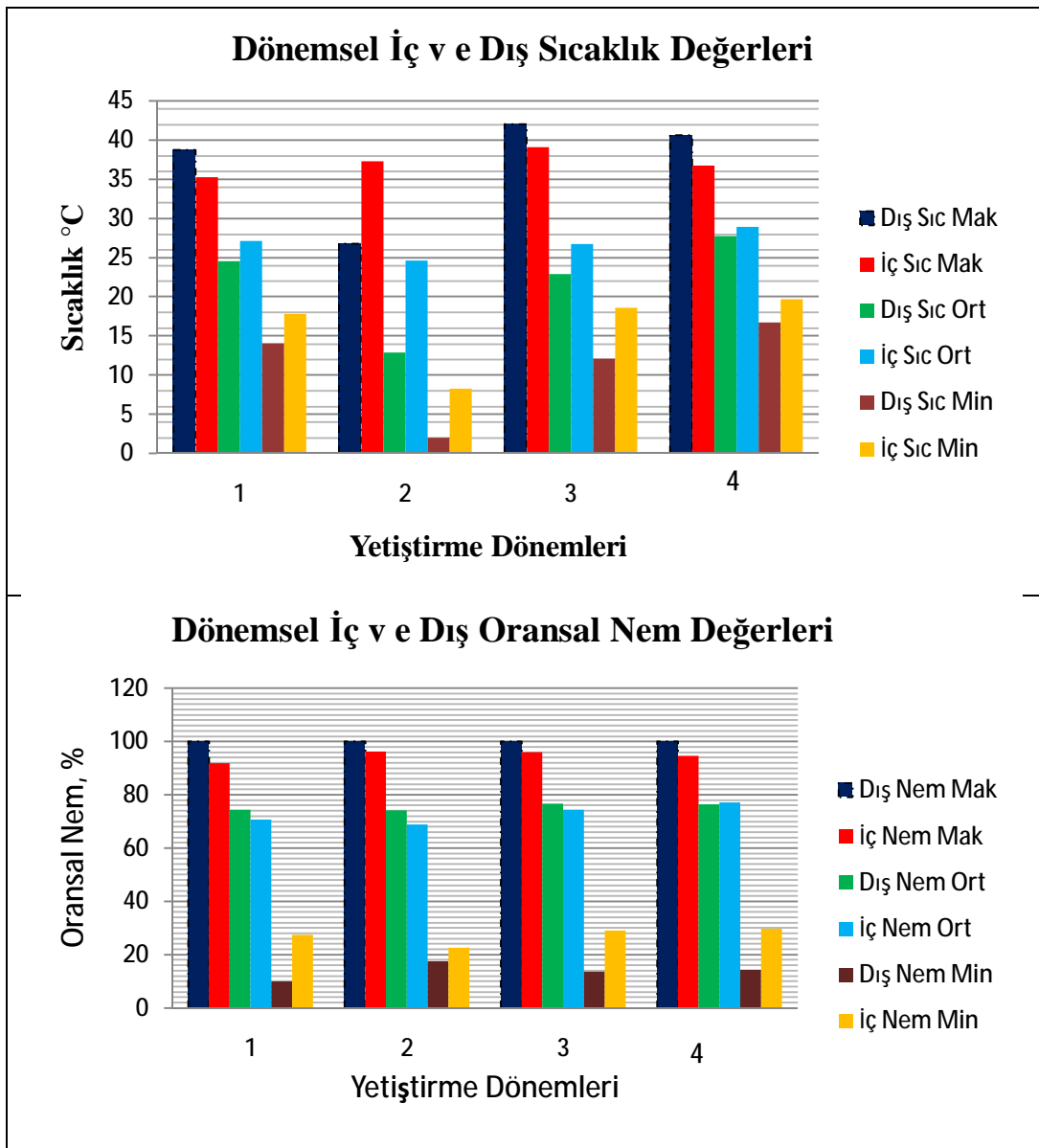
4.4. Sıcaklık ve Oransal Nemin Değişimi

Araştırma barınağının sıcaklık ve oransal nem değerleri, yetiştirilecek hayvanlar için önerilen en uygun sınırlar içerisinde olup olmadığını incelemek amacıyla kış, yaz ve geçiş mevsimleri boyunca ölçümler yapılmıştır. Elde edilen sıcaklık ve oransal nem verilerinin en uygun değerlerden olan değişimlerinin önemini izleyebilmek amacıyla, her üretim dönemi süresince 10 dakikalık aralıklarla sıcaklık ve oransal nem değerleri hem barınak içerisinde hem de barınak dışında ölçülmüştür. Deneme çalışması yapılan etlik piliç barınağında dört dönem için yapılan barınak içi ve dışı ölçümlerinden elde edilen dönemlik maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık ve oransal nem değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir.

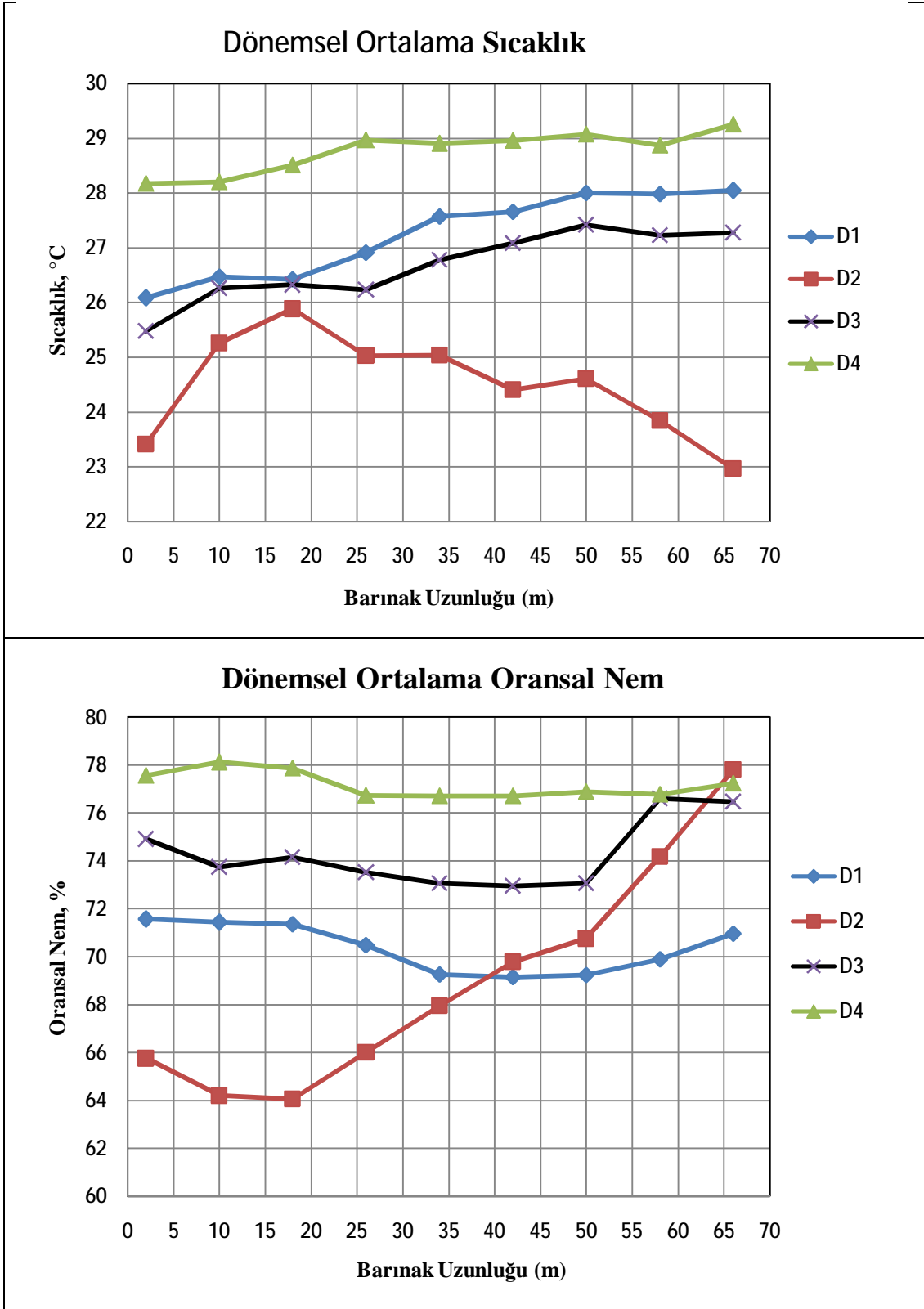
Çizelge 4.5. Dönemsel iç ve dış ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri

Dönem	Ortam	Sıcaklık Oransal Nem	Mak.	Min.	Ort.
1 29.08.2006 13.10.2006 Sonbahar	Dış Ortam	Sıcaklık, °C	38.77	14.09	24.54
	İç Ortam	Sıcaklık, °C	35.26	17.86	27.19
	Dış Ortam	Oransal Nem, %	100.00	9.81	74.39
	İç Ortam	Oransal Nem, %	91.95	27.40	70.74
2 09.02.2007 27.032007 Kış	Dış Ortam	Sıcaklık, °C	26.73	2.03	12.89
	İç Ortam	Sıcaklık, °C	37.31	7.29	24.66
	Dış Ortam	Oransal Nem, %	100.00	17.50	74.17
	İç Ortam	Oransal Nem, %	96.32	22.68	68.93
3 02.05.2007 15.06.2007 İlkbahar	Dış Ortam	Sıcaklık, °C	41.99	12.16	22.93
	İç Ortam	Sıcaklık, °C	39.14	18.60	26.74
	Dış Ortam	Oransal Nem, %	100.00	13.50	76.70
	İç Ortam	Oransal Nem, %	95.96	29.11	74.51
4 27.06.2007 10.08.2007 Yaz	Dış Ortam	Sıcaklık, °C	40.59	16.76	27.77
	İç Ortam	Sıcaklık, °C	36.77	19.72	28.95
	Dış Ortam	Oransal Nem, %	100.00	14.30	76.55
	İç Ortam	Oransal Nem, %	94.67	29.63	77.15

Denemenin 4. döneminde ortalama iç sıcaklığın 28.95 °C ile en yüksek, 2. Dönemde ortalama iç sıcaklığın 24.66 °C ile en düşük sıcaklık değerleri bulunmuştur. Ortalama Oransal nem değerleri ise %77.15 ile 4. dönemde ve %68.93 ile 2. dönemde bulunmuştur. Ölçüm yapılan 1. dönemde ortalama iç sıcaklığın 27.19 °C, maksimum sıcaklığın 35.26 °C ve minimum sıcaklığın ise 17.86 °C olduğu görülmektedir. Barınak ortalama dış sıcaklığının 24.54°C ve sonbahar mevsiminde sıcaklığın 14-38°C arasında değiştiği Şekil 4.1 ve 4.2'de görülmektedir.



Şekil 4.1. Dönemsel iç ve dış ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri



Şekil 4.2. Dönemsel iç ortam sıcaklık ve oransal nem değerleri

Çalışmanın yapıldığı dört dönem için her 10 dakikada bir günlük olarak ölçülen iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri dönemsel olarak ayrı ayrı olarak incelenmiştir. Çalışmanın 1. Döneme ait iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri Şekil 4.3’de verilmiştir.

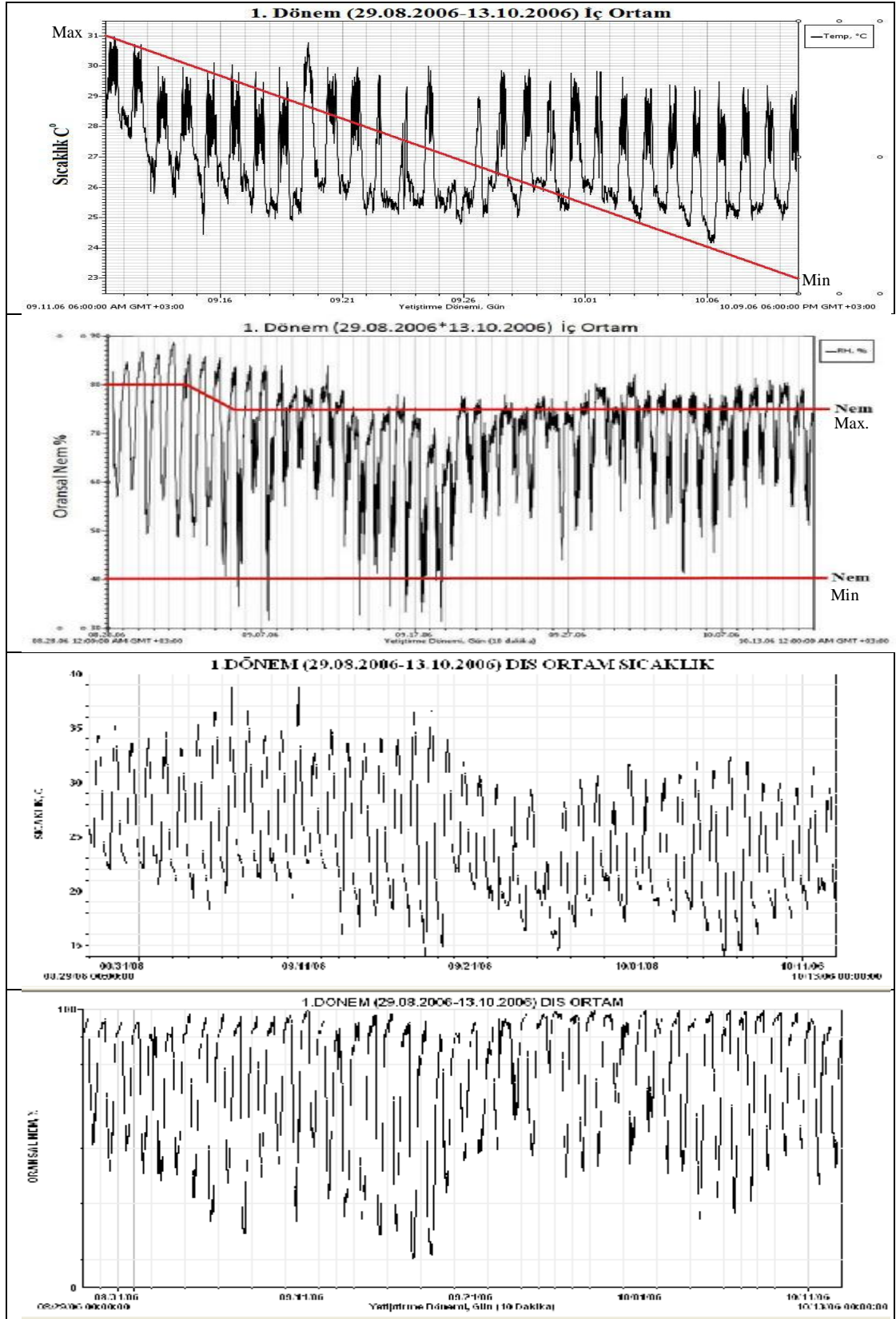
Deneme çalışması yapılan barınakta 1.dönemde, barınak dışında ortalama oransal nemin % 74.39 ortalama oransal nemin maksimum ve minimum değerlerinin ise % 100 ve %9.81 olduğu görülmektedir. Çizelge 4.5 incelendiğinde barınak dışı sıcaklığının 14-39 °C arasında değiştiği görülmektedir. İç ortam oransal nemin %27-91 arasında ve sıcaklığın ise 17-35 °C arasında değiştiği görülmüştür.

Yetiştirme dönemlerinin ilk günlerinde iç ortam sıcaklığı 32°C ve göreceli azalarak kesime yakın iç ortam sıcaklığının 20°C sınırlarında olması istenir. Barınak iç ortam oransal nemin ilk hafta %80 ve birinci haftadan sonra azalarak % 65 düzeyinde olması ve istenir. Yetiştirme dönemleri incelendiğinde ilk haftalarda istenen değerlere yaklaşıldığı fakat 4 haftadan sonra bu kurallara uyulmadığı gözlenmiştir.

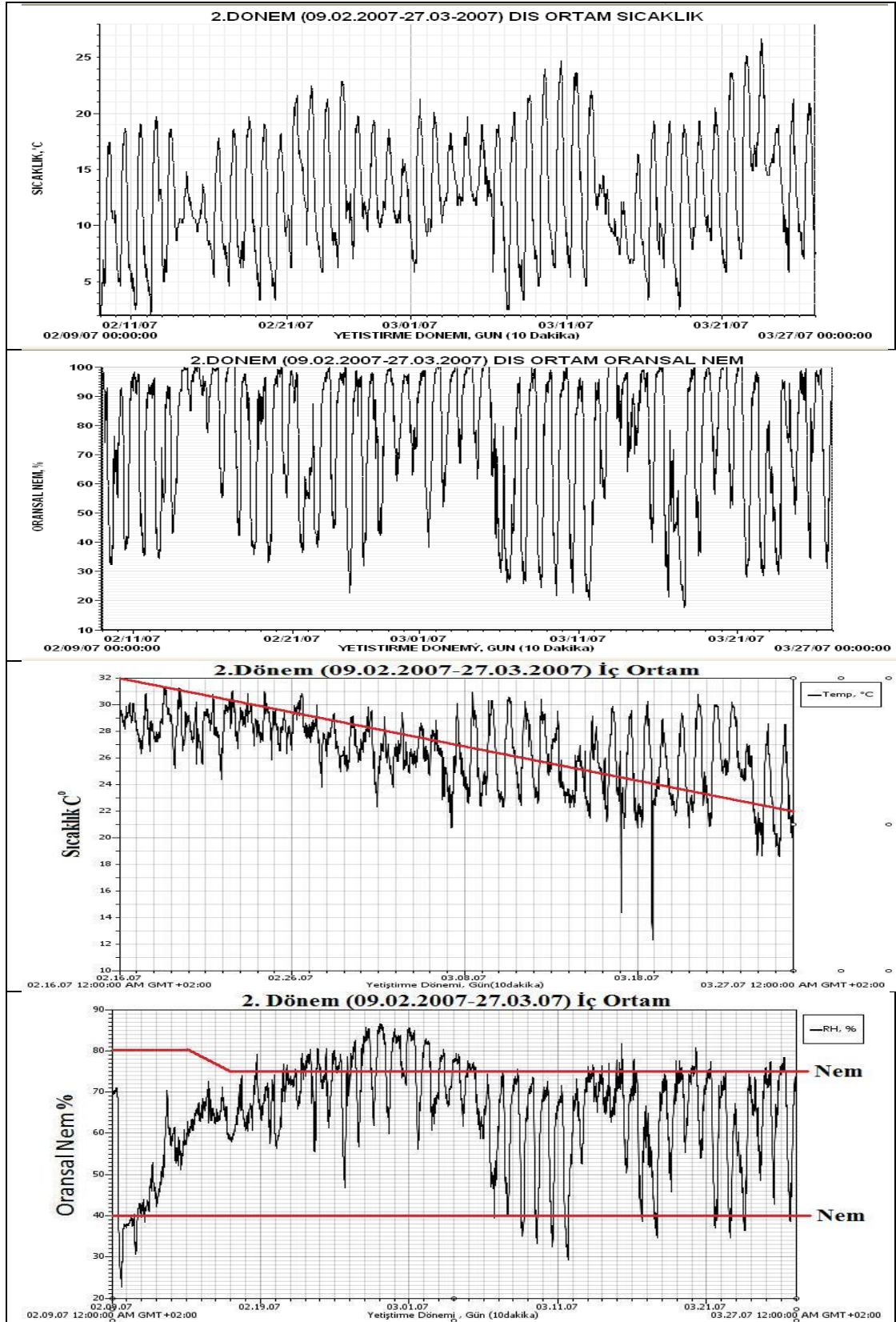
Dönemsel olarak 2. Dönemde kış dönemi olduğundan özellikle düşük oransal nemden dolayı barınak içerisinde tozlanma ve hayvanlarda solunum yolları hasatlıkları görülmüştür. Dış ortam sıcaklığı düşük olmasına rağmen gerekli ısıtma tedbirleri ile sorun yaşanmadığı fakat bazı günlerde önemli sıcaklık azalmaları gözlenmiştir. Bu günlük değişimler Şekil 4.4’de gözlenmektedir.

3. yetiştirme dönemi Şekil 4.5’de incelendiğinde sıcaklık ve oransal nemin istenilen değerlere yakın olduğu, iyi bir havalandırma ile ortam havasının yetiştirme elverişli olduğu yüksek yem dönüşüm oranıyla düşük ölüm oranı ve yüksek verim elde edilmiştir.

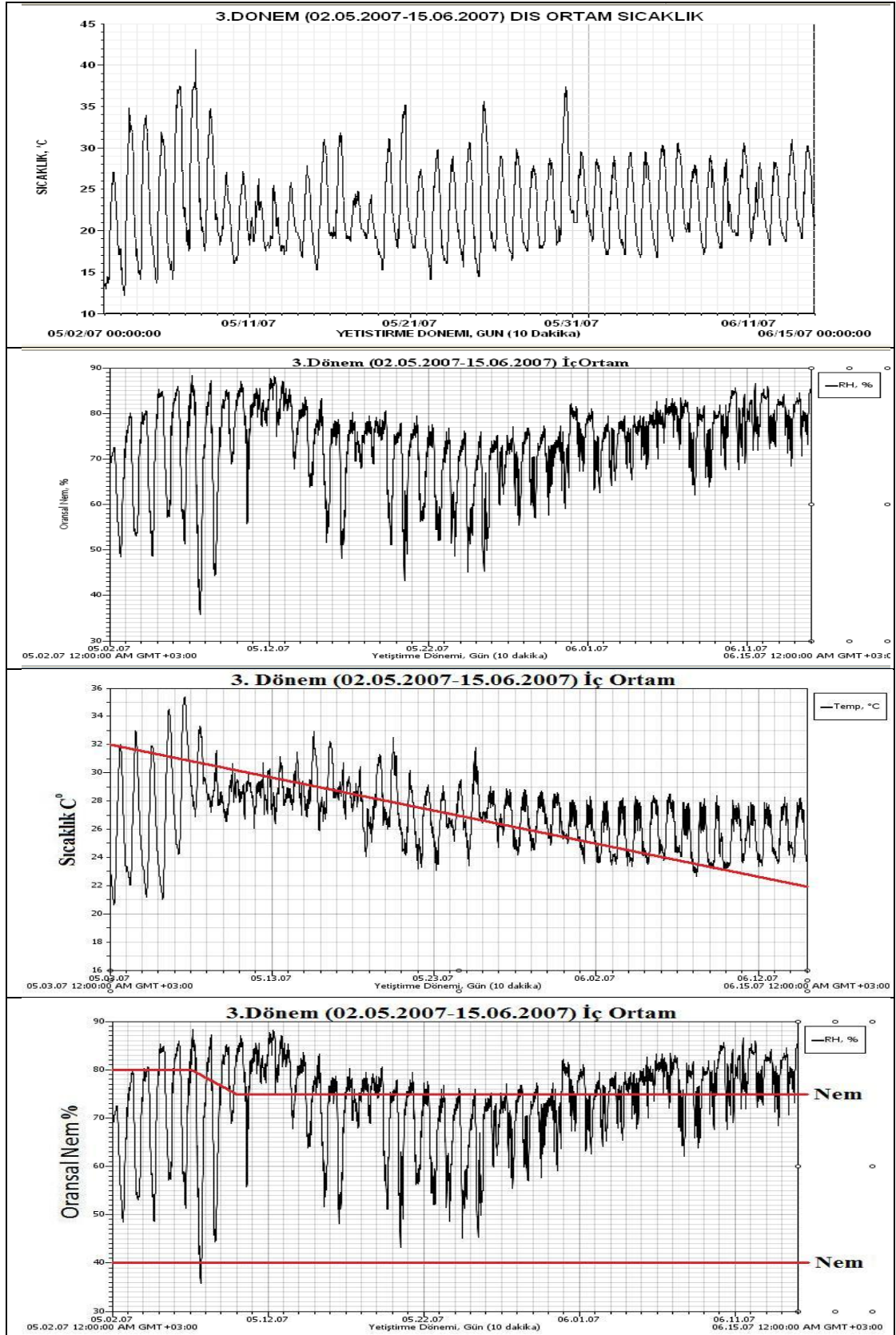
Yaz dönemi olan 4. dönemde barınak dışındaki yüksek sıcaklık ve sabaha karşı olan yüksek oransal nem tehlikeli boyutlara gelmiştir. Barınak iç ortamı yeteri kadar kontrol edilemediğinden bu dönemde yüksek ölüm oranı gerçekleşmiştir. Yüksek sıcaklık ve oransal nem değerleri gözlenen 4.dönem Şekil 4.6’ da verilmiştir.



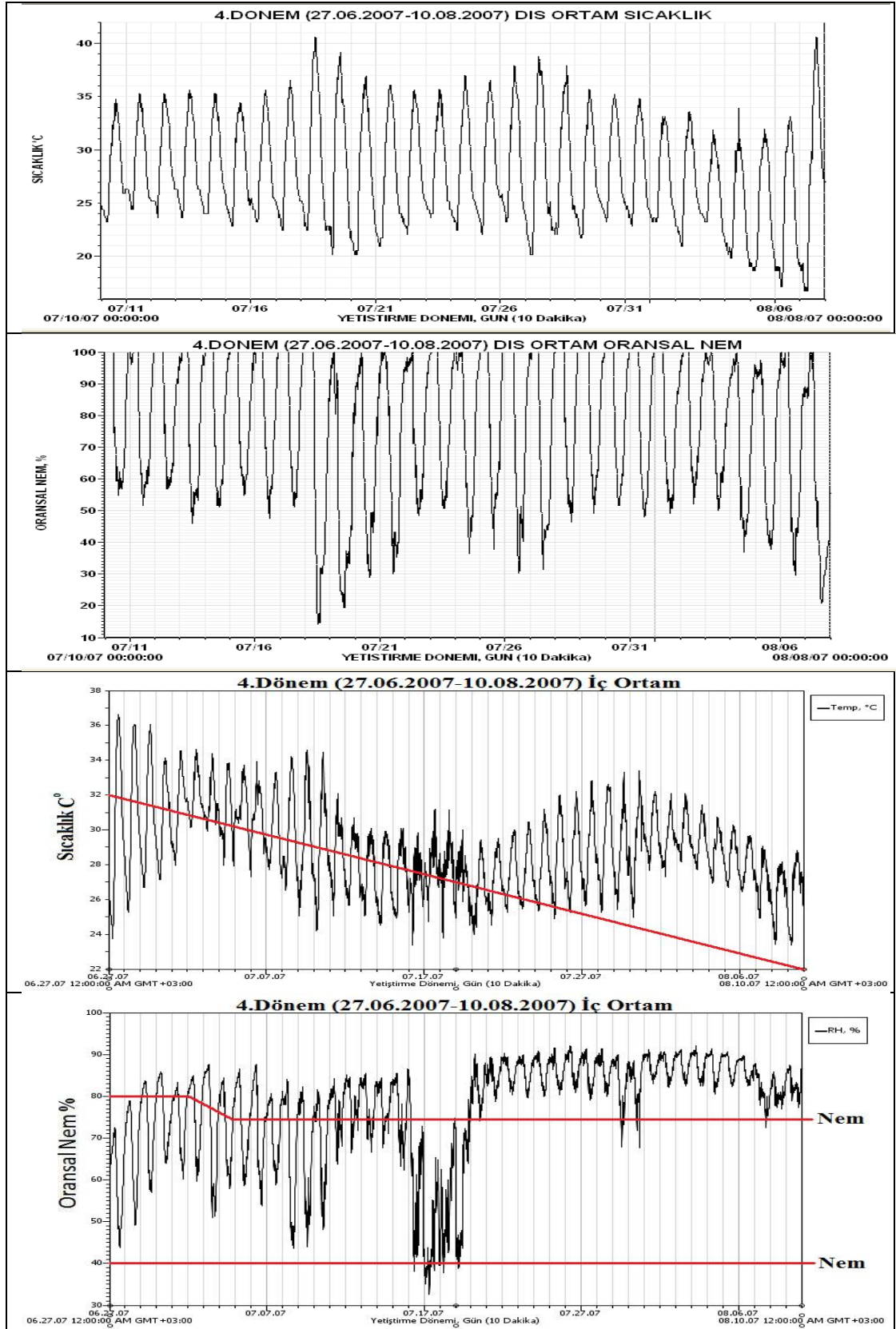
Şekil 4.3. Dönem-1 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri



Şekil 4.4. Dönem-2 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri

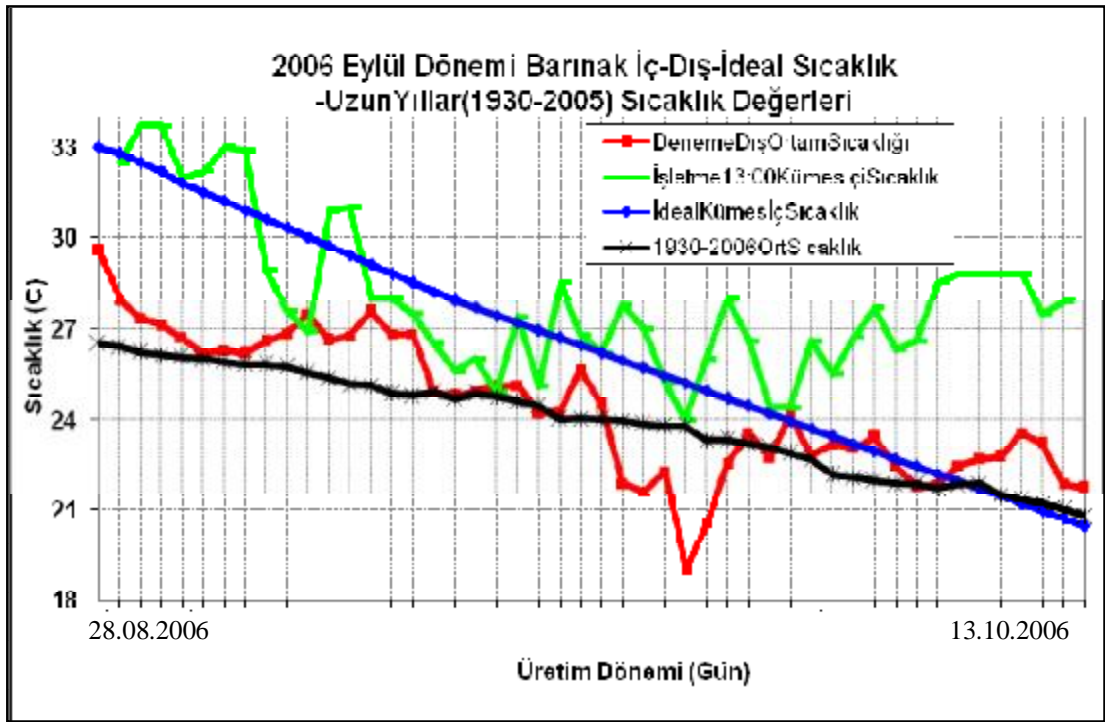


Şekil 4.5. Dönem-3 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri



Şekil 4.6. Dönem-4 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri

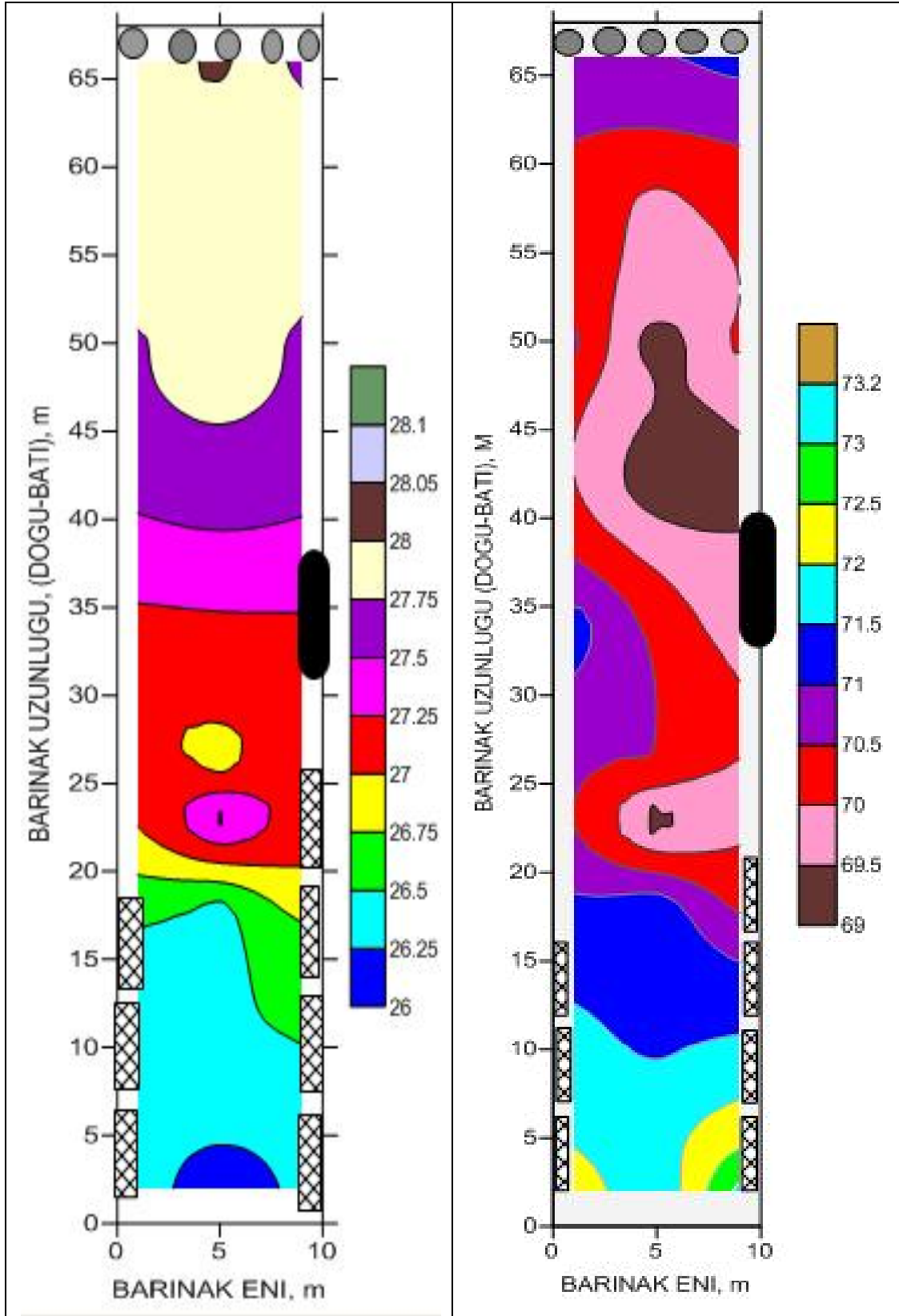
Etlik piliç barınağının 1. dönemde ölçülen barınak dışı ve içi sıcaklık değerleri ile ideal barınak iç sıcaklığı ve uzun yıllar sıcaklık ortalamasının değişimi Şekil 4.7’de nasıl değiştiği görülmektedir.



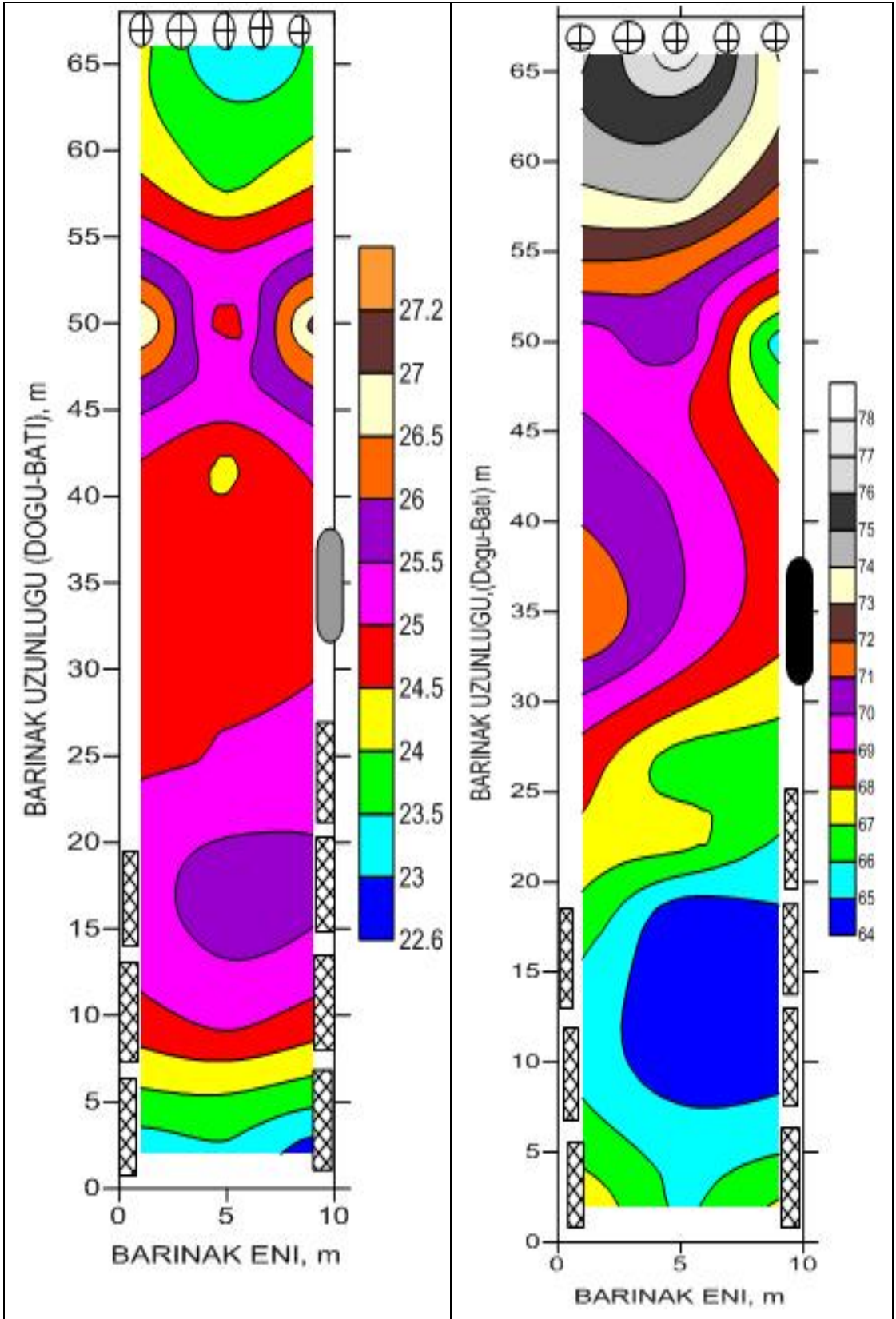
Şekil 4.7. Barınak içi sıcaklık, ideal ve uzun yıllar sıcaklık dağılımı

Etlik piliç barınaklarında yapı içi optimum sıcaklık derecelerini, Charles (1981) 1-2. haftalar 35 °C, 3-7. haftalarda 21-23 °C, Reece ve Lott (1982) 1-2. haftalarda 32 °C, 3-4. haftalarda 24 °C, Thomason ve ark. (1987) 1-2. haftalarda 30-32 °C, 3-7. haftalarda ise 24°C, Balaban ve Şen (1988) 1-2. haftalarda 30-35 °C, 3-7. haftalarda 20-32 °C, Lindley ve Whitaker (1996) 1-2. haftalarda 32-33 °C, 3-7. haftalarda 21°C vermektedirler.

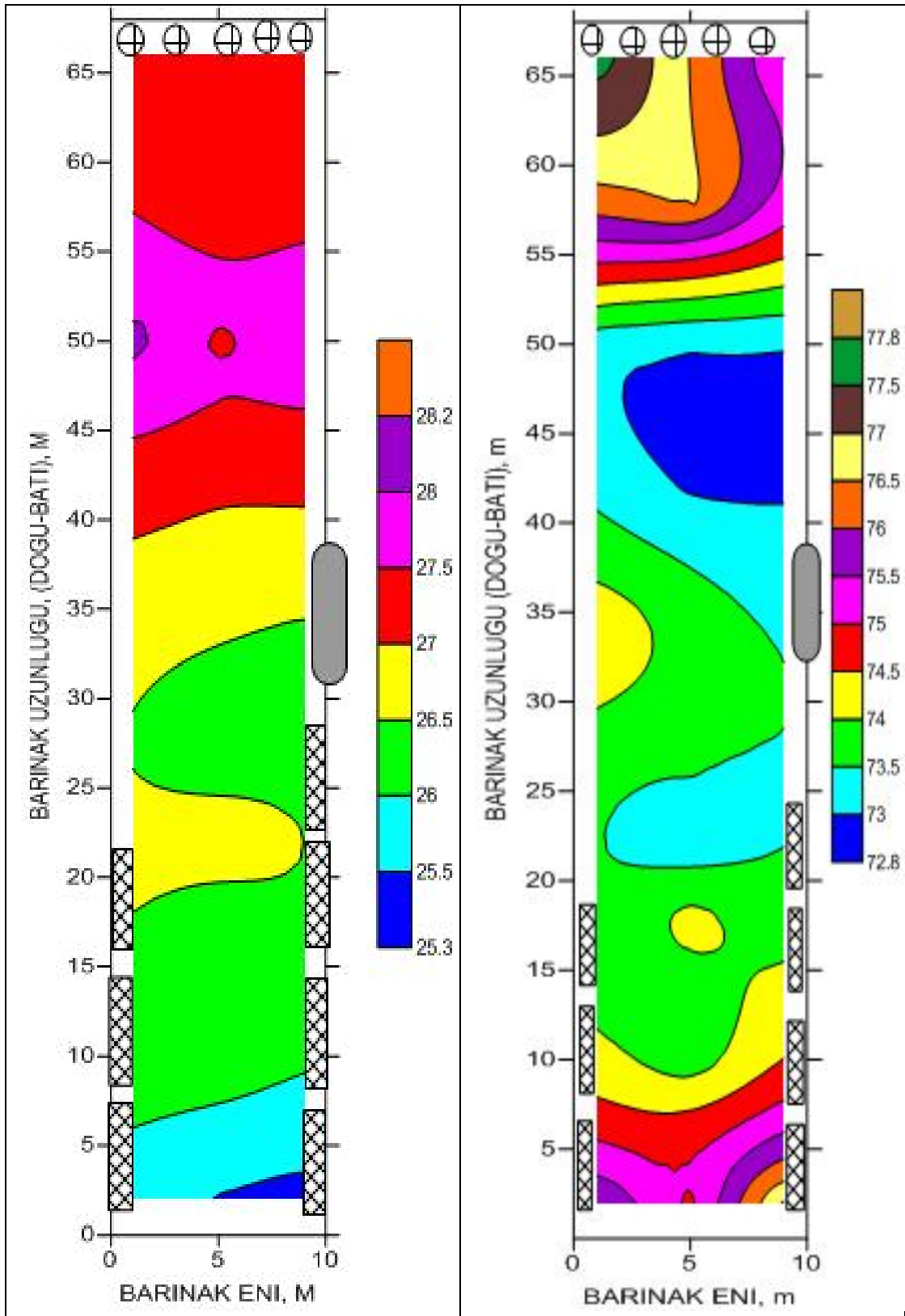
Bu veriler esas alındığında 1. dönemde 1. haftada ortalama 33 °C sıcaklığı değerlere yakın, 2-4. haftalarda istenen ortalama 28°C sıcaklıktan daha düşük ve 4-6.haftalarda istenen sıcaklıktan yüksek bulunmuştur. Bu durum, 1. dönemde barınakta mekanik yolla yapılan havalandırmanın yeterli olmadığını göstermektedir. Oransal nem ve sıcaklıkların dönemsel nasıl değiştiği barınak taban alanından 50 cm yükseklikteki dağılımı Şekil 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11’ de verilmiştir.



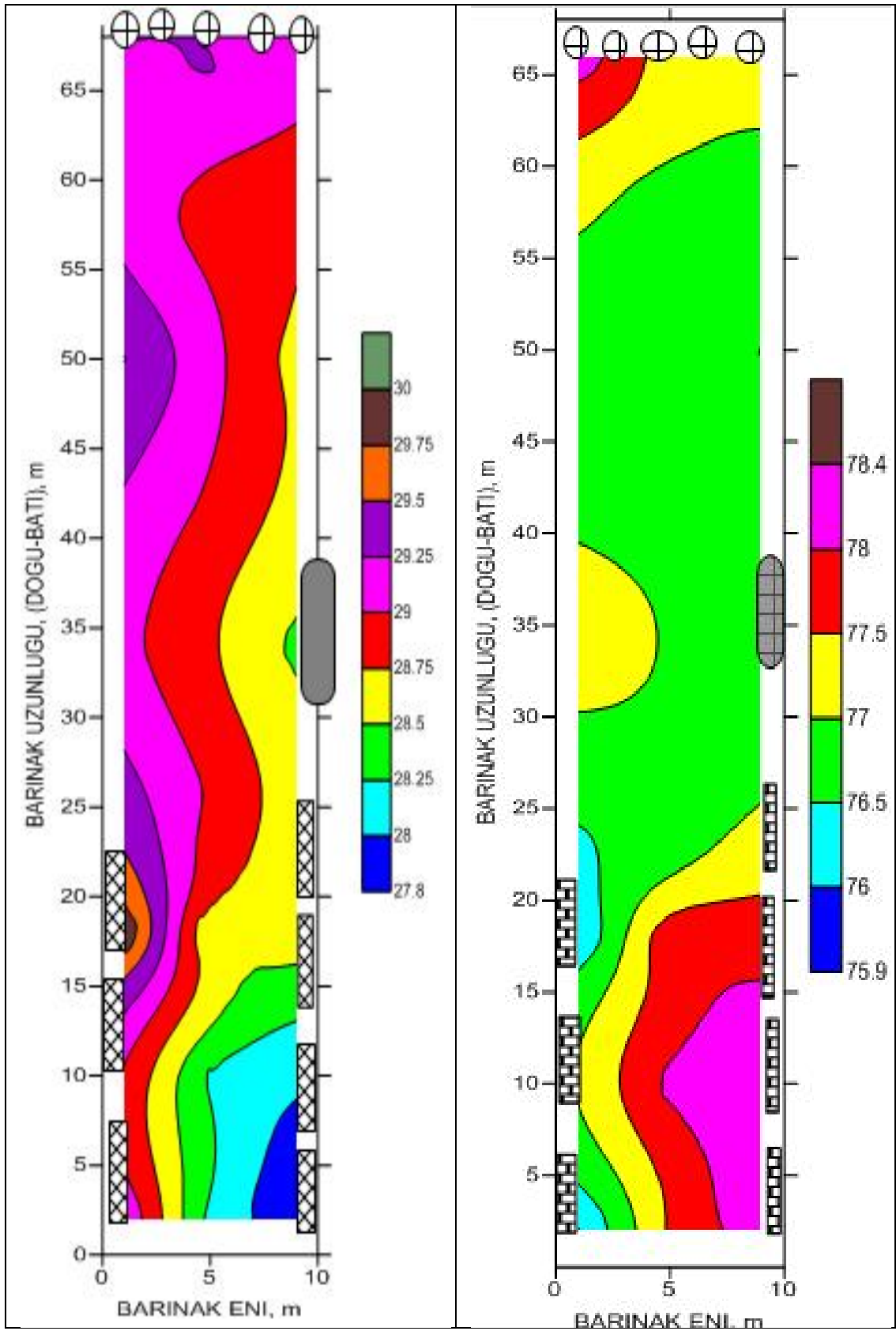
Şekil 4.8. Dönem-1 barınak içi 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem haritası



Şekil 4.9. Dönem-2 barınak içi 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem haritası



Şekil 4.10. Dönem-3 barınak içi 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem haritası



Şekil 4.11. Dönem-4 barınak içi 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem haritası

Etlik piliç barınaklarında optimum barınak içi oransal nem değerlerini, Anonim (1987) 1-2. haftalarda % 50-70, 3-7. haftalarda % 60-70, Balaban ve Şen (1988) 1-2. haftalarda %50, 3-7 haftalarda % 60-75, Ekmekyapar (1993) 1-2. haftalarda % 40-70, 3-7. haftalarda %65-70, olarak vermişlerdir. Bu değerler esas alındığında. 1. ve 4. dönemde yapılan ölçümler göstermiştir ki, barınak içerisindeki oransal nem değerleri bu yetiştirme periyodunda uygun değerler dışında kalmaktadır. Bu durum barınakta kuru ve tozlu bir ortam oluşturmuştur. Denemenin 2. periyodunda ölçülen değerlerden barınak içerisindeki oransal nemin verilen değerlerin üzerinde olduğu, barınakta yapılan gözlemler sonucunda nemin pencere, ana servis kapısı ve kuzey duvarlar gibi yapı elemanlarında nem yoğunlaşmasına neden olduğu saptanmıştır.

Barınakta, 4. dönem boyunca tavukların barınak ortamına verdikleri su buharı miktarının hava giriş ve çıkış açıklıkları olmamasından dolayı, barınak içerisinde istenmeyen koku ve zehirli gazların tamamen barınak ortamında kaldığı anlaşılmaktadır.

4.5. Mevcut Isı ve Nem Dengesi Analizleri

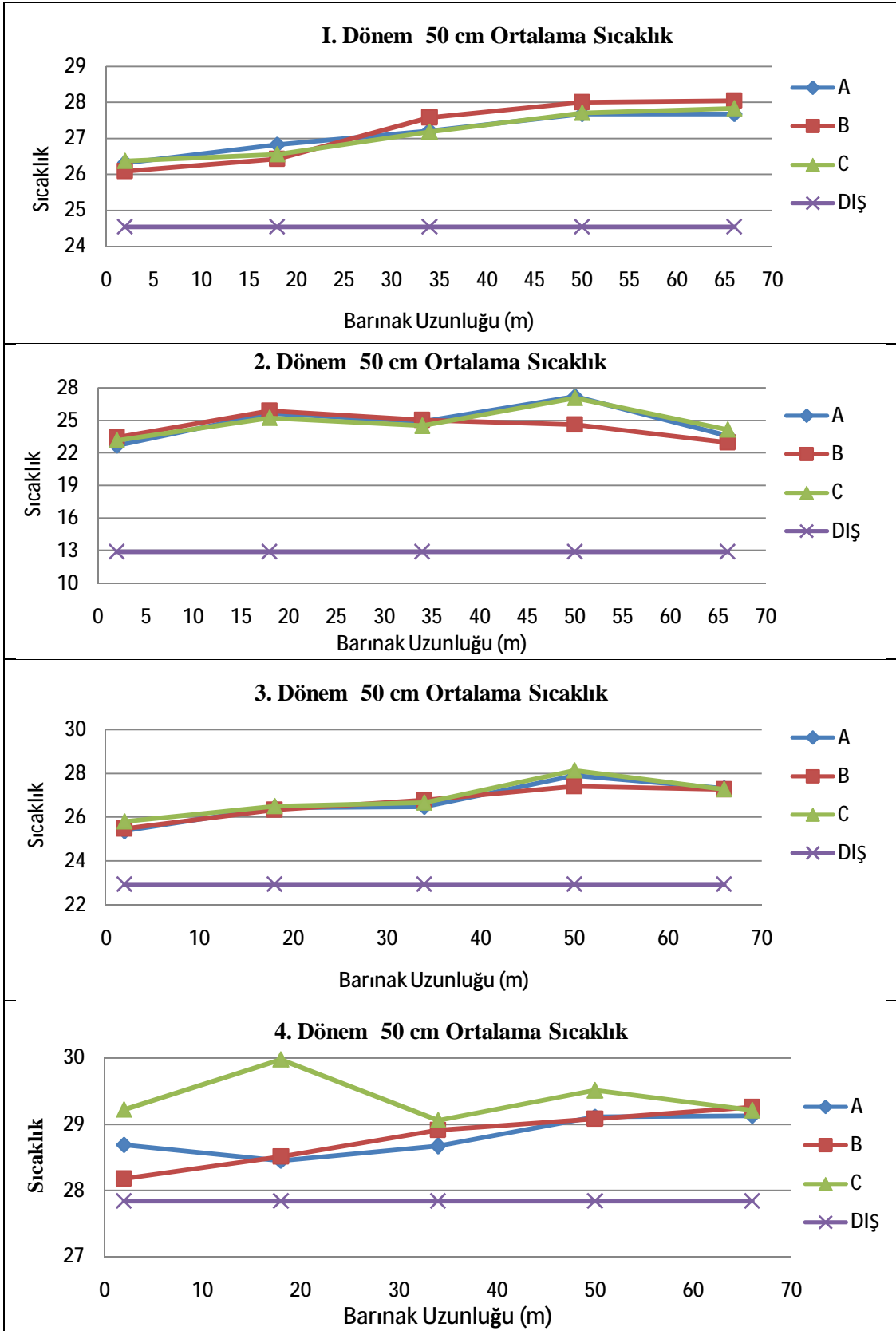
Hayvan barınaklarında barınak iç sıcaklığının ve neminin istenilen sınırlar içerisinde tutulması verim yönünden önemlidir. Bu nedenle hayvan barınaklarında ısı ve nem dengesinin sağlanması üzerinde titizlikle durulmalıdır. Hayvan barınaklarında barınak içi ortamına hem hayvanlar tarafından hem de diğer bazı kaynaklardan ısı verilir. Böylece barınak içinde biriken ısı, barınak içi sıcaklığının yükselmesine neden olur. Bu ise, barınak içi sıcaklığını uygun olmayan bir duruma getirir. Bu nedenle, barınak içerisinde hayvanlar için uygun sıcaklığın sağlanması amacıyla barınak içinde biriken fazla ısının, barınak dışına atılması gerekir.

Deneme yapılan barınakta mevcut ısı ve nem dengesini araştırmak amacıyla, barınak 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 etlik piliçlerin barınak

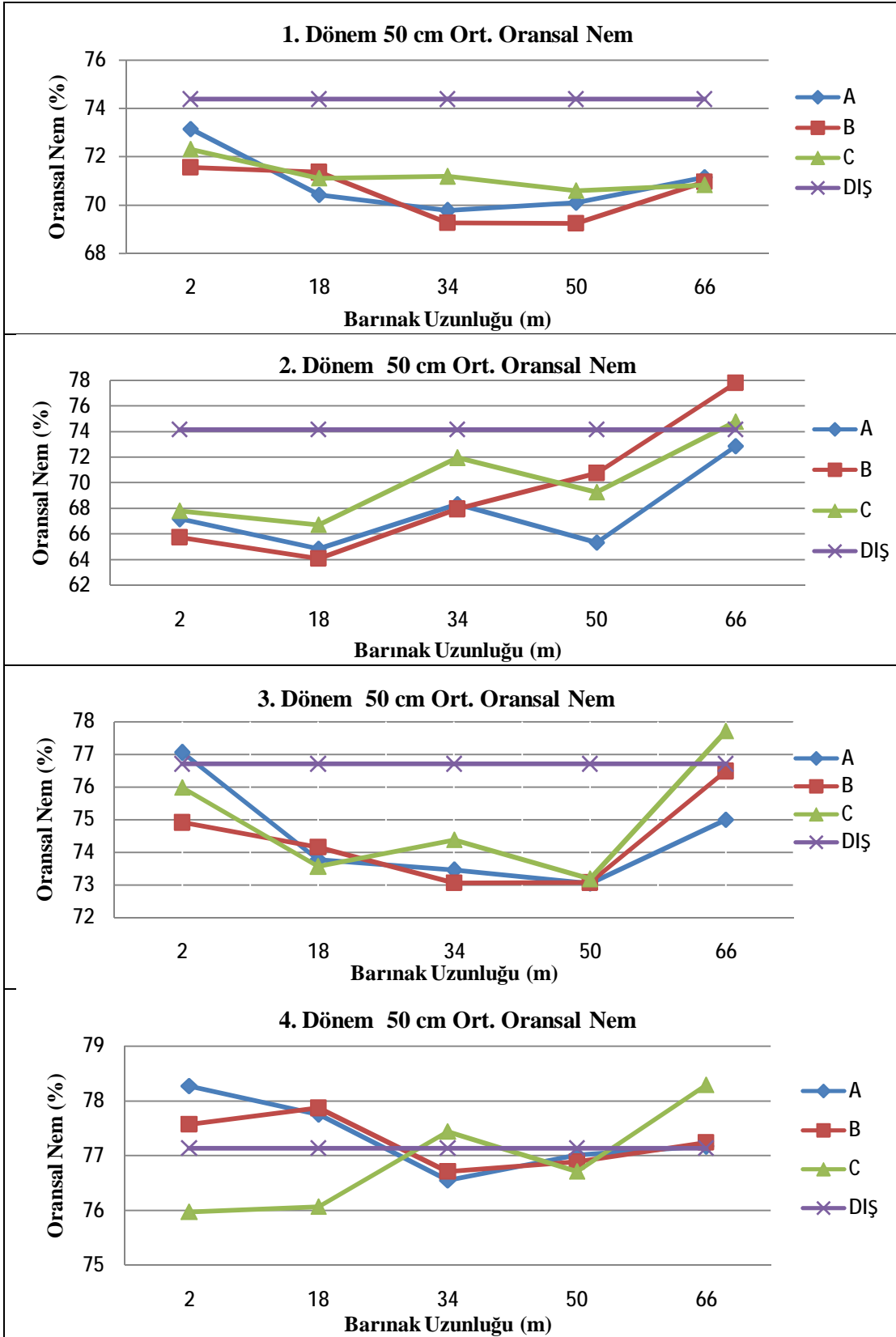
ortamına yaydıkları ısı ve su buharı miktarları karşılaştırılmış ve deneme barınağının mevcut ısı nem dengesi ortaya çıkartılmıştır. Haftalık ortalama sıcaklık ve oransal nem değerlerine ait hesaplardan elde edilen sonuçlar, her dönem için Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Dönem-1 barınak iç ve dış sıcaklık ve oransal nem değerleri

1. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri						
Zeminden 50 cm Yükseklik Mak-Min-Ort Değerler						
Dönem Alet No.	Sıcaklık, °C			Oransal Nem, %		
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	100,00	9,81	74,39
1-İç-A1-2m	34,23	18,39	26,31	89,73	29,95	73,15
1-İç-A3-18m	34,59	21,65	26,83	87,53	27,40	70,42
1-İç-A5-34m	34,41	21,58	27,22	87,63	30,50	69,77
1-İç-A7-50m	34,44	22,56	27,68	91,64	30,64	70,11
1-İç-A9-66m	33,96	23,42	27,68	94,47	32,25	71,15
1-İç-B1-2m	34,30	20,04	26,09	87,04	30,33	71,57
1-İç-B2-10m	34,86	20,50	26,48	87,10	28,11	71,44
1-İç-B3-18m	34,94	21,43	26,43	87,24	28,69	71,36
1-İç-B4-26m	34,49	22,77	26,92	86,76	30,64	70,48
1-İç-B5-34m	35,07	19,96	27,58	88,65	31,39	69,27
1-İç-B6-42m	35,26	21,46	27,66	89,38	27,56	69,15
1-İç-B7-50m	35,10	22,77	28,01	92,18	31,27	69,25
1-İç-B8-58m	34,86	23,61	27,99	92,56	32,50	69,90
1-İç-B9-66m	34,62	23,95	28,05	95,91	29,51	70,97
1-İç-C1-2m	34,17	17,86	26,37	88,67	33,73	72,31
1-İç-C3-18m	34,20	21,62	26,56	86,83	32,79	71,12
1-İç-C5-34m	34,59	20,01	27,19	90,67	29,76	71,19
1-İç-C7-50m	34,78	23,54	27,71	92,94	30,99	70,60
1-İç-C9-66m	34,49	23,93	27,84	94,59	29,92	70,84



Şekil 4.12. Dönemsel barınak içi 50cm ortalama sıcaklık değerleri



Şekil 4.13. Dönemsel barınak içi 50cm ortalama oransal nem değerleri

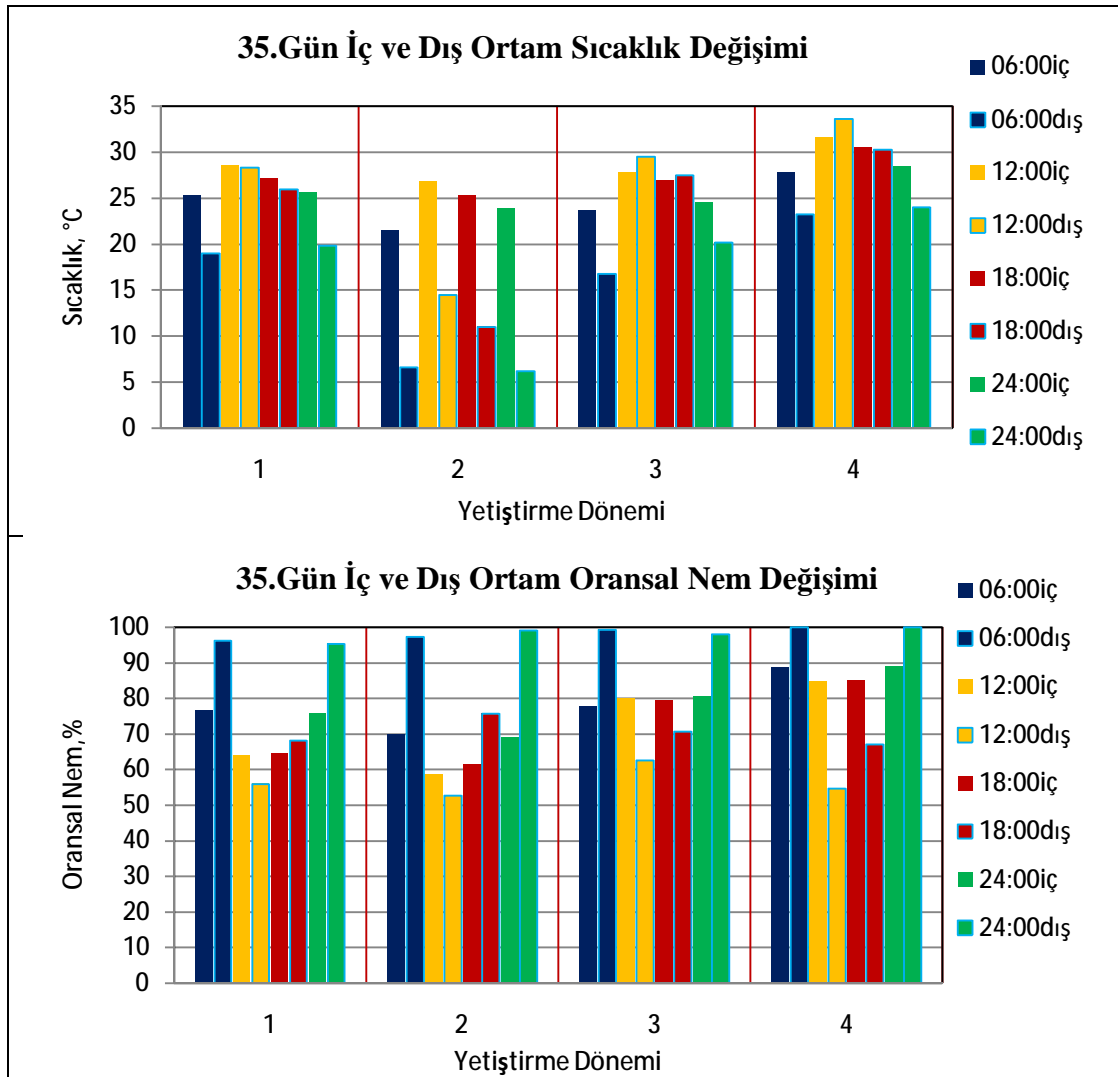
Çizelge 4.7. Dönem-1 barınak iç ve dış sıcaklık değerleri

1. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri						
Zeminden 125 ve 200cm Mak-Min-Ort Sıcaklık Değeri						
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C			200cm Sıcaklık, °C		
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	38,77	14,09	24,54
1-İç-A1-2m	34,89	19,15	25,93	34,49	16,48	25,15
1-İç-A3-18m	34,73	20,50	26,33	34,51	20,07	26,22
1-İç-A5-34m	35,23	22,70	26,95	34,75	22,89	26,90
1-İç-A7-50m	34,99	23,68	27,85	34,73	22,75	27,51
1-İç-A9-66m	34,86	23,13	27,81	34,46	22,60	27,71
1-İç-B1-2m	34,81	19,15	25,69	34,54	18,65	25,53
1-İç-B2-10m	34,65	19,34	25,74	35,07	21,05	26,34
1-İç-B3-18m	34,81	20,17	26,16	34,75	19,98	25,98
1-İç-B4-26m	35,10	21,27	26,66	34,91	21,65	26,45
1-İç-B5-34m	34,99	21,41	26,78	35,55	23,42	27,46
1-İç-B6-42m	35,39	23,35	28,12	34,91	22,51	27,27
1-İç-B7-50m	35,13	23,71	27,65	34,88	22,89	27,52
1-İç-B8-58m	34,83	23,52	27,72	35,60	24,17	27,98
1-İç-B9-66m	35,18	23,80	27,84	34,81	23,56	27,81
1-İç-C1-2m	34,78	19,69	25,91	34,49	16,91	24,63
1-İç-C3-18m	34,78	20,77	26,16	34,59	21,74	26,14
1-İç-C5-34m	35,28	20,45	26,72	34,89	19,69	26,71
1-İç-C7-50m	35,04	23,47	27,65	34,81	23,23	27,35
1-İç-C9-66m	35,07	23,76	27,71	34,73	23,68	27,75

Çizelge 4.8. Dönemsel barınak iç ve oransal nem değerleri

Dönemsel 200cm Oransal Nem Değerleri							
Dönem Alet No	200cm Oransal Nem, %			35. Gün 200cm Oransal Nem %			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24:00
D-1-Dış	100,00	9,81	74,39	96,10	55,81	68,11	95,31
1-İç-B2-10m	87,10	28,11	71,44	80,32	71,09	66,44	80,39
1-İç-B5-34m	88,65	31,39	69,27	76,61	64,03	64,47	75,77
1-İç-B8-58m	92,56	32,50	69,90	75,59	63,80	63,90	77,53
D-2-Dış	100,00	17,50	74,17	97,20	52,70	75,60	99,00
2-İç-B2-10m	86,60	22,68	64,21	72,19	56,78	60,70	70,06
2-İç-B5-34m	92,91	36,47	67,95	69,86	58,45	61,55	68,85
2-İç-B8-58m	94,61	39,40	74,17	71,72	63,41	66,33	74,61
D-3-Dış	100,00	13,50	76,70	99,31	62,51	70,72	97,94
3-İç-B2-10m	88,42	36,47	73,74	81,23	81,91	81,01	83,51
3-İç-B5-34m	88,39	95,79	73,06	77,75	79,89	79,44	80,64
3-İç-B8-58m	92,30	36,07	76,61	78,11	81,71	81,49	80,59
D-4-Dış	100,00	14,30	77,14	100,00	54,70	67,10	100,00
4-İç-B2-10m	96,70	33,02	78,12	94,98	88,57	89,92	94,70
4-İç-B5-34m	92,11	32,55	76,71	88,80	84,72	85,05	88,94
4-İç-B8-58m	92,16	34,72	76,77	88,59	86,02	86,08	89,96

Denemenin 1. döneminde tavukların barınak ortamına verdiği hissedilir ısının, üretim döneminde yapı elemanları ve havalandırma yoluyla kaybolan ısıyı karşılamadığı görülmektedir. Bu periyotta, barınak içi ortalama sıcaklığının (14.2 °C) istenilen sınırlar altında kalması, barınak içerisinde ısı ve nem dengesinin sağlanamadığını göstermektedir. Barınakta 1. dönemde tavukların ortama verdiği subuharı miktarının hava giriş ve çıkış açıklıkları olmamasından dolayı tamamen barınak ortamında kaldığı anlaşılmaktadır. Barınak içi ortalama oransal neminin 1. dönemde (% 79) istenilen değerlerin üzerinde olması, iç ortamda oransal nemin yüksek olduğunu göstermektedir.



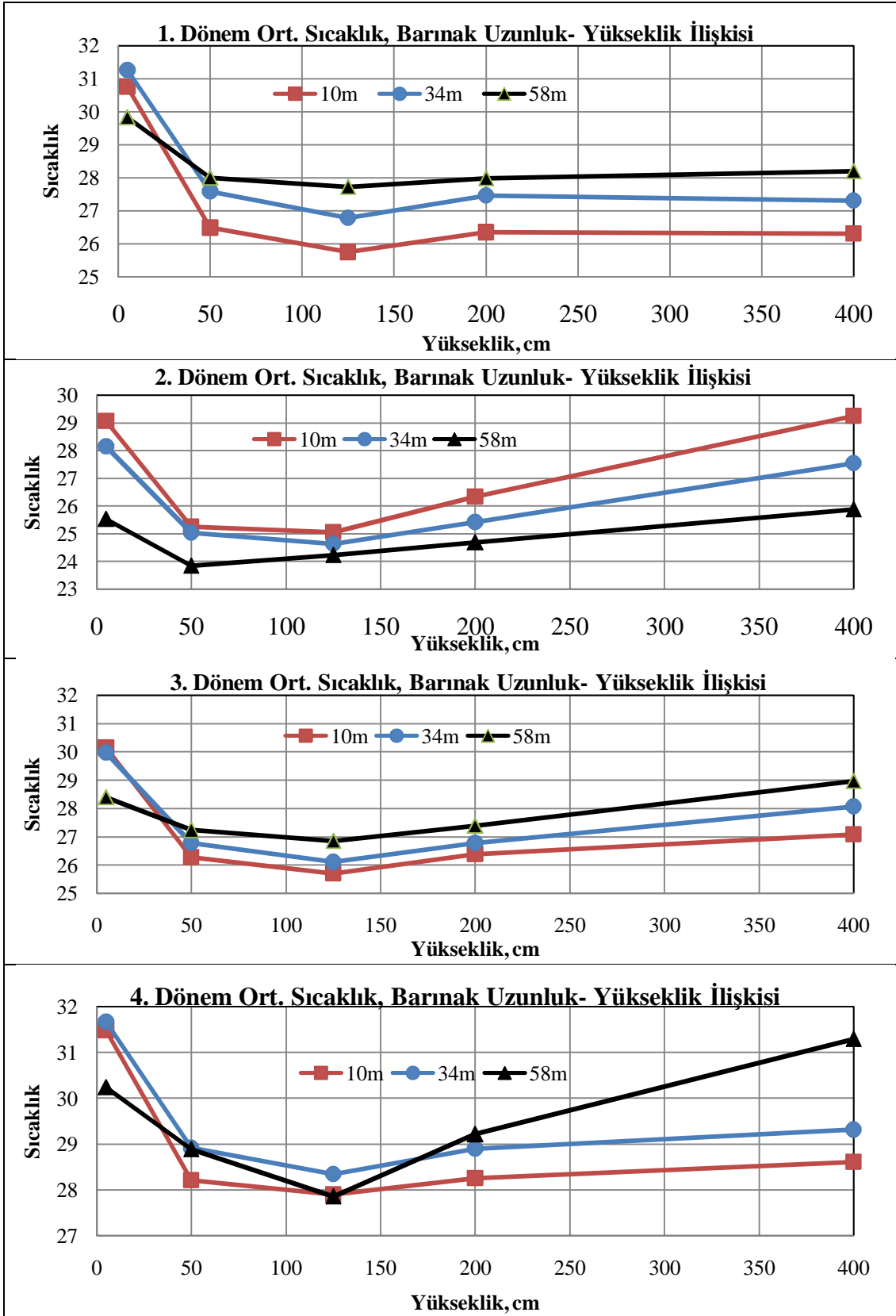
Şekil 4.14. Dönemsel 35.gün iç ve dış ortam sıcaklık ve oransal nem değişimi

Çizelge 4.9. Dönemsel barınak içi 5cm zemin sıcaklık değerleri

Dönemsel Zemin Sıcaklık Değerleri							
Dönem Alet No	5cm Sıcaklık, °C			35. Gün 5cm Sıcaklık, °C			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24:00
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	19,04	28,31	25,95	19,81
1-İç-B2-10m	39,88	21,65	30,75	31,56	30,92	31,48	31,51
1-İç-B5-34m	38,17	23,08	31,25	30,79	30,84	30,06	30,67
1-İç-B8-58m	38,11	26,50	29,83	30,77	30,69	31,99	30,87
D-2-Dış	26,73	2,03	12,89	6,62	14,47	10,99	6,22
2-İç-B2-10m	38,56	19,98	29,07	31,66	29,96	27,11	24,96
2-İç-B5-34m	36,87	21,46	28,15	29,84	32,15	29,36	30,59
2-İç-B8-58m	37,01	14,17	25,53	26,76	29,61	28,61	26,52
D-3-Dış	41,99	12,16	22,93	16,76	29,51	27,52	20,19
3-İç-B2-10m	40,66	20,48	30,15	31,17	32,27	32,66	31,07
3-İç-B5-34m	39,26	20,99	29,97	31,51	35,15	32,63	32,38
3-İç-B8-58m	37,06	20,74	28,39	26,74	29,99	28,61	26,42
D-4-Dış	40,59	16,76	27,84	23,24	33,59	30,31	24,01
4-İç-B2-10m	39,35	26,03	31,48	29,61	35,15	30,74	30,29
4-İç-B5-34m	41,15	24,09	31,67	35,20	35,23	32,45	36,52
4-İç-B8-58m	41,38	24,79	30,24	30,72	33,41	34,12	31,00

Çizelge 4.10. Dönemsel barınak içi 400cm çatı sıcaklık değerleri

Dönemsel Çatı Altı Sıcaklık Değerleri							
Dönem Alet No	400cm Sıcaklık, °C			35. Gün 400cm Sıcaklık, °C			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24:00
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	19,04	28,31	25,95	19,81
1-İç-B2-10m	34,25	20,24	26,30	22,46	25,91	26,72	23,42
1-İç-B8-58m	39,34	24,09	28,19	26,21	27,97	27,03	26,08
D-2-Dış	26,73	2,03	12,89	6,62	14,47	10,99	6,22
2-İç-B2-10m	38,02	17,91	29,26	20,19	28,76	24,07	21,71
2-İç-B8-58m	36,96	16,84	25,88	22,77	29,79	25,79	23,80
D-3-Dış	41,99	12,16	22,93	16,76	29,51	27,52	20,19
3-İç-B2-10m	39,23	19,53	27,08	20,91	26,67	25,33	22,08
3-İç-B8-58m	42,14	19,89	28,97	24,14	36,30	29,38	24,67
D-4-Dış	40,59	16,76	27,84	23,24	33,59	30,31	24,01
4-İç-B2-10m	39,71	21,17	28,61	25,35	31,84	29,59	26,74
4-Dış-B5-34m	45,64	18,22	29,31	24,55	38,42	33,13	26,30
4-İç-B8-58m	40,77	23,61	31,29	27,01	37,81	32,94	28,39



Şekil 4.15. Dönemsel barınak içi 400cm çatı sıcaklık değerleri

Ek ısı bir barınaktan olan ısı kaybının, barınak içine hayvanlar tarafından verilen ısıyla karşılanmadığı durumlarda gereksinim duyulan yapay ısıyı ifade eder (Ekmekyapar,1993). Bu ısı soba, taban ısıtması veya diğer ısıtma sistemleri yardımıyla sağlanır. 1-2 haftalık bireylerin barındırıldığı barınaklarda ilave ısı kaynağına ihtiyaç duyulurken, ileri yaşlı yetişkin hayvanların barındırıldığı barınaklarda ısı kayıpları hayvanlar tarafından barınak ortamına yayılan ısıyla karşılanması tercih edilmektedir. Yetişkin hayvan barınaklarında ek ısı kullanmak çoğu kez ekonomik olmamaktadır. Bu nedenle, çoğunlukla hayvan barınaklarında hayvanların barınak ortamına verdikleri ısının, havalandırmayla ve yapı elemanları yoluyla kaybolan toplam ısıyı karşılayacak şekilde denge oluşturulması gerekmektedir.

Atılğan (2000), tarafından barınak içi ısı ve nem dengesi yönünden Adana ikliminin incelendiği bir çalışmada, en kritik ayların Ocak ile Ağustos ayı olduğu, bu aylarda, barınak içi sıcaklık ve nem değerlerinin ölçülmesinin, bu değerlere göre etlik piliçlerin rahatlık bölgesinde istediği sıcaklık ve oransal nem değerlerini sağlayabilmek için ek ısıtma ve havalandırma gibi önlemler alınması gerektiği vurgulanmıştır. Bu öneriler dikkate alındığında, barınak içerisinde yeterli ısı ve nem dengesinin sağlanmasının yalnız tavuklar açısından değil, ekonomik açıdan da önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Kış aylarında, ek ısıtma yapılan barınak iç ortam sıcaklığını, tavukların istediği optimum düzeye çekmenin zor olduğu ve maliyeti arttırdığı saptanmıştır. Bu durumun, yapılan üretimin tüm karlılığını ortadan kaldırılacağı söylenebilir.

Geçiş mevsimi havalandırma ihtiyacına tavuk ırkı yanında, yapı elemanları yalıtım düzeyi ve yerleşim sıklığı da etki etmektedir. Yerleşim sıklığı ve yalıtım düzeyinin düşük olduğu barınaklarda tavuk ırkı aynı olmak koşuluyla, yerleşim yoğunluğu ve yalıtımın yüksek olduğu barınaklara göre havalandırma ihtiyacı birim tavuk için daha azdır.

Barınakların havalandırma debileri, yapı, iklim ve yetiştirme koşulları tarafından önemli oranda etkilenmektedir. İklim koşulları aynı olsa dahi birim tavuk için maksimum havalandırma oranı yapı ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

Isı dengesinin sağlanmasında, iç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı 1°C - 2°C olarak alınabilir. Sıcaklık farkının 1°C alınması havalandırma kapasitesini artırırken, sıcaklık farkının 2°C alınması ise havalandırma debisini düşürerek, içeride ısı birikmesi sorununu artırabilir. Yaz mevsimi için ısı dengesinin kurulmasında sadece tavukların verdiği ısının alınması yeterli olmamakta, radyasyonla ısı kazancının da dikkate alınması gerekmektedir.

İlkbahar mevsiminde yapılan 3. Dönem çalışmaya ait ölçüm sonuçlarına göre barınak iç ortam sıcaklığı genellikle ortalama 25°C arasında değişirken, oransal nemin ortalama % 65-75 arasında değişmektedir. Yukarıdaki verilerden ve grafiklerden de anlaşılacağı gibi, geçiş mevsimlerinin barınak içi iklimsel çevre koşullarının en uygun düzeyde kontrol edilebildiği aylar olduğu görülmektedir.

Barınakların yalıtım düzeyleri ne kadar yüksek olursa, barınak içi iklim şartlarının kontrolü daha kolay olup, dış hava koşullarının iç ortama etkisini azaltılarak, tavuklar için uygun barınma ortamları oluşturulur. Bu nedenle barınaklarda yalıtımın sadece çatılarda değil, duvarlar, pencereler hatta zeminlerde de uygulanması ısı dengesi açısından yararlı olacaktır.

5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çukurova yöresi koşullarında inşa edilecek, iç ortamı düzenlenen ve kontrol edilen broiler barınağının proje kriterlerini saptamak ve mevcut barınaklarda uygun çevre koşullarını araştırmak amacıyla yürütülmüş olan bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve bu sonuçlar dikkate alınarak yapılabilecek öneriler aşağıda özetlenmiştir.

İç ortamı kontrol edilebilen broiler barınaklarının yapımında amaç, hayvanları dış çevrenin olumsuz etkilerinden koruyup, en kısa sürede uygun bir yaşam ortamı hazırlayarak, kaliteli ve yüksek miktarda ekonomik verimi sağlamaktır.

Yetiştigi çevre ortamına çok duyarlı olan broiler, yemi en hızlı ve en yüksek oranda ürüne çeviren canlı bir makinedir. Broiler yetiştiriciliğinde üzerinde durulması gerekli en önemli çevre koşullarının başında, sıcaklık ve oransal nem gelmektedir. Özellikle son yıllarda tüm dünya ülkelerini etkileyen ani iklim değişikliği broiler yetiştiriciliğinde beklenen verimi olumsuz yönde etkilemekte ve buna bağlı olarak büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Yapılan anketlerin değerlendirilmesi sonucunda, yörede bulunan broiler barınaklarının (son dönemlerde inşa edilen 10000 adet ve üzeri hayvan kapasitesine sahip barınaklar hariç), büyük bir çoğunluğunun daha düşük kapasiteli ve doğal havalandırmalı barınaklar olduğu belirlenmiştir. Yeni yapılacak barınaklarda bölgenin hakim rüzgar yönü dikkate alınarak barınak uzun eksenini, kışın güneş ışınlarından yararlanmak ve yazın fazla solar radyasyondan korunarak yeterli havalandırma ile sağlıklı ve ekonomik üretim sağlamak amacıyla, barınağın uzun ekseninin Doğu-Batı doğrultusunda yönlendirilmiş mekanik havalandırmalı, yüksek kapasiteli barınaklar yapılması önerilir.

Veri kaydediciler kullanılarak yapılan çalışma sonucunda, barınak içerisindeki sıcaklık ve oransal nem değerleri incelendiğinde, 4. üretim döneminin gerçekleştiği yaz mevsiminde, barınak dış ortamı ortalama sıcaklığı 27.77°C ve oransal nemi %76.55, barınak iç ortamı ortalama sıcaklığı 28.95°C ve oransal nemi %77.15 ölçülmüştür. Barınak içerisindeki yüksek sıcaklıktan dolayı hayvanların yem yemeleri azalmış hatta engellenmiş ve aşırı oransal nem nedeniyle de hayvanlarda hastalık artışı ve gelişimde yavaşlama belirlenmiştir. Özellikle yaz aylarındaki

yüksek sıcaklık ve bölgedeki tarımsal sulamalardan dolayı da oluşan aşırı oransal nem nedeniyle iç ortam sıcaklığının ve neminin hayvanlar için önerilen değerlerin üzerine çıkması üretimi olumsuz yönde etkilemiştir.

Kış mevsiminde gerçekleşen 2. üretim döneminde, barınak dış ortamı ortalama sıcaklığı 12.89°C ve oransal nemi %74.17, barınak iç ortamı ortalama sıcaklığı 24.66°C ve oransal nemi %68.93 ölçülmüştür. Oransal nem değerleri incelendiğinde iç ortam oransal neminin minimum %23 gibi çok düşük değerlerde olduğu ve bunun sonucunda barınak içerisinde aşırı tozlanmayla birlikte solunum yolu hastalıkları olduğu görülmüştür. Sıcaklık değerleri incelendiğinde iç ve dış ortam arasındaki yüksek sıcaklık farkından dolayı barınak içerisinde çatıda, kuzey duvarlarında ve pencerelerde çığlenme meydana geldiği görülmüştür.

Barınak içerisindeki ölçümler sonucunda, otomatik kontrol, ısıtma, havalandırma ve soğutma sistemi bulunan araştırma barınağında broilerin performansına doğrudan etkili olan uygun iç çevre koşullarının sağlanamadığı saptanmıştır. Kış mevsiminde iç ortamın kirli havasını temizlemek ve gerektiğinde iç ortamın oransal nemini yükseltmek için yapıda iyi bir yalıtımla birlikte havalandırma ve nemlendirme sistemine, yaz mevsiminde yüksek sıcaklık ve oransal nemden etkilenmemek için mutlaka etkin bir mekanik havalandırma ve iyi planlanmış evaporatif soğutma sisteminin kullanılması önerilmektedir.

Yörede ortalama en yüksek ve en düşük sıcaklık ve oransal nem değerleri yaz ve kış mevsimlerinde oluşmaktadır. Bölgede yeni yapılacak etlik piliç barınaklarının planlanmasında yaz ve kış mevsimlerindeki sıcaklık ve oransal nem değerleri kritik projelene değerleri olarak dikkate alınarak projelenmesi uygun görülmüştür.

Araştırma barınağında fanların ve ıslak padlerin konumu doğru olsa da hayvan seviyesinde yeterli ve istenilen soğutmayı sağlayamamıştır. Özellikle ıslak pad sistemindeki malzemenin eskiyerek özelliğini kaybetmesi, hava giriş delikleri ve su iletim kanallarının tıkanmış olması, bakım ve onarımının düzenli yapılmaması ve ıslak padlerin zeminden 125 cm yükseklikte konumlandırılması etkin bir soğutmanın yapılamamasına sebep olmuştur. Broiler barınaklarında hayvan seviyesindeki istenilen soğutmanın sağlanabilmesi için ıslak pad sisteminin barınak tabanından 75 cm yükseklikte ve fanların 50 cm yükseklikte olması önerilir.

Yörede mevcut ve yapılacak olan barınaklarda, gündüz ve akşam saatlerindeki ışık şiddetinin eşit olması için mutlaka önlem alınmalıdır. Gündüz saatlerindeki aşırı solar radyasyonun tavuklar üzerindeki olumsuz etkileri düşünülerek, gündüz saatlerinde pencerelerin gölgeleme perdeleri yardımıyla kapatılması veya çatının yeterli saçak uzunluğuna sahip olması sağlanmalıdır. Araştırma barınağında çatı saçak uzunluğu 45cm olarak yetersiz bulunmuştur. Yörede yeni yapılacak broiler barınaklarının çatı saçak uzunluğu, çatı eğimi de dikkate alınarak 75 - 85 cm olacak şekilde içeri giren ışığın azaltacak biçimde yapılması önerilir.

Evaporatif soğutmalı ıslak pad sistemi, dış ortamın kuru havasını alıp sistem içerisinde önce nemle doygunluk sağlayıp sonra buharlaştırarak iç ortama soğumuş hava girmesini sağlayan bir sistemdir. Yaz aylarındaki gündüz döneminde dış ortamda 30 °C ve % 30 oransal nemdeki kuru havanın % 80 oransal neme getirecek şekilde nemlendirilmesiyle barınak iç ortamının sıcaklığı 20°C'ye düştüğü görülebilmektedir. Bu sistemde sıcak ve kuru hava nemli bir ortamdan geçerken, havanın sahip olduğu ısının bir kısmı suyu buharlaştırdığı için, hava nemlenerek hissedilir ısıyı düşmektedir. Bu yöntem Adana bölgesinde buharlaşmayla serinletme sisteminin randımanlı bir şekilde kullanılabileceğini açıkça ortaya koymaktadır.

Barınaklarda evaporatif soğutma sistemiyle 1°C soğutmada %5 nem artışı, ortalama 6°C soğutmada %28 nem artışıyla barınak içerisinde istenmeyen ani nem yükselmesine neden olabilmektedir. Hava kalitesini etkileyen fazla nemi uzaklaştırmak, etkin bir hava akımı sağlayan sistemlerle gerçekleştirilebilir. Uygun hava kalitesinden ve ortam ısısından 1°C sapmanın, bir günde bir tavuğun büyüme hızını ortalama 5 gr yavaşlattığı saptanmıştır. Bu durumun 10.000 kapasiteli bir işletmede sadece bir ayda ortalama 1500 kg et kaybına neden olabileceği daima hatırlanmalıdır. Bu nedenle evaporatif soğutma sistemleri yakından takip edilmeli ve sistemin uygun çalıştırılmasına özen gösterilmelidir.

Araştırmada, barınakların broiler tavuk yetiştiriciliğine daha uygun ortamlar oluşturabilmesi için, yapıların ortalama ısı iletim katsayısının 0.50-0.60 Kcal/m²°C h arasında olması gerektiği belirlenmiştir. Çatı örtüsü malzemesi olarak barınaklarda genelde çinko malzemesi kullanılmış ve yalıtım malzemesi olarak cam yünü tercih

edilmiştir. Broilerler sese çok duyarlı hayvanlardır ve çinko malzemesi yağışlardan dolayı rahatsız edici gürültü oluştururlar. Çatı örtü malzemesi olarak, çinko malzemenin yerine kolayca bulunabilen, montajı kolay, sağlam ve yalıtım özelliği daha yüksek olan atermit malzemesi alternatif olarak kullanılabilir.

Etüt edilen broiler işletmelerindeki barınakların teknik kurallara uygun olarak inşa edildiği belirlenmiştir. Bulgular ışığında yörede yeni kurulacak tarımsal işletmelerdeki broiler barınaklarının genişlikleri 9-12 m, uzunlukları 45-85 m ve kat yükseklikleri 2,50-3,00 m olarak yapılması önerilir.

Yörenin iklim özellikleri ve yörede yetiştirilen etlik piliçlerin performansları dikkate alındığında, inşa edilecek iç ortamı kontrollü barınaklarda yaz ve kış mevsimi dikkate alınmadan piliç yoğunluğu 15-17 m²/etlik piliç alınmalıdır.

İncelenen barınaklarda duvar ana malzemesi olarak genelde briket, bağlayıcı malzeme olarak hepsinde çimento kullanılmış ve barınakların çoğunun badanalı olduğu görülmüştür. Duvar ana malzemesi olarak bölgede yaygın olarak kullanılan ve ucuz olan briket kullanılması önerilebilir. Duvarlarda kış aylarındaki dış iklim koşulları dikkate alınarak duvarda çığ oluşumuna önlem alınmalıdır. Görünüm ve iç ortam sağlığı açısından duvarların sıvalı ve iki tarafı badanalı olması gerekir.

Broiler barınaklarında kapasite, yapılan havalandırma türüne bağlı olarak 10.000 adet veya daha yüksek yapılabilir. Barınağın uzun eksen konumu doğu-batı yönünde, fanların kısa kenarda tabandan 50cm yükseklikte, ıslak padlerin uzun kenarlara karşılıklı olarak tabandan 75 cm yükseklikte yerleştirilmelidir. Barınak içerisine özellikle üretimin ilk haftasının gerçekleştiği bölümde normal havalandırma fanlarına ek olarak düşük kapasiteli, az enerji kullanan hava karıştırıcı fanların kullanılması ve bu fanların tabandan 200 cm yüksekliğe yerleştirilmesi önerilir.

Çukurova yöresinde yaz aylarında yüksek sıcaklık ve oransal nem sorununun etkisini azaltmak için; içme suyunun soğutulması, havalandırma debisinin artırılması, barınak çatısının yalıtılmasıyla birlikte, tabana serilen altlığın nem oranı düşük iri odun talaşı veya çeltik kavuzu kullanılabilir. Altlık malzemesinin uygun ve ekonomik olabilmesi ancak atlık derinliğinin ortalama 5 cm olmasıyla sağlanabilir.

Etlik piliç barınaklarında iç ortamda karbondioksit, amonyak gazı üretimi ve tozlanma miktarı kış yetiştirme döneminde daha yüksek değerlere yükseldiği

gözlenmiştir. Barınaklarda havalandırma sistemlerinin çalıştığı dönemlerde amonyak, karbondioksit ve oksijen konsantrasyonları hayvan ve insan sağlığı açısından izin verilen sınırlar içerisinde kaldığı gözlenmiştir. Havalandırma sisteminin çalıştırılmadığı ve yetersiz kaldığı koşullarda özellikle sıcaklık, oransal nem ve amonyak konsantrasyonu hızlı bir şekilde yükselmiş ve verimi etkileyecek duruma geldiği gözlenmiştir. Bu nedenle barınaklarda çevre denetimi sistemlerinden biri olan mekanik havalandırma işleminin hayvanların sağlığı ve verimi açısından çok önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

Barınak içerisinde kış dönemindeki düşük nemden dolayı aşırı toz, yaz dönemindeki yüksek nem ve yetersiz havalandırmadan dolayı zararlı gaz ve oransal nem birikiminin uzaklaştırılabilmesi için barınak içerisinde mutlaka hava karıştırıcı fanlar ve etkili bir havalandırma sistemi yapılması uygun görülmüştür.

Yörede bulunan broiler işletmelerinde yaz aylarının sıcak ve nemli geçmesinden dolayı genelde 5 üretim dönemi gerçekleşmektedir. Yöreye uygun planlanmış, ısı ve nem dengesi kurulmuş ve inşa edilmiş bir broiler barınağında, iyi bir mekanik havalandırma ve evaporatif soğutma sisteminin kullanılmasıyla ve doğru uygulanacak iş idaresiyle 7 üretim dönemi yapılarak işletmenin ekonomik geliri artırılabilir.

Yapılan çalışmalardan, broiler barınaklarının planlanmasında, ülkemizde yaygın olan 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 edilmesi gerekmektedir. Bu araştırma sonucunda Çukurova yöresi için 10000 başlık bir broiler barınağı geliştirilerek ve bu barınak projesi yapısal yönden uygulanabilir bir proje biçiminde ekte verilmektedir.

Broiler işletmelerinde barınak iç çevre ortamını kontrol edilebilen otomasyon sistemlerin kullanılmasının, işletmelerdeki hayvanların sağlığı ve yüksek verim artışı açısından çok önemli bir faktör olduğu tespit edilmiştir.

Bölgede üretimi artırmak ve bölge yetiştiricilerinin sorunlarının çözümü için yetiştiriciler, damızlık işletmeleri, yem üreticileri, araştırmacılar, ekonomik

pazarlama organizasyonları ve konuyla ilgili kredi sağlayacak ve denetleyecek devlet kuruluşları düzeyinde teknik ve iyi bir organizasyona ihtiyaç vardır.

Çukurova yöresine yönelik yapılan bu çalışma ve araştırmalar sonucunda yöreye uygun bir proje geliştirilmiş ve gelecekteki araştırmalar için önemli bilgi birikimi sağlanmıştır. Bu bilgiler ışığında çevre şartları kontrol edilebilen, iç ortamı düzenlenebilen, yeterliliği yüksek yeni barınakların yapımı mümkün olabilecektir. Ancak, bu araştırmayla elde edilen sonuçlardan yararlanılarak, iç ortamdaki sıcaklık ve oransal neme ek olarak diğer olumsuz faktörlerin de denetiminin sağlanması ve dış iklim koşullarına göre düzenlenecek olan barınakların üzerinde araştırmaların devam ettirilmesi gerekir.

KAYNAKLAR

- AKBAY, R., 1985. Bilimsel Tavukçuluk. Güven Matbası. s. 35-42. Ankara.
- AKPINAR, C., ALDEMİR, S. 1977. Örnek Kümes Planları. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Gaye Matbaası, Ankara, 44s.
- ALAGÖZ, T., 1983. Çukurova Bölgesinde Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Bölge İklim Koşullarına Uygun Planlarının Geliştirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Kültürteknik Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- ALAGÖZ, A. T., GÜLBAHAR, A., KIRNAK, H., 1994. Adana İli İlçe ve Köylerinde Etlik Piliç (Broiler) Kümeslerinin Yapısal Yönden Mevcut Özellikleri İle Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(3): 77-88, Adana.
- ALBRIHT, L. D., 1990. Enviroment Control for Animal and Plants. Agricultural and Biological Engineering. Cornel University. U.S.A.
- ALKAN, Z., 1969a. Tavuk Kümeslerinin Planlanması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü, Teknik Bülten No:18, Erzurum.
- ALKAN, Z., 1969b. Ziraat İnşaat Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları No:20,Erzurum.
- ANONYMOUS, 1986. Kümesler (Yerleşimi ve Yapım Kuralları).TS 4618.Türk Standartları Enstitüsü,Ankara.
- ANONYMOUS, 1987. Hayvan Barınakları Isı Tecridi ve Isıtma Kuralları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1993a. ASAE Standarts.American Society of Agricultural Engineers, Michigan .USA
- ANONYMOUS, 1994a. Climatization of Animal Houses. Commission Internationale du Genie
- ANONYMOUS, 1996a. Kanatlı Kümes Hayvanları Yetiştiriciliği. T. C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Tarımsal Üretim Potansiyelinin Değerlendirilmesi ve Tüketim Kalıplarında Beklenen Gelişmeler Hayvancılık Alt Komisyon Raporu, Yayın No:DPT 2444-İÖK, 501, Ankara.

- ANONYMOUS, 1996b. Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği. Zirai ve İktisadi Rapor 1994-1996, Türkiye Ziraat Odaları Birliği, Yayın NO:176, s.169-177, Ankara.Rural. Scottish Fram Buldings İntestigation Unit,Aberden.
- ANONYMOUS, 1997a. Poultry Housing. Canadian Plan Service, Canada.
- ANONYMOUS, 1993. Broiler Production. Poultry Production Programs, USA, p.3-5.
- ARIÇ, H., 1996. Çukurova Bölgesi Broiler Yetiştiriciliğinin Yapısı ve Sorunları. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, s.45, Adana.
- ATILGAN, A., 2000. Adana İli Açık Perde Sistemli Etlik Piliç (Broiler) Kümesinde Çevre Koşullarının Düzenlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Adana.
- BALABAN, A. ve ŞEN, E., 1978. Tarımsal İnşaat Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları , No: 679, Ankara
- BALABAN, A. ve ŞEN, E., 1979 Tarımsal. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:721, Ankara
- BALABAN, A. ve ŞEN, E., 1984 Tarımsal İnşaat (Temel İlke ve Kavramlar).Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:904, Ankara.BÜLBÜL, M., GÜNDOĞMUŞ, E., 1999. Türkiye’de Et Tavukçuluğu Endüstrisinde Üretim ve Pazarlama Aşamasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. VIV. Poultry Yutav’99. Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, s.258-267, İstanbul.
- BALABAN, A. ve ŞEN, E., 1988. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No:1083, Ankara.
- BARTUSSEK, H., 1989. Calculation of Natural Ventilation. CIGR, Faculty of Agricultural Sciences, State University of Gent, Belgium.
- BENGTSSON, L.P.and WHİTAKER, J.H.,1986. Farm Structures In Tropical Climates.FAO, Rome.
- BELL, D., D., 2002. Management in Alternative Housing Systems. (D. D. BELL, W. D. WEAWER Edited). Commercial Chicken Meat And Egg Production, Kluwer Academic Publishers, Fifth Edition, s.1365, Virjginia.

- BUDAK, Ş., ÇETİN, B., 1998. Avrupa Birliğine Tam Üye Olma Eşiğinde Türkiye Tavukçuluğunun Genel Yapısı. II. Ulusal Zootekni Kongresi, s.483-488, Bursa.
- BÜLBÜL, M., GÜNDOĞMUŞ, E., 1999. Türkiye’de Et Tavukçuluğu Endüstrisinde Üretim ve Pazarlama Aşamasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. VIV. Poultry Yutav’99. Uluslar arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-4-5-6/06/1999. (258-267), İstanbul.
- ÇAĞIL, Ö., 1979. Çukurova Bölgesinde Kasaplık Piliç (Broiler) Üretimi ve Pazarlama Sorunları Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bölümü (Mezuniyet Tezi), (14)s., Yayınlanmamış, Adana.
- CZARICK, M. and TYSON, B. L., 1990. Reflective Roof Coatings. On Commercial Laying Houses. ASAE Paper No:90-4512.
- CHARLES, ve ARK.,1994. Poultry Housing. In “Livestock Housing”,(Ed.C.M. Wathes, D.R.Charles), Printed and Bound in the UK at the Universty Pres, Cambridge.
- CAN, H., 1996. Türkiye Broiler Üretim Sorunları. Ulusal Kümes Hayvanları Sempozyumu’96. 27-29 Kasım. (60-63),Adana.
- ÇELİK, 2002. Ankara Koçularına Uygun Alternatif Kümes Projelerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Ankara.
- DİE, 2002. Tarımsal Yapı Değerlendirme (Üretim, Fiyat; Değer), Adana.
- DİE (2004). Kesilen Hayvan Sayısı ve Et miktarı.
- DİE (2007). Türkiyede Hayvan Sayısı, Kesilen Hayvan Sayısı, Et miktarı ve Kişi Başına Düşen Miktar.
- DONAR, H., 1994. Adana-Mersin İllerinde Broiler Üretim Ekonomisi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı.yüksek Lisans Tezi, Adana.
- EKMEKYAPAR T., 1993a. Tarımsal İnşaat. Atatürk Üniversitesi ders Yayınları No.151, Erzurum.
- EKMEKYAPAR T.,1981. Tarımsal İnşaat Atatürk Ünivesitesi Zirat Fkültesi,kültür Teknik Bölümü, Erzurum.

- EREN SAYIN, C.1992 Bilimsel, Teknik, Pratik Tavukçuluk. Dizgi Baskı: 72 TDFU
Dirim Sokak. No:25, Cilt-2,Ankara
- ERNEST, R. A., 1995. Housing For Improved Performance in Hot Climates. Poultry
Production in Hot Climates, England, p67-101.
- ESMAY, M.L. and DIXON, J.E., 1986. Environmental Control for Agricultural
Buldings. The AVI Publishing Company Inc.
- GERNAT A.G., ADAMS W.A1990.Effct of Number and Location of Nipple Waters
and Cage Shape on the Performans of Caget Layers Poultry Sicence 69:2086-
2091.
- GÜLBAHAR, A., 1993. Adana İli İlçe ve Köylerinde Broiler (Broiler) Kümeslerinin
Yapısal Yönden Mevcut Özellikleri İle Gelişme Durumlarının Belirlenmesi
Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- GÜRDİL, G., A., K., 2002. Kümeslerde Havalandırma Sistemlerinin Tasarımına
Yönelik Bir Programın Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova
Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makineleri Ana Bilim Dalı
(Doktora Tezi), s.213, Adana
- GÜRSOY, O., 1976. Kasaplık Piliç Üretiminde Verimlilik Ölçümü: İşletmeler, İller
ve Bölgeler Arası Karşılaştırmalar. M.P.M. Milli Produktivite Merkezi
Yayımları. No:22 s. 121, AnkaraDİE, 2002. Tarımsal Yapı Değerlendirme
(Üretim, Fiyat, Değer), Adana.
- ERENSAYIN, C., 1991. Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk, p.600, Ankara.
- ERENSAYIN, C., 2001. Yeni Tavukçuluk Bilimi, , Nobel Yayınları, Yayın No: 243,
s.17, Ankara.
- FAO, 2006. <http://faostat.fao.org/faostat>
- KALPALP, Y., 1985. Tavuk Yetiştiriciliği. T.C.Tarım Orman ve Köy İşleri
Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Yayın No:1,
Ankara.
- KUMOVA Y., ALAGÖZ T., 1986. Çukurova Bölgesi İklimine Uygun Doğal Hava-
landırmalı Et ve Yumurta Tavuğu Üretim Kümeslerinde Kümes içi Çevre

- Koşullarının Değerlendirilmesi Üzerinde Bir Araştırma. II. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 29 Nisan -2 Mayıs 1986, Adana.
- LACY, MİCHEAL M., STRONG, CHARLES F., BENOFF JR. FRED., 1996. Reducing Poultry Losses From Heat Stress. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences Cooperative Extension Services, Leaflet 33, U.S.A.
- LINDLEY, J.A., and WHITAKER, J.A., 1996. Poultry Housing. Agricultural Building and Structures, USA, p.581-582.
- LINDLEY, J. A., J. H. Whitaker,1999. Agricultural Buldings and Structures. Agricultural Engineering Department, North Dakota State University, USA.
- MUTAF, 1988. Hayvan Barınaklarında Doğal Havalandırma ve Hesaplama Yöntemi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (2), 75-85, Antalya.
- MUTAF, S., ALKAN. S., DOĞAN. Ş., 1999. Sıcak Yörelerdeki Kümeslerin İklimsel Projelendirme İlkeleri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. 100-109, İstanbul.
- MATON, A., DAELEMANS, J., LAMBRECHT, J., 1985. The Housing of Poultry. Housing of Animals. Elsevier Science Publishers B.V., Netherlands, 319-391.
- MCNEILL, S.G., FEHR, R.L., WALKER, S.N., PARKER, G.R. 1983. Performance of Evaporative coolers Form id-South Gestation Housing. Transaction of the ASAE. V. 26(1). P. 219-222.
- MELTZER, A., 1983. The Effect of Body Temperature on The Growth Rate of Broilers. British Poultry Science, 43: 33-44, London, England.
- MORENG ,R.E., AVENS, J.S., 1985. Poultry Science and Production. Reston Publishing Company, Inc. Reston, Virginia.USA.
- MORRIS, R.T., 1981. The Influence f Photoperiod on Reproduction in Farm Animals. In "Environmental Aspects of Housing for Animal Production", (Ed. J.A. Clark), Buterworths, London.
- MORRİS, R, T., 2004. Environmental Control For Layers. World's Poultry Science Journal, Vol.60, June 2004.

- MUTAF, S., ALKAN. S., DOĞAN. Ş., 1999. Sıcak Yörelerdeki Kümeslerin İklimsel Projelendirme İlkeleri. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran. 100-109, İstanbul.
- MUTAF, S., ALKAN. S., ŞEBER, N., 2003. Yaz Koşullarındaki Isıl Çevrenin Farklı Genotiplerdeki Et Tipi Ebeveyn Hattı Horozların Vücut ve Vücut Yüzeyi Sıcaklıklarına Etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (2), 155-160, Antalya.
- NORTH, M. O., 1984 Commercial Chicken Production Manual. AVİ Pupliching Company İnc., Westport, Connecticut.
- NOTON H.N., 1982. Farm Building. By the College of Estate Management Whiteknights, Reading RG6 2 AW. London.
- OKUROĞLU M., 1982. Doğu Anadolu Bölgesi Ticari Tavukçuluk İşletmelerinde Kümeslerin Durumu, Özellikleri ve Geliştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:13, Sayı:1 s.11-29 Erzurum.
- OKUROĞLU, M., ve DELİBAŞ, L. 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre Koşulları. Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat.
- OKUROĞLU, M., ve DELİBAŞ, L. 1987. Hayvan Barınaklarında Yapı Elemanlarının Projelenme İlkeleri. Teknik Tavukçuluk Dergisi, Sayı:55, s.3-13, Ankara.
- OKUROĞLU, M., YAĞANOĞLU A.V., 1993. Kültürteknik. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Yayınları No.157, Erzurum.
- OLGUN M., 1991. Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları. T.C. Ziraatbankası Teknik Elemanları Eğitimi Ders Notu, Ankara
- OLGUN, M., TOKGÖZ, A., ve BALABAN, A., 1988. Tarımsal Yapılarda Çevre Koşullarının Denetiminde Kullanılabilecek Dış Ortam avasına İlişkin Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi. III. Ulusal Kültürteknik Kongresi, İzmir.
- OLGUN, M., ÇELİK, M. Y., 1997. Yumurta Tavuğu Kümeslerinde Havalandırma Kapasitelerinin Belirlenmesi, Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, İstanbul, s.142-152.

- OLGUN, M.,1997. Ülkemizde Hayvan Barınakları İçin İklimsel Tasarım Değerlerinin Belirlenmesi Ankara Gazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:1488, Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler:815, Ankara
- OWEN J.E., 1994. Structures and Materials in Livestock Housing, Printed and Bound in the UK at the University Press, Cambridge.
- ÖNEŞ A., 2000. İnşaat Malzeme Bilgisi Ders Notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal yapılar ve Sulama Bölümü. Ankara
- ÖNEŞ A. ve OLGUN M.,1989 .Tarımsal Yapılarda Planlama ve Projeleme Kriterleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Bülteni Sayı:104, yıl: 21 Ankara.
- ÖZTÜRK T., 1993. Kümeslerde Çau Yoluyla Isı Kazancı Üzerinde Önü Malzemesi, Çan Eğimi ve Kümes Yönünün Etkisi. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 93,13-14 Mayıs 1993, s. 476-493, İstanbul.
- ÖZTÜRK T. ve OLGUN, M. 1993.Samsun İlindeki Kümeslerin Yapısal Özelliklerinin ve Geliştirme Olanakları.Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1330,Ankara.
- ÖZTÜRK, F., DURMUŞ, İ., 2002. Türkiye'deki Tavukçuluk İşletmelerinin Genel Durumu. <http://www.tae.gov.tr/page.php?ID=22>. (14.09.2005).
- ROBERTSHAW, D., 1981. The Enviromnetal Physiology of Animal Production. Environmental Aspects of Housing for Animal Production, p.3-19. London.
- SAINSBURY, D.W.B., 1981. Health Problems in Intensive Animal Production. In "Environmental Aspects of Housing for Animal Production", (Ed. J.A. Clark). Butterworths, London.
- ŞENKÖYLÜ, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tekirdağ.
- SMITH K.W., 1981. Poultry Housing Problems in the Tropics and Subtropics. In "Environmental Aspects of Housing for Animal Production", (Ed. J.A. Clark), Buterworths, London.
- SPRATT D., 1993. Basic husbandry for Layers Ministry of Agriculture and food Factsheet, AGDEX 458, Ontorio, Kanada.
- ŞİŞMAN, N. Ve OKUROĞLU, M. 1982.Kafes Tavukçuluğu Kümesleri, Kafesler ve Ekipmanlar. A.Ü: Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (1-2) 2.99-115,Erzurum.

- TEKİNEL, O., KUMOVA, Y., ALAGÖZ., T. ve DEMİR, Y. 1988 Hayvan Barnaklarının Planlanması, Ç.Ü. Ofset ve Tekstil Atölyesi, Balcalı Ankara
- TEKİNEL, O., KUMOVA, Y., ALAGÖZ., T 1989 Çukurova İklim Koşullarına Uygun Hayvan Barnakları Planlanması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
- THOMASON, D. M., LEPLEY, K.C. VE DENY,M.,1987. Poultry Production. ASAE Publications. St Louis. MO. USA.
- TUİK,2006. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>
- TÜRKOĞLU, M., 1993 Türkiyede Tavukçuluğun Geliştirilmesinde İzlenecek Yaklaşımlar. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 93, 3-14 Mayıs, İstanbul.
- TÜRKOĞLU, M., ARDA, M., YETİŞİR, R., SARICA, M., ERENSAYIN, C., 1997. Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme ve Hastalıklar. 1-11, SAMSUN.
- UĞURLU, N., 1998. Konya İlindeki Yumurta Tavuğu İşletmelerinde Kümeslerin Teknik ve Tasarım Özellikleri Yönünden Değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya.
- VEST, L.R. ve LACY, M.P. 1996. Broiler Production and Management. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences Cooperative Extension Service Curcilar 446.
- WICKLEN, G.L.,1985.Reducing Broiler House Temperatures Uvsing A.Rreflective Roof Coating. ASAE Paper No:85-4546.
- WATHES, M.C. 1981. Air And Surface Hygiene. In "Livestock Housing", (ed. C.m. Wathes, D.R. CHARLES), Printed And Bound in UK at the University Pres, Cambridge.
- WATHES, C.M., CHARLES, D. R., 1994. Comparative Climatic Requirements. Livestock Housing, p.3-25. England.
- WEAVER, W. D., 2002. Poultry Housing. Comercial Chicken Meat and Egg Production, Kluwer Academic Publisher, Fifth Edition, s.1365, Virginia, USA.
- YAMAZAKİ, M., MURAKAMİ, H., TAKUSARİ, N., KURİHARA, M., NAKAYAMA, Y., OTSUKA, M., ABE, H., TAKARA, R., 2004. Effect of Chronic Heat Exposure With Different Relative Humidity on Growth

- Perrformance, Meat Production and Energy Metabolizm in Broiler Chickens. XXII Worlds Poultry Congress, 8-13 June, İstanbul-Turkey.
- YASLIOĞLU, E., 1998. Bursa Yöresinde Ticari Broiler Kümeslerinin Tasarım ve Proje Özellikleri İle İyileştirme Olanaklarının Araştırılması. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- YENİLMEZ, F., 2005. Çukurova Yöresinde ki (Adana ve İçel illerinde ki) Broiler ve Yumurta Tavuğu İşletmelerinin Yetiştiricilik, Teknik ve Yapısal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. Adana.
- YILMAZ Y., 2005. Hayvan Barınaklarında Çevre Denetimi. Çukurova Üniverstesi Tarım Makineleri Bölümü, Adana.
- YILDIZ, Y., 2005. Hayvan Barınaklarında Çevre Denetimi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Adana.

ÖZGEÇMİŞ

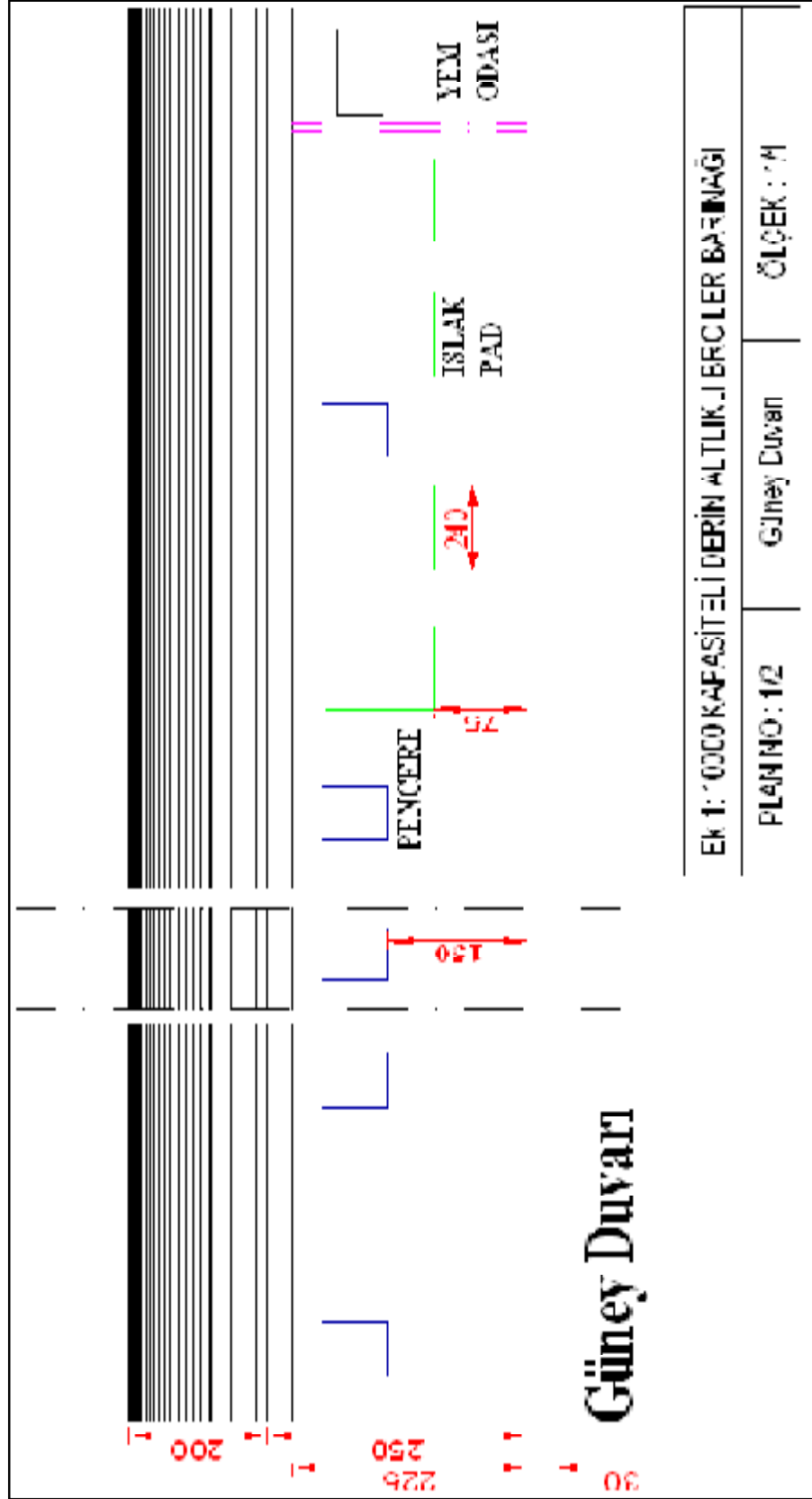
1969 yılında Adana'da doğdum. 1992 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünden mezun oldum. 1993 yılında Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Sulama Sistemlerinin Planlanması konusunda Yüksek Lisans çalışmalarına başladım. 1995 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümünde Araştırma Görevlisi oldum.

1996 yılında Milli Eğitim Bakanlığının Yurtdışı Yüksek Lisans ve Doktora sınavını kazandım ve Amerika Birleşik Devletlerine Yüksek Lisans çalışması için Florida Üniversitesine gittim. 1999 yılında Florida Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde Göletlerin Planlanması, Su Yönetimi ve Drenajı konusunda yüksek lisans çalışmamı tamamladım. 2000 yılında aynı üniversitede Drenaj konusunda Doktora çalışmalarına başladım. 2000 yılı Temmuz- Ağustos ayında Askerliğimi yaptım.

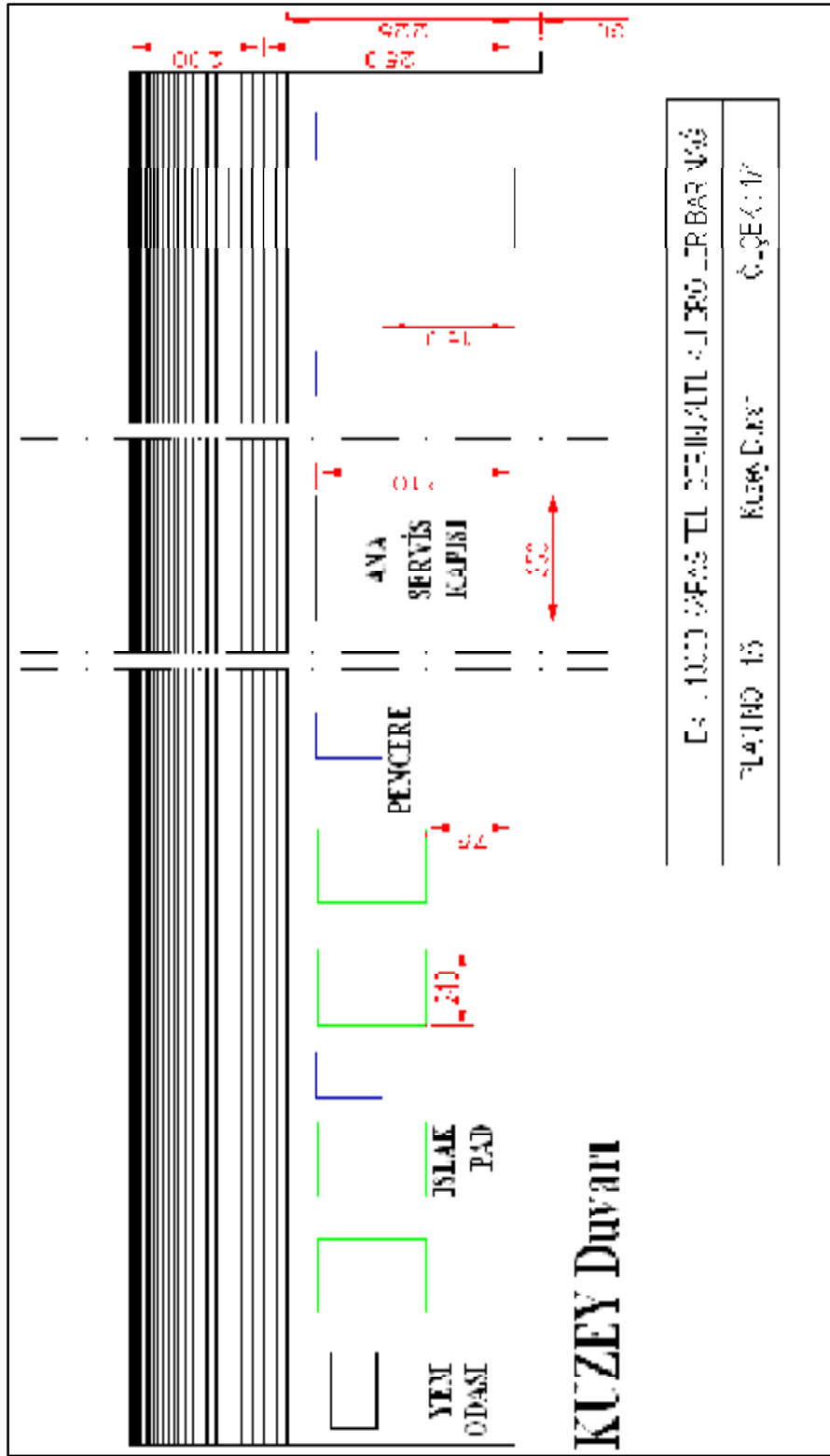
2002 yılı Ocak ayında doktora çalışmamı tamamlamak üzere kendi isteğimle Türkiye'ye döndüm. 2002 Mayıs ayında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak mecburi hizmetimi tamamlamak üzere göreve başladım. 2002 Ekim ayından itibaren M.K.Ü adına Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalında 2547 Sayılı Kanun'un 35. Maddesiyle Tarımsal İnşaat konusunda doktora çalışmalarına devam etmekteyim. Halen aynı üniversitede Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.

Evli ve bir çocuk babasıyım.

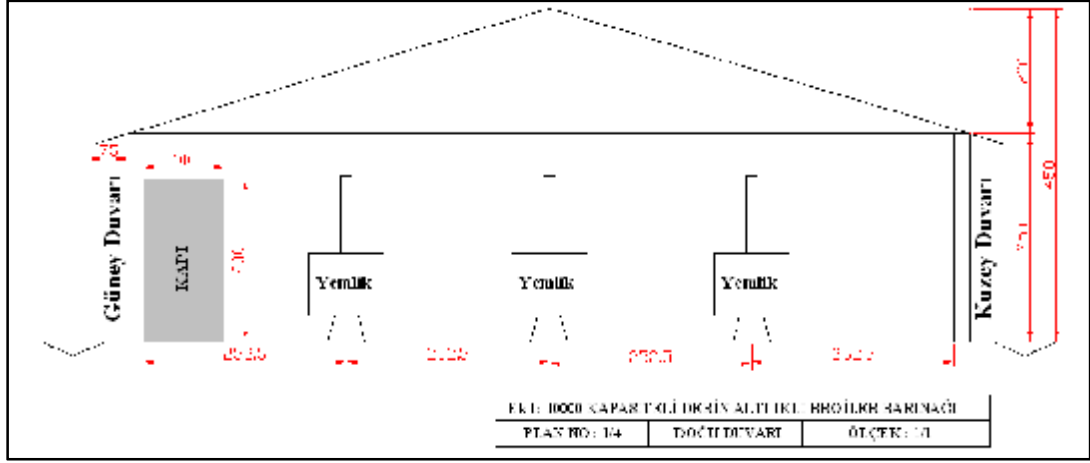
E K L E R



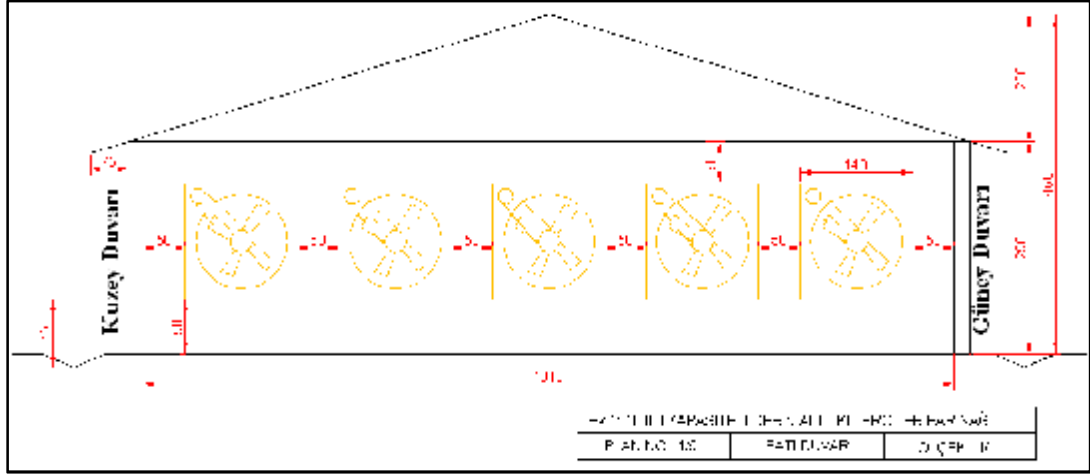
Şekil Ek.2. 10000 Kapasiteli derin atlıklı broiler barnağı güney cephe görünüşü



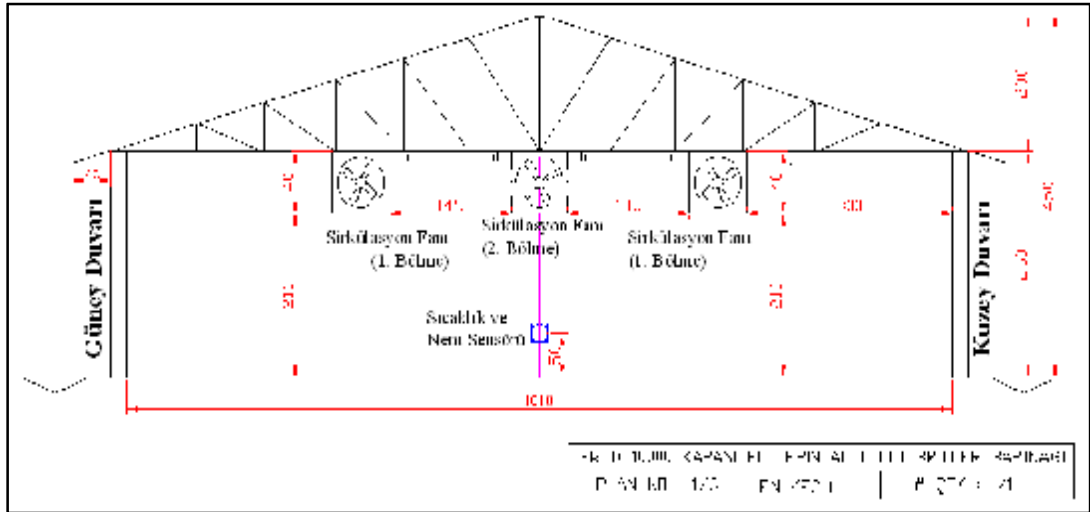
Şekil Ek.3. 10000 Kapasiteli derin atlıklı broiler barnağı kuzey cephe görünüşü



Şekil Ek.4. 10000 Kapasiteli derin atlıklı broiler barınağı doğu cephe görünüşü



Şekil Ek.5. 10000 Kapasiteli derin atlıklı broiler barınağı batı cephe görünüşü



Şekil Ek.6. 10000 Kapasiteli derin atlıklı broiler barınağı en kesiti

Çizelge Ek.1. İşletme günlük ölçüm cetveli Dönem 1

Hafta	Gün	Tarih Dönem 1	Hayvan Sayısı	Günlük Ölüm	Günlük Yem Miktarı İdeal			Canlı Ağırlık gram		Aydınlatma Süresi
					Yem gram/birey Deneme kg/toplam	İdeal	Deneme	Türü	İdeal	
1	1	29-8-Salı	10000	25	13	100	ECYB	51	39	Tüm Gün
	2	30/8/2006	9975	17	16	100		62		Tüm Gün
	3	31/8/2006	9958	24	18	150		77		Tüm Gün
	4	1/9/2006	9934	61	21	200		95		Tüm Gün
	5	2/9/2006	9873	20	24	200		116		Tüm Gün
	6	3/9/2006	9853	14	26	250		140		Tüm Gün
	7	4/9/2006	9839	11	29	300		167	154	Tüm Gün
2	8	5/9/2006	9828	10	31	350		196		Tüm Gün
	9	6/9/2006	9818	5	36	400		228	205	Tüm Gün
	10	7/9/2006	9813	12	41	450		263		Tüm Gün
	11	8/9/2006	9801	7	45	500		300		Tüm Gün
	12	9/9/2006	9794	4	51	500	3500	340		Tüm Gün
	13	10/9/2006	9790	7	57	550	ECY	388		Tüm Gün
	14	11/9/2006	9783	6	63	550		429	413	Tüm Gün
3	15	12/9/2006	9777	4	68	600		477		Tüm Gün
	16	13/9/2006	9773	4	74	600		528	460	Tüm Gün
	17	14/9/2006	9769	5	81	650		582		Tüm Gün
	18	15/9/2006	9764	3	85	700		638		Tüm Gün
	19	16/9/2006	9761	4	91	750		696		Tüm Gün
	20	17/9/2006	9757	6	97	850		757		Tüm Gün
	21	18/9/2006	9751	9	102	900		820	793	Tüm Gün
4	22	19/9/2006	9742	7	107	950		885		Tüm Gün
	23	20/9/2006	9735	7	113	1000		953		Tüm Gün
	24	21/9/2006	9728	4	117	1050		1022		Tüm Gün
	25	22/9/2006	9724	3	122	1100	10250	1093		Tüm Gün
	26	23/9/2006	9721	3	127	1100	EPY	1166		Tüm Gün
	27	24/9/2006	9718	10	131	1200		1240		Tüm Gün
	28	25/9/2006	9708	5	135	1250		1316	1297	Tüm Gün
5	29	26/9/2006	9703	7	141	1150		1394		Tüm Gün
	30	27/9/2006	9696	4	143	1150		1472		Tüm Gün
	31	28/9/2006	9692	5	148	1300		1552		Tüm Gün
	32	29/9/2006	9687	3	154	1350		1633		Tüm Gün
	33	30/9/2006	9684	5	156	1350		1715		Tüm Gün
	34	1/10/2006	9679	3	163	1300		1798		Tüm Gün
	35	2/10/2006	9676	2	166	1400		1882	1810	Tüm Gün
6	36	3/10/2006	9674	3	171	1400		1966		Tüm Gün
	37	4/10/2006	9671	3	172	1300		2050		Tüm Gün
	38	5/10/2006	9668	8	179	1300		2135		Tüm Gün
	39	6/10/2006	9660	7	182	1250		2220		Tüm Gün
	40	7/10/2006	9653	8	183	1250		2305		Tüm Gün
	41	8/10/2006	9645	8	189	1250		2390		Tüm Gün
	42	9/10/2006	9637	22	190	1350		2474	2320	Tüm Gün
7	43	10/10/2006	9615	13	192	1350	23000	2559		Tüm Gün
	44	11/10/2006	9602	16	196	1350	EPKÖY	2643		Tüm Gün
	45	12/10/2006	9586	22	198	1350		2726		Tüm Gün
	46	13/10/2006	9564	17	198	1300	4000	2809	2635	Tüm Gün
		46 Gün	9547	453	48877	40750	%4.53			

Çizelge Ek.2. İşletme günlük ölçüm cetveli Dönem 1 devamı.

Hafta	Gün	Tarih Dönem 1	Barınak Sıcaklığı °C			Fan Pad Devreye Giriş Sıcaklık Fan 6 Kademe , Pad>=6.Kademe Pad 08:30-20:00			Isıtma Süresi Tüp 45kg	Açıklama
			İdeal	Deneme	Saat	Düş-Yük.	Fan	Pad		
1	1	29-8-Salı	33	32.5	12:30	30-35			Tüm Gün	3 Radyan
	2	30/8/2006	32	33.7	12:30	30-33			Tüm Gün	2 Radyan
	3	31/8/2006	32	33.7	12:30	28-32			20:00-08:00	2 Radyan
	4	1/9/2006	31	32.0	12:30	26-32	27		Yok	3 Tüp
	5	2/9/2006	30	32.2	12:30	24-32	26		Yok	
	6	3/9/2006	30	33.0	12:30	24-31	26	31	Yok	
	7	4/9/2006	30	32.9	12:30	24-31	26	31	Yok	
2	8	5/9/2006	29	28.9	12:30	24-31	26	31	Yok	
	9	6/9/2006	29	27.6	12:30	24-30	25	30	Yok	
	10	7/9/2006	28	26.9	12:30	24-30	25	30	Yok	
	11	8/9/2006	28	30.9	12:30	24-30	25	30	Yok	
	12	9/9/2006	27	31.0	12:30	24-30	25	30	Yok	
	13	10/9/2006	27	28.0	12:30	24-30	25	30	Yok	
	14	11/9/2006	27	28.0	12:30	23-29	25	30	Yok	
3	15	12/9/2006	26	27.5	12:30	23-29	24	29	Yok	
	16	13/9/2006	26	26.5	12:30	23-29	24	29	Yok	
	17	14/9/2006	26	25.6	12:30	23-29	24	29	Yok	
	18	15/9/2006	25	26.0	12:30	22-29	23	28	Yok	
	19	16/9/2006	25	24.9	12:30	22-29	23	28	Yok	
	20	17/9/2006	24	27.4	12:30	22-29	22	28	Yok	
	21	18/9/2006	24	25.1	12:30	22-29	22	28	Yok	
4	22	19/9/2006	23	28.1	12:30	22-29	22	28	Yok	
	23	20/9/2006	23	26.8	12:30	21-29	21	28	Yok	
	24	21/9/2006	22	26.2	12:30	21-29	21	28	Yok	
	25	22/9/2006	22	27.8	12:30	21-29	21	28	Yok	
	26	23/9/2006	21	27.0	12:30	21-29	21	28	Yok	
	27	24/9/2006	21	25.2	12:30	21-29	21	28	Yok	
	28	25/9/2006	21	24.0	12:30	21-29	21	28	Yok	
5	29	26/9/2006	20	26.0	12:30	20-29	21	28	Yok	
	30	27/9/2006	20	28.0	12:30	20-29	20	28	Yok	
	31	28/9/2006	20	26.6	12:30	20-29	20	28	Yok	
	32	29/9/2006	20	24.4	12:30	20-29	20	28	Yok	
	33	30/9/2006	20	24.5	12:30	20-29	20	28	Yok	
	34	1/10/2006	20	26.7	12:30	20-29	20	28	Yok	
	35	2/10/2006	20	25.5	12:30	20-29	20	28	Yok	
6	36	3/10/2006	20	26.7	12:30	20-28	20	28	Yok	
	37	4/10/2006	20	27.7	12:30	20-28	20	28	Yok	
	38	5/10/2006	20	26.3	12:30	20-28	20	28	Yok	
	39	6/10/2006	20	26.6	12:30	20-28	20	28	Yok	
	40	7/10/2006	20	28.5	12:30	20-28	20	28	Yok	
	41	8/10/2006	20	28.8	12:30	20-28	20	28	Yok	
	42	9/10/2006	20	28.8	12:30	20-28	20	28	Yok	
7	43	10/10/2006	20	27.9	12:30	20-28	20	28	Yok	
	44	11/10/2006	20	28.6	12:30	20-28	20	28	Yok	
	45	12/10/2006	20	27.5	12:30	20-28	20	28	Yok	
	46	13/10/2006	20	27.9	12:30	20-28	20	28	Yok	
		46 Gün								

Çizelge Ek.3. İşletme günlük ölçüm cetveli Dönem 2

Hafta	Gün	Tarih Dönem 2	Hayvan Sayısı	Günlük Ölüm	Günlük Yem Miktarı İdeal			Canlı Ağırlık gram		Aydınlatma Süresi
					Yem gram/birey Deneme	İdeal	Deneme	Türü	İdeal	
1	1	9-2-Cuma	12000	12	13	150	ECYB	51	37	Tüm Gün
	2	10/2/2007	11988	16	16	200		62		Tüm Gün
	3	11/2/2007	11972	15	18	250		77		Tüm Gün
	4	12/2/2007	11957	12	21	250		95		Tüm Gün
	5	13/2/2007	11945	20	24	300		116	118	Tüm Gün
	6	14/2/2007	11925	10	26	300		140		Tüm Gün
	7	15/2/2007	11915	19	29	350		167	165	Tüm Gün
2	8	16/2/2007	11896	10	31	400		196		Tüm Gün
	9	17/2/2007	11886	10	36	450		228		Tüm Gün
	10	18/2/2007	11876	7	41	500		263	216	Tüm Gün
	11	19/2/2007	11869	16	45	550		300		Tüm Gün
	12	20/2/2007	11853	24	51	550	4250	340		Tüm Gün
	13	21/2/2007	11829	11	57	600	ECY	388		Tüm Gün
	14	22/2/2007	11818	12	63	650		429	417	Tüm Gün
3	15	23/2/2007	11806	7	68	700		477		Tüm Gün
	16	24/2/2007	11799	10	74	750		528		Tüm Gün
	17	25/2/2007	11789	7	81	800		582		Tüm Gün
	18	26/2/2007	11782	9	85	850		638		Tüm Gün
	19	27/2/2007	11773	9	91	900		696		Tüm Gün
	20	28/2/2007	11764	6	97	950		757		Tüm Gün
	21	1/3/2007	11758	3	102	1000		820	801	Tüm Gün
4	22	2/3/2007	11755	9	107	1050		885		Tüm Gün
	23	3/3/2007	11746	3	113	1100		953		Tüm Gün
	24	4/3/2007	11743	3	117	1100		1022		Tüm Gün
	25	5/3/2007	11740	3	122	1150		1093		Tüm Gün
	26	6/3/2007	11737	4	127	1200		1166		Tüm Gün
	27	7/3/2007	11733	5	131	1200	14000	1240		Tüm Gün
	28	8/3/2007	11728	4	135	1250	EPY	1316	1385	Tüm Gün
5	29	9/3/2007	11724	5	141	1250		1394		Tüm Gün
	30	10/3/2007	11719	4	143	1300		1472		Tüm Gün
	31	11/3/2007	11715	5	148	1300		1552		Tüm Gün
	32	12/3/2007	11710	3	154	1350		1633		Tüm Gün
	33	13/3/2007	11707	2	156	1350		1715		Tüm Gün
	34	14/3/2007	11705	3	163	1400		1798		Tüm Gün
	35	15/3/2007	11702	12	166	1700		1882	1875	Tüm Gün
6	36	16/3/2007	11690	9	171	1800		1966		Tüm Gün
	37	17/3/2007	11681	5	172	1850		2050		Tüm Gün
	38	18/3/2007	11676	6	179	1650		2135		Tüm Gün
	39	19/3/2007	11670	5	182	1600		2220		Tüm Gün
	40	20/3/2007	11665	6	183	1600		2305		Tüm Gün
	41	21/3/2007	11659	9	189	1550		2390		Tüm Gün
	42	22/3/2007	11650	7	190	1450		2474	2327	Tüm Gün
7	43	23/3/2007	11643	17	192	1350		2559		Tüm Gün
	44	24/3/2007	11626	12	196	1350	25100	2643		Tüm Gün
	45	25/3/2007	11614	5	198	1400	EPKÖY	2726		Tüm Gün
	46	26/3/2007	11609	13	198	1350	2750	2809		Tüm Gün
47	27/3/2007	11596	7	199			2891	2675	Tüm Gün	
47 Gün			11589	411	61380	46100	%3.42			

Çizelge Ek.4. İşletme günlük ölçüm cetveli Dönem 2 devamı

Hafta	Gün	Tarih Dönem 2	Hayvan Sayısı	Barmak Sıcaklığı °C			Fan Pad Devreye Giriş Sıcaklık Fan 6 Kademe , Pad>=6.Kademe Pad 08:30-20:00			Isıtma Süresi Tüp 45kg	Açıklama
				İdeal	Deneme	Saat	Düş-Yük.	Fan	Pad		
1	1	9-2-Cuma	12000	33	31.5	12:30	33-35	Yok	Yok	Tüm Gün	3 Radyan
	2	10/2/2007	11988	32	33.0	12:30	33-35	Yok	Yok	Tüm Gün	3 Radyan
	3	11/2/2007	11972	32	32.1	12:30	32-35	Yok	Yok	Tüm Gün	3 Radyan
	4	12/2/2007	11957	31	31.3	12:30	32-33	Yok	Yok	16:00-08:00	3 Radyan
	5	13/2/2007	11945	30	31.1	12:30	31-33	Yok	Yok	16:00-08:00	3 Radyan
	6	14/2/2007	11925	30	31.4	12:30	30-31	Yok	Yok	16:00-08:00	3 Radyan
	7	15/2/2007	11915	30	30.2	12:30	30-31	Yok	Yok	16:00-08:00	3 Radyan
2	8	16/2/2007	11896	29	29.9	12:30	30-31	Yok	Yok	16:00-08:00	3 Radyan
	9	17/2/2007	11886	29	30.1	12:30	29-31	Yok	Yok	17:00-07:00	3 Radyan
	10	18/2/2007	11876	28	30.4	12:30	29-31	Yok	Yok	17:00-07:00	3 Radyan
	11	19/2/2007	11869	28	29.9	12:30	28-30	Yok	Yok	18:00-07:00	3 Radyan
	12	20/2/2007	11853	27	29.5	12:30	27-30	Yok	Yok	18:00-07:00	3 Radyan
	13	21/2/2007	11829	27	29.4	12:30	27-30	Yok	Yok	18:00-07:00	4 Radyan
	14	22/2/2007	11818	27	29.0	12:30	27-30	29	Yok	18:00-06:30	4 Radyan
3	15	23/2/2007	11806	26	28.0	12:30	26-29	28	Yok	18:00-06:30	4 Radyan
	16	24/2/2007	11799	26	28.9	12:30	26-29	27	Yok	19:00-06:30	4 Radyan
	17	25/2/2007	11789	26	27.0	12:30	25-28	27	Yok	19:00-06:30	3 Radyan
	18	26/2/2007	11782	25	26.3	12:30	25-30	26	Yok	Yok	25 tüp
	19	27/2/2007	11773	25	26.5	12:30	25-30	26	Yok	Yok	
	20	28/2/2007	11764	24	25.1	12:30	24-30	25	Yok	Yok	
	21	1/3/2007	11758	24	24.0	12:30	24-29	25	Yok	Yok	
4	22	2/3/2007	11755	23	24.3	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	23	3/3/2007	11746	23	25.5	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	24	4/3/2007	11743	22	25.5	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	25	5/3/2007	11740	22	26.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	26	6/3/2007	11737	21	26.7	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	27	7/3/2007	11733	21	26.5	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	28	8/3/2007	11728	21	27.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
5	29	9/3/2007	11724	20	27.3	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	30	10/3/2007	11719	20	27.5	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	31	11/3/2007	11715	20	27.9	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	32	12/3/2007	11710	20	26.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	33	13/3/2007	11707	20	26.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	34	14/3/2007	11705	20	25.5	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	35	15/3/2007	11702	20	25.6	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
6	36	16/3/2007	11690	20	25.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	37	17/3/2007	11681	20	26.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	38	18/3/2007	11676	20	25.0	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	39	19/3/2007	11670	20	24.8	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	40	20/3/2007	11665	20	24.5	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	41	21/3/2007	11659	20	28.7	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	42	22/3/2007	11650	20	29.2	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
7	43	23/3/2007	11643	20	27.3	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	44	24/3/2007	11626	20	28.2	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	45	25/3/2007	11614	20	27.9	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	46	26/3/2007	11609	20	25.6	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	47	27/3/2007	11596	20	23.9	12:30	23-28	23	Yok	Yok	
	47 Gün		11589								

Çizelge Ek.5. İşletme günlük ölçüm cetveli Dönem 3

Hafta	Gün	Tarih Dönem 3	Hayvan Sayısı	Günlük Ölüm	Günlük Yem Miktarı İdeal			Canlı Ağırlık gram		Aydınlatma Süresi
					Yem gram/birey Deneme kg/toplam	İdeal	Deneme	Türü	İdeal	
1	1	2-5-Çarşam	10500	27	13	100	ECYB	51	43	Tüm Gün
	2	3/5/2007	10473	15	16	150		62		Tüm Gün
	3	4/5/2007	10458	10	18	200		77		Tüm Gün
	4	5/5/2007	10448	19	21	250		95		Tüm Gün
	5	6/5/2007	10429	25	24	300		116		Tüm Gün
	6	7/5/2007	10404	10	26	300		140		Tüm Gün
	7	8/5/2007	10394	14	29	350		167	169	Tüm Gün
2	8	9/5/2007	10380	9	31	400		196		Tüm Gün
	9	10/5/2007	10371	10	36	450		228		Tüm Gün
	10	11/5/2007	10361	8	41	450		263		Tüm Gün
	11	12/5/2007	10353	16	45	500		300		Tüm Gün
	12	13/5/2007	10337	12	51	550	4000	340		Tüm Gün
	13	14/5/2007	10325	13	57	500	ECY	388		Tüm Gün
	14	15/5/2007	10312	13	63	550		429	432	Tüm Gün
3	15	16/5/2007	10299	9	68	600		477		Tüm Gün
	16	17/5/2007	10290	5	74	600		528		Tüm Gün
	17	18/5/2007	10285	3	81	650		582		Tüm Gün
	18	19/5/2007	10282	3	85	700		638		Tüm Gün
	19	20/5/2007	10279	5	91	750		696		Tüm Gün
	20	21/5/2007	10274	4	97	800		757		Tüm Gün
	21	22/5/2007	10270	3	102	850	6000	820	817	Tüm Gün
4	22	23/5/2007	10267	2	107	900	EPY	885		Tüm Gün
	23	24/5/2007	10265	2	113	950		953		Tüm Gün
	24	25/5/2007	10263	11	117	1000		1022		Tüm Gün
	25	26/5/2007	10252	3	122	1050		1093		Tüm Gün
	26	27/5/2007	10249	2	127	1100		1166		Tüm Gün
	27	28/5/2007	10247	4	131	1150		1240		Tüm Gün
	28	29/5/2007	10243	5	135	1200		1316	1503	Tüm Gün
5	29	30/5/2007	10238	2	141	1250		1394		Tüm Gün
	30	31/5/2007	10236	2	143	1300		1472		Tüm Gün
	31	1/6/2007	10234	6	148	1350		1552		Tüm Gün
	32	2/6/2007	10228	6	154	1400		1633	1730	Tüm Gün
	33	3/6/2007	10222	9	156	1450		1715		Tüm Gün
	34	4/6/2007	10213	8	163	1500		1798		Tüm Gün
	35	5/6/2007	10205	7	166	1600		1882	1830	Tüm Gün
6	36	6/6/2007	10198	7	171	1550		1966		Tüm Gün
	37	7/6/2007	10191	5	172	1500		2050		Tüm Gün
	38	8/6/2007	10186	4	179	1450		2135		Tüm Gün
	39	9/6/2007	10182	3	182	1400		2220		Tüm Gün
	40	10/6/2007	10179	4	183	1350		2305		Tüm Gün
	41	11/6/2007	10175	6	189	1350	25800	2390		Tüm Gün
	42	12/6/2007	10169	4	190	1300	EPKÖY	2474	2396	Tüm Gün
7	43	13/6/2007	10165	3	192	1300		2559		Tüm Gün
	44	14/6/2007	10162	4	196	1300		2643		Tüm Gün
	45	15/6/2007	10158	8	198	1250	5150	2726	2570	Tüm Gün
	45 Gün		10150	350	53518	40950	3.33%			

Çizelge Ek.6. İşletme günlük ölçüm cetveli Dönem 3 devamı

Hafta	Gün	Tarih Dönem 3	Barınak Sıcaklığı °C			Fan Pad Devreye Giriş Sıcaklık Fan 6 Kademe , Pad>=6.Kademe Pad 08:30-20:00			Isıtma Süresi Tüp 45kg	Açıklama
			İdeal	Deneme	Saat	Düş-Yük.	Fan	Pad		
1	1	2-5-Çar	33	35.7	12:30	31-35	Yok	Yok	Tüm Gün	2 Radyan
	2	3/5/2007	32	33.8	12:30	31-35	Yok	Yok	Tüm Gün	2 Radyan
	3	4/5/2007	32	33.0	12:30	30-35	Yok	Yok	Tüm Gün	2 Tüp
	4	5/5/2007	31	32.5	12:30	30-34	Yok	Yok	16:00-08:00	
	5	6/5/2007	30	32.8	12:30	30-33	Yok	Yok	16:00-08:00	
	6	7/5/2007	30	34.2	12:30	30-32	Yok	Yok	16:00-08:00	
	7	8/5/2007	30	32.5	12:30	30-31	30	Yok	16:00-08:00	
2	8	9/5/2007	29	28.8	12:30	29-31	29	Yok	16:00-08:00	
	9	10/5/2007	29	29.9	12:30	29-31	29	Yok	17:00-07:00	
	10	11/5/2007	28	27.5	12:30	28-30	28	Yok	17:00-07:00	
	11	12/5/2007	28	25.7	12:30	28-30	28	Yok	18:00-07:00	
	12	13/5/2007	27	30.3	12:30	27-29	27	Yok	18:00-07:00	
	13	14/5/2007	27	30.0	12:30	26-29	26	Yok	18:00-07:00	
	14	15/5/2007	27	29.9	12:30	26-29	26	Yok	18:00-06:30	
3	15	16/5/2007	26	25.5	12:30	26-29	26	Yok	18:00-06:30	
	16	17/5/2007	26	26.9	12:30	26-29	26	Yok	19:00-06:30	
	17	18/5/2007	26	30.1	12:30	24-29	25	Yok	19:00-06:30	
	18	19/5/2007	25	32.5	12:30	24-29	24	Yok	Yok	
	19	20/5/2007	25	31.2	12:30	23-29	23	29	Yok	
	20	21/5/2007	24	30.1	12:30	23-29	23	29	Yok	
	21	22/5/2007	24	28.8	12:30	23-29	23	28.5	Yok	
4	22	23/5/2007	23	27.5	12:30	22-29	22	28	Yok	
	23	24/5/2007	23	27.5	12:30	22-29	22	28	Yok	
	24	25/5/2007	22	31.1	12:30	21-29	22	28	Yok	
	25	26/5/2007	22	30.4	12:30	21-29	21	28	Yok	
	26	27/5/2007	21	30.4	12:30	20-29	21	28	Yok	
	27	28/5/2007	21	26.5	12:30	20-29	21	28	Yok	
	28	29/5/2007	21	27.0	12:30	20-28	21	28	Yok	
5	29	30/5/2007	20	26.9	12:30	20-28	21	28	Yok	
	30	31/5/2007	20	26.4	12:30	20-28	20	28	Yok	
	31	1/6/2007	20	25.5	12:30	20-28	20	28	Yok	
	32	2/6/2007	20	26.0	12:30	20-28	20	28	Yok	
	33	3/6/2007	20	26.5	12:30	20-28	20	28	Yok	
	34	4/6/2007	20	27.1	12:30	20-28	20	28	Yok	
	35	5/6/2007	20	27.8	12:30	20-28	20	28	Yok	
6	36	6/6/2007	20	27.9	12:30	20-28	20	28	Yok	
	37	7/6/2007	20	27.5	12:30	20-28	20	28	Yok	
	38	8/6/2007	20	28.1	12:30	20-28	20	28	Yok	
	39	9/6/2007	20	27.4	12:30	20-28	20	28	Yok	
	40	10/6/2007	20	28.2	12:30	20-28	20	28	Yok	
	41	11/6/2007	20	28.7	12:30	20-28	20	28	Yok	
	42	12/6/2007	20	29.9	12:30	20-28	20	28	Yok	
7	43	13/6/2007	20	26.3	12:30	20-28	20	28	Yok	
	44	14/6/2007	20	27.9	12:30	20-28	20	28	Yok	
	45	15/6/2007	20	28.0	12:30	20-28	20	28	Yok	
	45 Gün									

Çizelge Ek.7. Barınak iç ortamın dönemsel ve 35.gün zemin sıcaklığı

Dönemsel Zemin Sıcaklık Değerleri							
Dönem Alet No	5cm Sıcaklık, °C			35. Gün 5cm Sıcaklık, °C			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24.00
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	19,04	28,31	25,95	19,81
1-İç-B2-10m	39,88	21,65	30,75	31,56	30,92	31,48	31,51
1-İç-B5-34m	38,17	23,08	31,25	30,79	30,84	30,06	30,67
1-İç-B8-58m	38,11	26,50	29,83	30,77	30,69	31,99	30,87
D-2-Dış	26,73	2,03	12,89	6,62	14,47	10,99	6,22
2-İç-B2-10m	38,56	19,98	29,07	31,66	29,96	27,11	24,96
2-İç-B5-34m	36,87	21,46	28,15	29,84	32,15	29,36	30,59
2-İç-B8-58m	37,01	14,17	25,53	26,76	29,61	28,61	26,52
D-3-Dış	41,99	12,16	22,93	16,76	29,51	27,52	20,19
3-İç-B2-10m	40,66	20,48	30,15	31,17	32,27	32,66	31,07
3-İç-B5-34m	39,26	20,99	29,97	31,51	35,15	32,63	32,38
3-İç-B8-58m	37,06	20,74	28,39	26,74	29,99	28,61	26,42
D-4-Dış	40,59	16,76	27,84	23,24	33,59	30,31	24,01
4-İç-B2-10m	39,35	26,03	31,48	29,61	35,15	30,74	30,29
4-İç-B5-34m	41,15	24,09	31,67	35,20	35,23	32,45	36,52
4-İç-B8-58m	41,38	24,79	30,24	30,72	33,41	34,12	31,00

Çizelge Ek.8. Barınak iç ortamın dönemsel ve 35.gün çatı sıcaklığı

Dönemsel Çatı Altı Sıcaklık Değerleri							
Dönem Alet No	400cm Sıcaklık, °C			35. Gün 400cm Sıcaklık, °C			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24.00
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	19,04	28,31	25,95	19,81
1-İç-B2-10m	34,25	20,24	26,30	22,46	25,91	26,72	23,42
1-İç-B8-58m	39,34	24,09	28,19	26,21	27,97	27,03	26,08
D-2-Dış	26,73	2,03	12,89	6,62	14,47	10,99	6,22
2-İç-B2-10m	38,02	17,91	29,26	20,19	28,76	24,07	21,71
2-İç-B8-58m	36,96	16,84	25,88	22,77	29,79	25,79	23,80
D-3-Dış	41,99	12,16	22,93	16,76	29,51	27,52	20,19
3-İç-B2-10m	39,23	19,53	27,08	20,91	26,67	25,33	22,08
3-İç-B8-58m	42,14	19,89	28,97	24,14	36,30	29,38	24,67
D-4-Dış	40,59	16,76	27,84	23,24	33,59	30,31	24,01
4-İç-B2-10m	39,71	21,17	28,61	25,35	31,84	29,59	26,74
4-Dış-B5-34m	45,64	18,22	29,31	24,55	38,42	33,13	26,30
4-İç-B8-58m	40,77	23,61	31,29	27,01	37,81	32,94	28,39

Çizelge Ek.9. İç ortamın dönemsel ve 35.gün 50cm de Oransal Nem

Dönemsel 50cm Oransal Nem Değerleri							
Dönem Alet No	50cm Oransal Nem, %			35. Gün 50cm Oransal Nem %			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24.00
D-1-Dış	100,00	9,81	74,39	96,10	55,81	68,11	95,31
1-İç-B2-10m	87,10	28,11	71,44	80,32	71,09	66,44	80,39
1-İç-B5-34m	88,65	31,39	69,27	76,61	64,03	64,47	75,77
1-İç-B8-58m	92,56	32,50	69,90	75,59	63,80	63,90	77,53
D-2-Dış	100,00	17,50	74,17	97,20	52,70	75,60	99,00
2-İç-B2-10m	86,60	22,68	64,21	72,19	56,78	60,70	70,06
2-İç-B5-34m	92,91	36,47	67,95	69,86	58,45	61,55	68,85
2-İç-B8-58m	94,61	39,40	74,17	71,72	63,41	66,33	74,61
D-3-Dış	100,00	13,50	76,70	99,31	62,51	70,72	97,94
3-İç-B2-10m	88,42	36,47	73,74	81,23	81,91	81,01	83,51
3-İç-B5-34m	88,39	95,79	73,06	77,75	79,89	79,44	80,64
3-İç-B8-58m	92,30	36,07	76,61	78,11	81,71	81,49	80,59
D-4-Dış	100,00	14,30	77,14	100,00	54,70	67,10	100,00
4-İç-B2-10m	96,70	33,02	78,12	94,98	88,57	89,92	94,70
4-İç-B5-34m	92,11	32,55	76,71	88,80	84,72	85,05	88,94
4-İç-B8-58m	92,16	34,72	76,77	88,59	86,02	86,08	89,96

Çizelge Ek.10. İç ortamın dönemsel ve 35.gün 200cm de Oransal Nem

Dönemsel 200cm Oransal Nem Değerleri							
Dönem Alet No	200cm Oransal Nem, %			35. Gün 200cm Oransal Nem %			
	Mak.	Min.	Ort.	06:00	12:00	18:00	24.00
D-1-Dış	100,00	9,81	74,39	96,10	55,81	68,11	95,31
1-İç-B2-10m	86,58	29,95	71,35	81,56	65,78	64,56	81,02
1-İç-B5-34m	91,59	30,77	68,87	77,13	63,05	64,73	76,25
1-İç-B8-58m	95,16	25,87	70,23	76,80	66,71	65,09	77,41
D-2-Dış	100,00	17,50	74,17	97,20	52,70	75,60	99,00
2-İç-B2-10m	86,95	25,68	63,19	72,42	59,09	60,32	69,84
2-İç-B5-34m	93,30	36,73	67,19	69,92	57,25	60,76	68,54
2-İç-B8-58m	96,55	40,01	74,92	72,38	62,91	67,31	76,38
D-3-Dış	104,00	13,50	76,70	99,31	62,51	70,72	97,94
3-İç-B2-10m	91,82	33,56	74,13	81,74	81,44	81,71	83,62
3-İç-B5-34m	90,39	33,65	72,91	78,32	79,13	79,41	80,31
3-İç-B8-58m	92,50	33,29	74,86	78,60	79,55	80,57	81,46
D-4-Dış	100,00	14,30	77,14	100,00	54,70	67,10	100,00
4-İç-B2-10m	94,69	31,04	77,97	91,39	86,95	87,64	92,63
4-İç-B5-34m	91,42	32,81	75,47	87,92	82,90	83,68	88,92
4-İç-B8-58m	92,18	33,86	77,14	90,42	84,42	84,84	90,65

Çizelge Ek.11. Dönem 1 İç ve dış ortam 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem

1. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri						
Zeminden 50 cm Yükseklik Mak-Min-Ort Değerler						
Dönem Alet No.	Sıcaklık, °C			Oransal Nem, %		
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	100,00	9,81	74,39
1-İç-A1-2m	34,23	18,39	26,31	89,73	29,95	73,15
1-İç-A3-18m	34,59	21,65	26,83	87,53	27,40	70,42
1-İç-A5-34m	34,41	21,58	27,22	87,63	30,50	69,77
1-İç-A7-50m	34,44	22,56	27,68	91,64	30,64	70,11
1-İç-A9-66m	33,96	23,42	27,68	94,47	32,25	71,15
1-İç-B1-2m	34,30	20,04	26,09	87,04	30,33	71,57
1-İç-B2-10m	34,86	20,50	26,48	87,10	28,11	71,44
1-İç-B3-18m	34,94	21,43	26,43	87,24	28,69	71,36
1-İç-B4-26m	34,49	22,77	26,92	86,76	30,64	70,48
1-İç-B5-34m	35,07	19,96	27,58	88,65	31,39	69,27
1-İç-B6-42m	35,26	21,46	27,66	89,38	27,56	69,15
1-İç-B7-50m	35,10	22,77	28,01	92,18	31,27	69,25
1-İç-B8-58m	34,86	23,61	27,99	92,56	32,50	69,90
1-İç-B9-66m	34,62	23,95	28,05	95,91	29,51	70,97
1-İç-C1-2m	34,17	17,86	26,37	88,67	33,73	72,31
1-İç-C3-18m	34,20	21,62	26,56	86,83	32,79	71,12
1-İç-C5-34m	34,59	20,01	27,19	90,67	29,76	71,19
1-İç-C7-50m	34,78	23,54	27,71	92,94	30,99	70,60
1-İç-C9-66m	34,49	23,93	27,84	94,59	29,92	70,84

Çizelge Ek.12. Dönem 2 İç ve dış ortam 50cm de sıcaklık ve oransal nem

2. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri						
Zeminden 50 cm Yükseklik Mak-Min-Ort Değerler						
Dönem	Sıcaklık, °C			Oransal Nem, %		
Alet No.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-2-Dış	26,73	2,03	12,89	100,00	17,50	74,17
2-İç-A1-2m	35,02	13,39	22,70	88,67	29,26	67,18
2-İç-A3-18m	35,13	13,74	25,66	87,80	31,55	64,85
2-İç-A5-34m	31,53	12,89	24,88	92,26	36,22	68,33
2-İç-A7-50m	37,20	12,11	27,23	89,19	28,47	65,34
2-İç-A9-66m	33,02	13,19	23,57	93,20	34,50	72,87
2-İç-B1-2m	35,12	11,57	23,42	86,69	27,93	65,76
2-İç-B2-10m	36,76	14,07	25,26	86,60	22,68	64,21
2-İç-B3-18m	34,51	16,12	25,89	84,52	29,30	64,07
2-İç-B4-26m	37,31	15,89	25,03	87,14	35,06	66,01
2-İç-B5-34m	31,30	12,29	25,04	92,91	36,47	67,95
2-İç-B6-42m	31,20	13,83	24,41	90,22	36,44	69,79
2-İç-B7-50m	31,56	13,52	24,61	91,48	35,62	70,76
2-İç-B8-58m	31,20	13,16	23,85	94,61	39,40	74,17
2-İç-B9-66m	30,97	13,11	22,97	96,27	36,41	77,80
2-İç-C1-2m	34,62	9,85	23,14	89,24	30,31	67,81
2-İç-C3-18m	33,36	8,65	25,24	85,64	34,96	66,72
2-İç-C5-34m	30,54	7,29	24,50	94,95	36,57	71,96
2-İç-C7-50m	32,91	9,05	27,07	92,41	37,45	69,27
2-İç-C9-66m	30,51	8,60	24,15	96,32	38,18	74,77

Çizelge Ek.13. Dönem 3 İç ve dış ortam 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem

3. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri						
Zeminden 50 cm Yükseklik Mak-Min-Ort Değerler						
Dönem	Sıcaklık, °C			Oransal Nem, %		
Alet No.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-3-Dış	41,99	12,16	22,93	100,00	13,50	76,70
3-İç-A1-2m	35,18	19,29	25,37	90,79	29,11	77,05
3-İç-A3-18m	36,98	19,79	26,44	90,20	39,18	73,77
3-İç-A5-34m	34,91	19,43	26,47	89,25	39,02	73,45
3-İç-A7-50m	32,53	19,79	27,91	92,13	31,65	73,04
3-İç-A9-66m	32,82	19,55	27,31	94,44	41,12	74,99
3-İç-B1-2m	37,48	20,08	25,48	89,48	37,14	74,91
3-İç-B2-10m	39,14	19,91	26,27	88,42	36,47	73,74
3-İç-B3-18m	38,64	19,86	26,33	90,04	34,14	74,16
3-İç-B4-26m	35,44	19,58	26,24	88,76	32,49	73,53
3-İç-B5-34m	35,39	15,34	26,78	88,39	95,79	73,06
3-İç-B6-42m	35,51	19,39	27,09	88,91	36,65	72,95
3-İç-B7-50m	35,58	20,32	27,42	89,12	37,15	73,07
3-İç-B8-58m	35,26	20,03	27,23	92,30	36,07	76,61
3-İç-B9-66m	35,04	19,17	27,28	94,63	40,54	76,48
3-İç-C1-2m	36,90	18,60	25,80	93,50	42,45	75,98
3-İç-C3-18m	36,01	19,74	26,50	90,12	31,53	73,56
3-İç-C5-34m	35,36	19,32	26,66	90,21	35,05	74,38
3-İç-C7-50m	34,98	21,01	28,14	90,50	36,31	73,18
3-İç-C9-66m	34,36	20,58	27,27	95,96	39,44	77,71

Çizelge Ek.14. Dönem 4 İç ve dış ortam 50cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem

4. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri						
Zeminden 50 cm Yükseklik Mak-Min-Ort Değerler						
Dönem	Sıcaklık, °C			Oransal Nem, %		
Alet No.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-4-Dış	40,59	16,76	27,84	100,00	14,30	77,14
4-İç-A1-2m	35,85	19,72	28,69	90,89	36,45	78,27
4-İç-A3-18m	35,77	22,65	28,45	94,67	33,65	77,75
4-İç-A5-34m	35,76	23,32	28,67	92,77	33,43	76,55
4-İç-A7-50m	36,47	23,76	29,11	92,39	35,02	77,01
4-İç-A9-66m	36,71	23,88	29,13	92,75	37,05	77,17
4-İç-B1-2m	36,52	20,50	28,18	95,07	32,05	77,57
4-İç-B2-10m	36,93	21,70	28,21	96,70	33,02	78,12
4-İç-B3-18m	36,90	22,34	28,51	93,96	19,91	77,87
4-İç-B4-26m	35,66	22,82	28,97	92,55	33,46	76,74
4-İç-B5-34m	36,63	23,35	28,91	92,11	32,55	76,71
4-İç-B6-42m	35,93	23,42	28,96	92,07	34,86	76,72
4-İç-B7-50m	36,74	23,64	29,08	91,70	34,60	76,89
4-İç-B8-58m	36,44	23,61	28,88	92,16	34,72	76,77
4-İç-B9-66m	36,14	23,90	29,26	94,02	35,92	77,24
4-İç-C1-2m	36,31	21,96	29,22	92,07	35,11	75,97
4-İç-C3-18m	35,93	23,08	29,98	92,07	29,63	76,07
4-İç-C5-34m	36,09	23,28	29,06	92,83	33,47	77,44
4-İç-C7-50m	36,73	23,95	29,51	91,11	65,31	76,71
4-İç-C9-66m	35,68	23,78	29,21	94,42	35,69	78,29

Çizelge Ek.15. Dönem 1 İç ortam 50cm de 35. Gün sıcaklık ve oransal nem

1. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri								
35. Gün Değerleri Zeminden 50 cm Yükseklikte								
Dönem Alet No.	Sıcaklık, °C				Oransal Nem, %			
	06:00	12:00	18:00	24.00	06:00	12:00	18:00	24.00
D-1-Dış	19,04	28,31	25,95	19,81	96,10	55,81	68,11	95,31
1-İç-A1-2m	23,01	28,79	29,01	23,93	83,63	65,82	66,03	81,07
1-İç-A3-18m	23,71	27,82	27,03	24,53	80,19	63,99	63,65	80,49
1-İç-A5-34m	24,58	27,62	26,72	24,94	77,71	64,70	64,67	77,87
1-İç-A7-50m	25,93	27,99	27,25	25,84	76,36	66,45	64,46	76,86
1-İç-A9-66m	26,91	28,79	28,04	25,74	75,48	65,88	63,75	75,33
1-İç-B1-2m	22,96	27,60	26,81	23,49	79,61	65,65	64,75	79,43
1-İç-B2-10m	23,35	27,16	26,91	24,19	80,32	71,09	66,44	80,39
1-İç-B3-18m	23,41	25,84	26,52	23,88	80,77	75,21	66,82	79,75
1-İç-B4-26m	24,65	26,84	26,67	24,62	77,24	68,59	65,28	78,10
1-İç-B5-34m	25,40	28,64	27,16	25,72	76,61	64,03	64,47	75,77
1-İç-B6-42m	25,84	28,24	27,06	25,91	75,24	64,56	64,23	75,83
1-İç-B7-50m	26,67	28,64	27,55	26,69	75,68	64,36	64,03	76,02
1-İç-B8-58m	26,89	29,29	28,04	26,89	75,59	63,80	63,90	77,53
1-İç-B9-66m	27,40	29,29	27,99	26,89	76,13	65,69	65,89	74,73
1-İç-C1-2m	23,52	28,36	28,46	24,55	80,12	66,78	64,33	81,21
1-İç-C3-18m	23,54	28,07	26,86	23,9	79,39	65,49	65,37	79,7
1-İç-C5-34m	25,21	27,71	27,01	25,16	78,43	68,69	65,78	79,54
1-İç-C7-50m	26,42	27,8	27,33	26,13	76,84	67,83	65,9	78,27
1-İç-C9-66m	27,01	28,36	27,63	26,52	77,53	67,14	65,45	77,31

Çizelge Ek.16. Dönem 2 İç ortam 50cm yükseklik 35. Gün sıcaklık ve oransal nem

2. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri								
35. Gün Değerleri Zeminden 50 cm Yükseklikte								
Dönem Alet No.	Sıcaklık, °C				Oransal Nem, %			
	06:00	12:00	18:00	24:00	06:00	12:00	18:00	24:00
D-2-Dış	6,62	14,47	10,99	6,22	97,20	52,70	75,60	99,00
2-İç-A1-2m	13,08	20,72	18,39	15,19	78,74	52,93	60,26	73,87
2-İç-A3-18m	19,41	24,67	23,85	21,60	71,14	58,55	58,64	68,52
2-İç-A5-34m	21,15	28,02	26,15	25,89	68,66	55,34	57,67	63,43
2-İç-A7-50m	23,37	28,04	27,33	25,67	69,41	61,70	62,49	70,56
2-İç-A9-66m	20,36	27,03	22,99	19,03	77,22	69,69	67,37	83,76
2-İç-B1-2m	14,81	19,08	17,67	18,22	75,27	61,64	61,94	69,45
2-İç-B2-10m	17,46	23,28	21,89	20,15	72,19	56,78	60,70	70,06
2-İç-B3-18m	19,60	24,77	23,49	21,67	70,40	54,92	60,92	69,44
2-İç-B4-26m	20,86	25,93	24,60	22,84	70,91	57,14	60,34	68,66
2-İç-B5-34m	21,53	26,84	25,38	23,93	69,86	58,45	61,55	68,85
2-İç-B6-42m	22,56	27,53	26,23	24,82	70,02	56,97	61,26	69,95
2-İç-B7-50m	23,40	28,12	27,03	25,84	71,05	57,52	62,66	70,17
2-İç-B8-58m	24,14	28,51	26,23	22,63	71,72	63,41	66,33	74,61
2-İç-B9-66m	22,84	27,60	23,80	20,31	76,61	73,75	69,11	80,86
2-İç-C1-2m	14,48	19,26	16,55	13,59	76,12	59,95	68,92	79,28
2-İç-C3-18m	18,50	24,02	22,89	20,61	71,96	60,73	62,59	70,14
2-İç-C5-34m	21,24	25,93	25,08	23,30	73,30	63,38	65,43	72,73
2-İç-C7-50m	23,13	27,65	26,86	25,41	72,17	64,85	66,05	72,35
2-İç-C9-66m	23,78	27,89	24,94	22,08	73,79	67,55	67,97	76,34

Çizelge Ek.17. Dönem 3 İç ortam 50cm yükseklik 35. Gün sıcaklık ve oransal nem

3. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri								
35. Gün Değerleri Zeminden 50 cm Yükseklikte								
Dönem Alet No.	Sıcaklık, °C				Oransal Nem, %			
	06:00	12:00	18:00	24:00	06:00	12:00	18:00	24:00
D-3-Dış	16,76	29,51	27,52	20,19	99,31	62,51	70,72	97,94
3-İç-A1-2m	20,57	27,87	27,29	23,08	83,16	82,73	81,92	82,44
3-İç-A3-18m	21,79	26,94	26,18	23,59	80,51	81,06	80,71	81,80
3-İç-A5-34m	22,96	27,11	26,20	24,36	77,78	80,19	80,05	80,17
3-İç-A7-50m	24,75	28,09	27,38	25,42	76,64	80,48	79,84	79,97
3-İç-A9-66m	25,50	28,32	27,85	25,30	77,31	80,26	79,54	82,23
3-İç-B1-2m	20,41	25,79	25,38	22,53	82,13	84,40	83,64	82,93
3-İç-B2-10m	20,50	26,84	26,32	23,64	81,23	81,91	81,01	83,51
3-İç-B3-18m	21,24	26,94	26,15	23,42	82,65	82,76	81,89	84,83
3-İç-B4-26m	22,36	27,25	26,47	23,41	78,82	81,41	81,04	83,94
3-İç-B5-34m	23,73	27,87	26,98	24,62	77,75	79,89	79,44	80,64
3-İç-B6-42m	24,31	28,27	27,35	24,96	75,11	79,63	79,49	79,79
3-İç-B7-50m	25,08	28,66	27,70	25,47	76,35	79,36	78,97	79,82
3-İç-B8-58m	25,28	28,39	27,35	25,45	78,11	81,71	81,49	80,59
3-İç-B9-66m	25,25	28,59	27,70	25,47	80,06	81,78	81,16	82,76
3-İç-C1-2m	20,65	27,97	27,33	23,88	81,75	81,36	80,91	80,12
3-İç-C3-18m	21,11	27,87	26,89	23,59	80,54	80,80	81,05	82,34
3-İç-C5-34m	23,16	27,77	27,01	24,62	78,78	80,09	79,98	81,38
3-İç-C7-50m	24,96	28,81	28,17	25,72	76,76	79,39	78,66	79,52
3-İç-C9-66m	25,35	28,34	27,51	25,16	79,21	80,98	80,06	82,71

Çizelge Ek.18. Dönem 4 İç ortam 50cm yükseklik 35. Gün sıcaklık ve oransal nem

4. Dönem 50cm Barınak İç - Dış Sıcaklık ve Oransal Nem Değerleri								
35. Gün Değerleri Zeminden 50 cm Yükseklikte								
Dönem Alet No.	Sıcaklık, °C				Oransal Nem, %			
	06:00	12:00	18:00	24.00	06:00	12:00	18:00	24.00
D-4-Dış	23,24	33,59	30,31	24,01	100,00	54,70	67,10	100,00
4-İç-A1-2m	27,28	31,63	30,97	28,66	88,45	86,23	85,06	88,05
4-İç-A3-18m	25,96	30,92	29,91	27,53	91,10	85,73	85,53	91,85
4-İç-A5-34m	26,67	31,23	30,21	27,95	88,43	84,36	83,95	89,81
4-İç-A7-50m	27,77	31,94	31,01	28,84	88,95	85,23	85,17	89,57
4-İç-A9-66m	27,45	32,25	31,20	28,81	88,84	85,40	85,14	89,66
4-İç-B1-2m	26,59	31,12	30,04	27,62	89,75	84,05	84,70	91,82
4-İç-B2-10m	26,23	30,34	29,09	27,30	94,98	88,57	89,92	94,70
4-İç-B3-18m	26,62	30,90	29,66	27,62	91,91	86,68	87,17	91,29
4-İç-B4-26m	27,57	31,61	30,49	28,61	89,22	85,02	85,58	89,79
4-İç-B5-34m	27,82	31,68	30,57	28,51	88,80	84,72	85,05	88,94
4-İç-B6-42m	27,95	31,71	30,49	28,44	89,30	85,12	85,45	89,92
4-İç-B7-50m	28,04	31,86	30,54	28,44	88,01	84,37	85,77	90,14
4-İç-B8-58m	27,85	31,74	30,41	28,41	88,59	86,02	86,08	89,96
4-İç-B9-66m	27,89	32,12	30,82	28,64	89,94	86,26	86,09	90,66
4-İç-C1-2m	27,97	31,84	30,97	28,81	87,61	84,47	83,35	88,56
4-İç-C3-18m	27,48	31,17	30,19	28,34	89,59	86,23	85,46	89,97
4-İç-C5-34m	27,43	31,68	30,62	28,39	90,41	85,14	84,11	90,50
4-İç-C7-50m	28,19	32,25	31,35	29,11	88,32	84,72	83,94	88,78
4-İç-C9-66m	27,99	32,22	31,23	28,71	90,23	85,92	85,77	91,02

Çizelge Ek.19. Dönem 1 İç ortam 125 ve 200cm de sıcaklık ve oransal nem

1. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri						
Zeminden 125 ve 200cm Mak-Min-Ort Sıcaklık Değeri						
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C			200cm Sıcaklık, °C		
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-1-Dış	38,77	14,09	24,54	38,77	14,09	24,54
1-İç-A1-2m	34,89	19,15	25,93	34,49	16,48	25,15
1-İç-A3-18m	34,73	20,50	26,33	34,51	20,07	26,22
1-İç-A5-34m	35,23	22,70	26,95	34,75	22,89	26,90
1-İç-A7-50m	34,99	23,68	27,85	34,73	22,75	27,51
1-İç-A9-66m	34,86	23,13	27,81	34,46	22,60	27,71
1-İç-B1-2m	34,81	19,15	25,69	34,54	18,65	25,53
1-İç-B2-10m	34,65	19,34	25,74	35,07	21,05	26,34
1-İç-B3-18m	34,81	20,17	26,16	34,75	19,98	25,98
1-İç-B4-26m	35,10	21,27	26,66	34,91	21,65	26,45
1-İç-B5-34m	34,99	21,41	26,78	35,55	23,42	27,46
1-İç-B6-42m	35,39	23,35	28,12	34,91	22,51	27,27
1-İç-B7-50m	35,13	23,71	27,65	34,88	22,89	27,52
1-İç-B8-58m	34,83	23,52	27,72	35,60	24,17	27,98
1-İç-B9-66m	35,18	23,80	27,84	34,81	23,56	27,81
1-İç-C1-2m	34,78	19,69	25,91	34,49	16,91	24,63
1-İç-C3-18m	34,78	20,77	26,16	34,59	21,74	26,14
1-İç-C5-34m	35,28	20,45	26,72	34,89	19,69	26,71
1-İç-C7-50m	35,04	23,47	27,65	34,81	23,23	27,35
1-İç-C9-66m	35,07	23,76	27,71	34,73	23,68	27,75

Çizelge Ek.20. Dönem 2 İç ortam 125 ve 200cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem

2. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri						
Zeminden 125 ve 200cm Mak-Min-Ort Sıcaklık Değeri						
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C			200cm Sıcaklık, °C		
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-2-Dış	26,73	2,03	12,89	26,73	2,03	12,89
2-İç-A1-2m	39,35	13,66	24,95	38,95	14,23	23,47
2-İç-A3-18m	37,11	14,54	25,92	37,42	13,59	25,64
2-İç-A5-34m	32,15	13,39	24,69	33,94	12,71	25,31
2-İç-A7-50m	39,43	13,71	27,42	37,12	12,98	27,66
2-İç-A9-66m	35,60	12,24	25,01	37,45	11,81	24,75
2-İç-B1-2m	36,82	9,71	25,52	36,98	10,13	24,24
2-İç-B2-10m	36,30	13,90	25,05	37,35	16,08	26,34
2-İç-B3-18m	40,57	15,86	26,16	37,59	15,12	26,09
2-İç-B4-26m	34,59	15,51	24,60	35,02	14,81	24,55
2-İç-B5-34m	32,45	13,59	24,64	33,05	15,89	25,42
2-İç-B6-42m	31,50	14,43	24,54	30,92	14,39	23,73
2-İç-B7-50m	31,58	12,96	24,13	33,07	13,91	25,73
2-İç-B8-58m	31,23	13,88	24,23	33,18	13,97	24,69
2-İç-B9-66m	31,15	13,93	24,22	31,02	13,78	24,17
2-İç-C1-2m	39,34	9,13	25,19	35,74	9,29	23,35
2-İç-C3-18m	38,42	7,95	25,78	36,63	8,05	25,51
2-İç-C5-34m	33,31	8,27	24,95	32,40	8,74	24,71
2-İç-C7-50m	31,96	8,41	27,42	32,94	8,84	27,21
2-İç-C9-66m	30,44	7,34	23,47	30,62	7,62	25,08

Çizelge Ek.21. Dönem 3 İç ortam 125 ve 200cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem

3. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri						
Zeminden 125 ve 200cm Mak-Min-Ort Sıcaklık Değeri						
Dönem	125cm Sıcaklık, °C			200cm Sıcaklık, °C		
Alet No.	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-3-Dış	41,99	12,16	22,93	41,99	12,16	22,93
3-İç-A1-2m	37,31	19,84	25,51	36,11	18,79	24,67
3-İç-A3-18m	36,17	19,58	26,10	35,49	19,72	26,01
3-İç-A5-34m	37,53	19,43	26,70	36,47	19,34	26,93
3-İç-A7-50m	32,66	18,55	26,68	32,74	19,77	27,43
3-İç-A9-66m	31,53	19,51	27,12	32,82	19,46	27,17
3-İç-B1-2m	37,39	18,01	25,80	38,31	19,89	25,19
3-İç-B2-10m	38,72	19,13	25,70	38,67	19,89	26,38
3-İç-B3-18m	39,23	19,74	26,23	38,86	19,91	26,47
3-İç-B4-26m	36,79	19,41	26,08	34,81	19,26	24,12
3-İç-B5-34m	35,47	19,13	26,10	35,68	20,41	26,77
3-İç-B6-42m	37,56	20,46	26,97	35,66	20,29	26,72
3-İç-B7-50m	35,85	20,17	26,92	35,71	19,20	26,96
3-İç-B8-58m	35,55	19,77	26,85	36,11	20,21	27,39
3-İç-B9-66m	36,09	19,15	27,19	35,58	18,16	26,25
3-İç-C1-2m	37,23	19,96	26,04	36,75	19,05	24,76
3-İç-C3-18m	37,65	20,08	26,44	37,23	19,79	26,16
3-İç-C5-34m	35,77	19,37	26,13	35,33	19,19	26,41
3-İç-C7-50m	34,60	20,79	27,46	33,76	20,81	27,47
3-İç-C9-66m	34,71	20,36	27,09	34,86	20,48	27,62

Çizelge Ek.22. Dönem 4 İç ortam 125 ve 200cm yükseklik sıcaklık ve oransal nem

4. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri						
Zeminden 125 ve 200cm Mak-Min-Ort Sıcaklık Değeri						
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C			200cm Sıcaklık, °C		
	Mak.	Min.	Ort.	Mak.	Min.	Ort.
D-4-Dış	40,59	16,76	27,84	40,59	16,76	27,84
4-İç-A1-2m	35,77	19,27	27,62	38,56	19,76	27,99
4-İç-A3-18m	35,47	21,67	28,17	35,31	21,77	28,21
4-İç-A5-34m	36,44	18,72	28,35	35,93	18,60	27,76
4-İç-A7-50m	37,89	19,29	28,38	36,12	20,16	27,43
4-İç-A9-66m	34,57	23,16	28,44	35,66	20,17	28,98
4-İç-B1-2m	36,93	21,22	28,69	37,50	20,22	23,83
4-İç-B2-10m	35,63	20,92	27,89	37,04	21,70	28,25
4-İç-B3-18m	36,76	21,11	28,22	35,71	20,91	28,03
4-İç-B4-26m	35,78	22,10	28,48	36,27	20,96	28,21
4-İç-B5-34m	36,33	18,89	28,34	37,34	23,32	28,89
4-İç-B6-42m	36,17	22,96	28,72	36,44	22,99	28,56
4-İç-B7-50m	37,59	22,85	29,18	36,22	21,27	28,72
4-İç-B8-58m	36,57	21,72	27,85	37,34	23,81	29,21
4-İç-B9-66m	37,20	23,59	29,21	36,55	23,71	29,11
4-İç-C1-2m	36,98	20,60	28,36	36,49	22,90	28,85
4-İç-C3-18m	35,44	19,57	27,70	34,47	20,19	28,78
4-İç-C5-34m	36,22	20,31	28,60	37,04	22,17	28,72
4-İç-C7-50m	37,86	23,01	28,75	37,15	23,32	28,56
4-İç-C9-66m	36,93	23,41	29,77	36,01	23,59	28,79

Çizelge Ek.23. Dönem 1 İç ortam 125 ve 200cm’de 35.gün sıcaklık ve oransal nem

1. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri								
35. Gün Sıcaklık Değerleri Zeminden 125 ve 200cm								
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C				200cm Sıcaklık, °C			
	06:00	12:00	18:00	24.00	06:00	12:00	18:00	24.00
D-1-Dış	19,04	28,31	25,95	19,81	19,04	28,31	25,95	19,81
1-İç-A1-2m	22,41	24,77	26,10	22,80	19,43	25,52	25,72	19,86
1-İç-A3-18m	22,65	25,89	26,42	23,06	22,68	26,06	26,50	23,13
1-İç-A5-34m	24,38	26,25	26,57	24,29	24,24	26,37	26,57	24,33
1-İç-A7-50m	25,76	28,36	27,24	25,86	25,57	26,91	26,89	25,45
1-İç-A9-66m	26,52	27,48	27,28	25,74	26,50	27,60	27,45	25,28
1-İç-B1-2m	22,13	24,62	26,06	22,51	21,98	24,94	26,13	22,32
1-İç-B2-10m	22,05	25,04	26,35	22,84	22,96	27,16	26,67	23,56
1-İç-B3-18m	22,56	24,84	26,30	22,65	22,51	24,92	26,35	22,82
1-İç-B4-26m	23,76	25,74	26,32	23,73	23,59	25,28	26,33	23,71
1-İç-B5-34m	24,38	26,01	26,51	24,41	25,04	28,17	26,91	24,85
1-İç-B6-42m	25,97	28,09	27,92	25,64	25,06	26,32	26,64	24,96
1-İç-B7-50m	25,89	27,14	26,89	25,84	25,81	26,79	26,79	25,69
1-İç-B8-58m	26,30	27,30	27,13	26,32	26,64	28,44	27,28	26,51
1-İç-B9-66m	26,74	27,48	26,74	26,37	26,82	27,48	27,21	26,33
1-İç-C1-2m	22,34	24,34	25,98	22,48	20,10	23,61	25,57	20,07
1-İç-C3-18m	22,82	24,24	26,13	23,23	23,04	25,28	26,32	23,37
1-İç-C5-34m	24,38	25,64	26,37	24,51	24,43	25,52	26,40	24,55
1-İç-C7-50m	25,93	27,04	26,86	25,94	25,64	26,23	26,67	25,67
1-İç-C9-66m	26,52	26,94	27,01	26,40	26,62	27,01	27,23	26,33

Çizelge Ek.24. Dönem 2 İç ortam 125 ve 200cm’de 35.gün sıcaklık ve oransal nem

2. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri								
35. Gün Sıcaklık Değerleri Zeminden 125 ve 200cm								
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C				200cm Sıcaklık, °C			
	06:00	12:00	18:00	24.00	06:00	12:00	18:00	24.00
D-2-Dış	6,62	14,47	10,99	6,22	6,62	14,47	10,99	6,22
2-İç-A1-2m	17,27	22,03	21,70	19,46	18,03	22,44	21,92	19,23
2-İç-A3-18m	18,16	24,09	22,63	20,46	18,05	23,83	22,56	20,55
2-İç-A5-34m	20,60	27,75	23,71	22,56	20,22	27,75	24,94	25,25
2-İç-A7-50m	22,56	27,48	26,23	25,33	22,65	26,98	26,30	25,52
2-İç-A9-66m	22,84	28,09	25,72	23,66	22,82	27,89	25,45	22,94
2-İç-B1-2m	17,70	23,11	11,02	20,03	14,45	20,07	19,12	16,93
2-İç-B2-10m	17,77	22,84	21,24	18,91	18,22	24,58	22,92	20,03
2-İç-B3-18m	17,96	24,26	22,48	20,34	18,12	23,52	22,27	20,48
2-İç-B4-26m	19,38	24,75	23,49	19,53	24,21	23,16	21,84	21,96
2-İç-B5-34m	20,57	25,40	24,31	23,35	21,41	26,69	25,35	23,80
2-İç-B6-42m	21,86	26,72	25,52	24,60	21,89	26,50	25,35	24,58
2-İç-B7-50m	22,70	27,16	26,20	25,74	22,75	27,08	26,21	25,86
2-İç-B8-58m	23,61	28,09	26,10	23,35	23,97	28,59	26,84	24,53
2-İç-B9-66m	23,49	28,34	26,23	24,19	23,44	28,46	25,89	23,66
2-İç-C1-2m	17,15	23,42	21,67	19,15	11,10	18,62	16,67	18,12
2-İç-C3-18m	18,39	23,93	22,61	20,93	17,77	23,01	22,08	20,53
2-İç-C5-34m	20,53	24,31	24,21	23,37	20,48	25,25	24,17	23,18
2-İç-C7-50m	22,56	27,18	26,06	25,18	22,39	27,01	26,13	25,25
2-İç-C9-66m	23,13	28,09	25,40	23,95	23,23	28,04	24,79	22,63

Çizelge Ek.25. Dönem 3 İç ortam 125 ve 200cm’de 35.gün sıcaklık ve oransal nem

3. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri								
35. Gün Sıcaklık Değerleri Zeminden 125 ve 200cm								
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C				200cm Sıcaklık, °C			
	06:00	12:00	18:00	24.00	06:00	12:00	18:00	24.00
D-3-Dış	16,76	29,51	27,52	20,19	16,76	29,51	27,52	20,19
3-İç-A1-2m	20,29	25,69	24,96	21,86	18,36	24,60	23,20	19,65
3-İç-A3-18m	20,38	26,13	25,33	22,27	20,46	26,28	25,40	22,39
3-İç-A5-34m	22,22	27,01	25,91	23,59	21,86	26,46	26,23	23,52
3-İç-A7-50m	24,02	27,57	26,64	24,67	23,78	27,35	26,42	24,58
3-İç-A9-66m	24,77	27,87	26,96	24,96	24,94	27,71	26,74	25,06
3-İç-B1-2m	19,79	25,47	24,46	21,12	19,74	25,25	24,89	21,03
3-İç-B2-10m	19,17	26,10	25,55	22,41	20,48	26,40	25,67	22,65
3-İç-B3-18m	20,48	26,42	25,52	22,10	20,03	26,45	25,62	22,22
3-İç-B4-26m	21,53	26,79	25,72	23,01	21,24	26,52	25,64	22,68
3-İç-B5-34m	22,41	27,18	26,23	23,64	23,13	27,65	26,59	24,26
3-İç-B6-42m	23,08	27,48	26,37	24,17	23,20	27,63	26,52	24,14
3-İç-B7-50m	24,05	27,75	26,67	24,67	24,02	27,89	26,86	24,65
3-İç-B8-58m	24,87	28,02	26,96	25,04	24,99	28,29	27,16	25,38
3-İç-B9-66m	25,06	28,09	26,96	25,01	25,11	28,19	27,11	25,08
3-İç-C1-2m	20,12	26,91	26,62	21,91	17,62	24,31	23,85	20,26
3-İç-C3-18m	20,38	27,18	26,13	22,48	20,76	26,81	25,93	22,48
3-İç-C5-34m	22,25	27,11	26,03	23,37	22,29	26,94	25,98	23,56
3-İç-C7-50m	23,97	27,62	26,81	24,58	23,93	27,65	26,91	24,55
3-İç-C9-66m	24,82	27,99	27,18	24,94	25,01	27,94	27,13	24,99

Çizelge Ek.26. Dönem 4 İç ortam 125 ve 200cm’de 35.gün sıcaklık ve oransal nem

4. Dönem 125 ve 200 cm Barınak İç ve Dış Sıcaklık Değerleri								
35. Gün Sıcaklık Değerleri Zeminden 125 ve 200cm								
Dönem Alet No.	125cm Sıcaklık, °C				200cm Sıcaklık, °C			
	06:00	12:00	18:00	24.00	06:00	12:00	18:00	24.00
D-4-Dış	23,24	33,59	30,31	24,01	23,24	33,59	30,31	24,01
4-İç-A1-2m	25,52	30,67	29,49	26,64	24,17	29,66	27,87	25,89
4-İç-A3-18m	25,57	30,64	29,38	27,13	25,52	30,69	29,46	27,23
4-İç-A5-34m	26,20	31,48	30,16	27,65	26,11	31,13	29,84	27,61
4-İç-A7-50m	26,40	31,58	30,19	28,07	26,47	31,40	30,11	28,04
4-İç-A9-66m	27,03	31,79	30,52	28,34	27,16	31,66	30,54	28,09
4-İç-B1-2m	23,42	30,52	29,19	26,91	25,62	30,49	29,14	26,89
4-İç-B2-10m	25,76	30,21	28,96	27,08	26,08	30,49	29,38	27,21
4-İç-B3-18m	25,86	30,46	29,11	27,13	25,96	30,44	29,09	27,11
4-İç-B4-26m	25,98	30,62	29,29	27,33	26,20	30,77	29,46	27,43
4-İç-B5-34m	26,69	31,12	29,71	27,67	27,03	31,35	30,16	28,09
4-İç-B6-42m	26,81	31,23	29,84	27,89	27,11	31,40	30,01	27,87
4-İç-B7-50m	26,86	31,61	30,09	27,97	27,03	31,45	30,14	27,89
4-İç-B8-58m	26,91	31,33	30,19	28,07	27,48	32,22	30,92	28,41
4-İç-B9-66m	26,89	32,03	30,52	28,09	27,29	31,76	30,14	28,07
4-İç-C1-2m	25,76	30,84	29,54	27,08	25,23	29,21	28,09	26,20
4-İç-C3-18m	25,79	30,82	29,38	27,03	26,23	30,77	29,46	27,43
4-İç-C5-34m	26,48	32,13	30,14	27,53	26,28	31,17	29,81	27,57
4-İç-C7-50m	27,45	31,35	30,06	27,92	27,93	31,51	30,18	28,49
4-İç-C9-66m	25,57	29,46	28,76	28,02	27,16	31,71	30,49	28,24