

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKER ÖNER

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON BİRİMİ

ADANA İLİ ve ÇEVRESİNDEKİ YUMURTA TAVUKÇULUĞU
İŞLETMELERİNDE AMONYAK ve HİDROJENSÜLFÜR
GAZLARININ OLUŞUM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

112504

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

ADANA, 2001

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ADANA İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ YUMURTA TAVUKÇULUĞU
İŞLETMELERİNDE AMONYAK VE HİDROJENSÜLFÜR
GAZLARININ OLUŞUM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**

**İLKER ÖNER
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI**

**Bu tez 05/07/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.**

İmza.....

İmza.....

İmza.....

Prof. Dr. Yılmaz YILDIZ Prof. Dr. Serdar ÖZTEKİN Prof. Dr. Nazım ULUOCAK

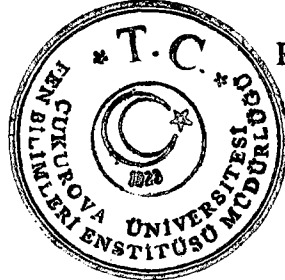
DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarım Makinaları Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod = 1838



Prof. Dr. Melih BORAL

Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

**Bu Çalışma, Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından
Desteklenmiştir.**

Proje No: FBE2000YL85

**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.**

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çevre Koşullarının Tavuklar Üzerine Etkisi.....	8
1.1.1.Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nemi.....	8
1.1.2.Hava Hızı.....	10
1.1.3.Hava Temizliği.....	10
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	16
3. MATERYAL VE METOD.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.1.1. A İşletmesi.....	26
3.1.2. B İşletmesi.....	27
3.1.3. C İşletmesi.....	28
3.1.4. D İşletmesi.....	29
3.1.5. E İşletmesi.....	30
3.1.6. F İşletmesi.....	31
3.2. Metod.....	32

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	34
4.1. İşletme A.....	34
4.2. İşletme B.....	42
4.3. İşletme C.....	50
4.4. İşletme D.....	58
4.5. İşletme E.....	60
4.6. İşletme F.....	65
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR.....	69
ÖZGEÇMİŞ.....	76

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA İLİ VE ÇEVRESİNDEKİ YUMURTA TAVUKÇULUĞU İŞLETMELERİNDE AMONYAK VE HİDROJENSÜLFÜR GAZLARININ OLUŞUM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

İLKER ÖNER
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Yılmaz YILDIZ

Yıl : 2001 Sayfa : 76

Jüri : Prof. Dr. Yılmaz YILDIZ

Prof. Dr. Serdar ÖZTEKİN

Prof. Dr. Nazım ULUOCAK

Bu çalışma, Adana ili ve çevresindeki iki farklı tip yumurta tavuğu kümesinde zararlı gazlardan olan amonyak ve hidrojen-sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişen düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yöneliktir.

Araştırma kapsamında seçilen üçü kafes, diğer üçü de yerde yetiştiricilik yapılan altı adet yumurtacı tavuk kümesinde kış ve yaz üretim dönemlerinde kümes içi amonyak ve hidrojen-sülfür gazları ölçülmüştür. Ayrıca ölçüm sürecinde, kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerleri de ölçülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre kümeslerde hidrojen-sülfür gazına rastlanmamıştır. A, B ve C işletmelerinde kafes tipi yetiştiricilik yapılmakta olup bu işletmelerde ölçülen amonyak gazı değerleri, A işletmesinde kış üretim döneminde, üst ve yer seviyelerinde 1 – 3 ppm, yaz üretim döneminde ise sırasıyla 1 – 4 ppm aralığında değişmektedir. B işletmesinde kış üretim döneminde, üst seviyede 2 – 10 ppm, yer seviyesinde 1 – 5 ppm, yaz üretim döneminde, üst seviyede 4 – 12 ppm, yer seviyesinde ise 0 – 5 ppm aralığında değişim göstermiştir. C işletmesinde kış üretim döneminde, üst seviyede 3 – 4 ppm, yer seviyesinde 2 – 3 ppm, yaz üretim döneminde üst seviyede 1 – 5 ppm, yer seviyesinde ise 1 – 3 ppm aralığında olup, bu değerler hayvanlar için zararlı eşiğin altındadır.

D, E ve F işletmelerinde yerde yetiştiricilik yapılmakta olup bu işletmelerde ölçülen amonyak gazı değerleri; D işletmesine ait kümeste kış üretim döneminde 10 – 17 ppm arasında ve kritik değerlere yakındır. Yaz döneminde D işletmesine ait kümeste üretim yapılmadığından ölçüm yapılamamıştır. E işletmesine ait kümeste, yaz üretim döneminde amonyak gazı konsantrasyonu 4 – 12 ppm aralığında ve önerilen kritik değerlere yakın, fakat altında bulunmuştur. Kış döneminde ise yaz döneminde ölçülen değer üzerinde (8 – 18 ppm) ve kritik değere yakındır. F işletmesine ait kümeste kış üretim döneminde amonyak gazı konsantrasyonu 6 – 16 ppm aralığında değişmekte ve önerilen kritik değerlere yakın bulunmuştur. Yaz döneminde F işletmesinde üretim yapılmadığı için ölçüm yapılamamıştır.

İki kümes tipi birlikte değerlendirildiğinde kafeste yetiştiricilik yapılan kümeslerde amonyak gazı konsantrasyonu daha düşüktür. Bu durumun kümeslerin havalandırma sistemleri ile yetiştirme sistemlerinin (altlıklı ve altlıksız) farklılığından kaynaklandığı söylenebilir.

Sonuç olarak, kümeslerde havalandırma sistemlerinin doğru olarak projelenmesi ve çalıştırılmaları için, hayvanlar için kısıt faktör olan zararlı gazların da dikkate alınması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler : kümes, zararlı gazlar, amonyak, hidrojen-sülfür

ABSTRACT

MSc THESIS

AN INVESTIGATION TO DETERMINE EXISTENCE LEVEL OF AMMONIA AND HYDROGEN SULPHIDE GASES IN THE POULTRY HOUSE COMPANIES IN ADANA AND ITS AROUND

İLKER ÖNER

**DEPARTMENT OF AGRICULTURAL MACHINERY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor : Prof. Dr. Yılmaz YILDIZ

Year : 2001, Pages : 76

Jury : Prof. Dr. Yılmaz YILDIZ

Prof. Dr. Serdar ÖZTEKİN

Prof. Dr. Nazım ULUOCAK

This study was conducted to determine changing concentration of ammonia and hydrogen sulfid gases depending on time in two types poultry houses around Adana.

In this investigation, ammonia and hydrogen sulfid concentration were measured in six different poultry houses. Temperature and humidity in poultry houses were also measured. According to the results of this study, no hydrogen sulfid was determined.

Ammonia gas in poultry house in A company, varied from 1 to 3 ppm and from 1 to 4 ppm in winter and summer seasons, respectively. Ammonia gas in poultry house in B company, varied from 2 to 10 ppm at up level and from 1 to 5 ppm at flour level in winter seasons. It also varied from 4 to 12 ppm at up level and from 0 to 5 ppm at flour level in summer season. In poultry house in C company, it varied from 3 to 4 ppm at up level and from 2 to 3 ppm at flour level in winter season. It also varied from 1 to 5 ppm at up level and from 1 to 3 ppm at flour level in summer season. Obtained values of ammonia gas were found under the critical level for animals.

In poultry house in D company, ammonia gas in winter season varied from 10 to 17 ppm, and this value is closed to critical level. In summer season, no measurement was done in poultry house in D company because of the stopped activity of production in summer season. In poultry house in E company, it varied from 4 to 12 ppm in summer seasons, although closed to critical level, under this level. Ammonia gas was higher in winter season than the summer season. In poultry house in F company, concentration of ammonia gas varied from 6 to 16 ppm and it was found under the critical level. No measurement was done in poultry house in F company because of the stopped activity of production in summer season.

When poultry houses were evaluated together, ammonia concentration in poultry house with battery cages was found lower than poultry house with litter. It was assumed that this difference could from different types of poultry houses and vantilation systems.

The result of this study indicated that, the odor gases should taken in to consideration when vantilation systems in poultry houses are clearly projected.

Key words : Poultry house, odor gases, ammonia, hydrogen sulfid.

TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunu veren ve çalışmanın her safhasında bilgi, öneri ve deneyimlerini esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Yılmaz YILDIZ 'a, bu süreçte bana yardımcı olan Arş. Gör. Gürkan GÜRDİL, Arş. Gör. Cengiz KARACA, Arş. Gör. Faruk TOKLU, Arş. Gör. Petek TOKLU ve Uzman Ramazan Çakır 'a, Tarım Makinaları Bölümüne, araştırmanın yürütülmesinde manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Hilmiye ÖNER ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.



SEKİLLER DİZİNİ

SAYFA NO

Şekil 3.1.	A İşletmesine Ait Kümese Genel Ölçüleri.....	26
Şekil 4.1.	A İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Üst Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b)	38
Şekil 4.1.	A İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Yer Seviyesinde Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (c) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (d).....	39
Şekil 4.2.	A İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Üst Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	40
Şekil 4.2.	A İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Yer Seviyesinde Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (c) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (d).....	41
Şekil 4.3.	B İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Üst Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	46
Şekil 4.3.	B İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Yer Seviyesinde Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (c) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (d).....	47
Şekil 4.4.	B İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Üst Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	48
Şekil 4.4.	B İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Yer Seviyesinde Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojen Sülfür Gazlarının Değişimi (c) İle Kümese İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (d).....	49

Şekil 4.5.	C İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Üst Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	54
Şekil 4.5.	C İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Yer Seviyesinde Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (c) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (d).....	55
Şekil 4.6.	C İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Üst Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	56
Şekil 4.6.	C İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Yer Seviyesinde Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (c) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (d).....	57
Şekil 4.7.	D İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Hayvanların Bulunduğu Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b)	59
Şekil 4.8.	E İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Hayvanların Bulunduğu Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b)	63
Şekil 4.9.	E İşletmesine Ait Kümeste Yaz Döneminde Hayvanların Bulunduğu Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	64
Şekil 4.10.	F İşletmesine Ait Kümeste Kış Döneminde Hayvanların Bulunduğu Seviyede Zamana Bağlı Olarak Amonyak ve Hidrojensülfür Gazlarının Değişimi (a) İle Kümes İçi Sıcaklık ve Bağlı Nem Değerlerinin Değişimi (b).....	66

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA NO

Çizelge 1.1. Bir Çift Kabuksuz Yumurtada Bulunan Bazı Temel Besin Madde Miktarları.....	2
Çizelge 1.2. Avrupa Birliği Ülkelerinde Yumurta Üretimi (Ton)	4
Çizelge 1.3. Türkiye’de Tavuk ve Yumurta Varlığı.....	5
Çizelge 1.4. Türkiye’nin Yumurta Dış Ticaret Durumu (\$)	5
Çizelge 1.5. Yumurtacı Tavuk Kütmeslerinde Sağlanması Gereken Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nem Değerleri.....	9
Çizelge 1.6. Hava Sıcaklığına Bağlı Olarak Hava Hızı Değerleri	10
Çizelge 1.7. Amonyak Gazı Konsantrasyonlarının İnsan ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri	12
Çizelge 1.8. Hidrojen sülfür Gazı Konsantrasyonlarının İnsan ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri	13
Çizelge 1.9. Karbondioksit Gazı Konsantrasyonlarının İnsan ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri	14
Çizelge 1.10. Hayvan Barnaklarında Bulunmasına İzin Verilen En Yüksek Gaz Konsantrasyon Değerleri.....	15
Çizelge 3.1. A İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kütmesin Genel Ölçüleri.....	26
Çizelge 3.2. B İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kütmesin Genel Ölçüleri.....	27
Çizelge 3.3. C İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kütmesin Genel Ölçüleri.....	28
Çizelge 3.4. D İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kütmesin Genel Ölçüleri.....	29
Çizelge 3.5. E İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kütmesin Genel Ölçüleri.....	30
Çizelge 3.6. F İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kütmesin Genel Ölçüleri	31

1. GİRİŞ

Tavukçuluk dünyada hayvansal protein açığının kapatılmasında en önemli sektörlerden birisidir. Bu nedenledir ki, dünyada tavukçuluk bir tür sanayi sektörü olarak kabul edilir. Türkiye’de tavukçuluğun eski bir geçmişi olmakla birlikte ülkede entansif olarak yumurta ve piliç eti üretimi 1960’lar da başlamıştır (Akkılıç, 1982).

Tavuk eti ve yumurtasının beslenme açısından özellikleri (az yağlı, yüksek proteinli, vitamin ve mineraller açısından zengin oluşu) ve kırmızı ete oranla fiyatının ucuzluğu, et tüketimi içerisinde tavuk etinin payının giderek artmasına neden olmaktadır. Tüketimdeki bu artışa paralel olarak üretim de artmaktadır. Örneğin dünya tavuk eti üretimi 1989-1991 yılları arasında ortalama 40 760 000 ton iken 1997 yılında yaklaşık %50 artışla 60 991 000 tona ulaşmıştır. Aynı dönem içinde yumurta üretimi de 35 372 000 tondan %41 artış ile 49 926 000 tona çıkmıştır (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999).

Tavukçuluğun gerek hayvancılık, gerekse tüm tarımsal faaliyetler içerisindeki yeri gün geçtikçe artmaktadır. Çünkü, çeşitli tavukçuluk ürünleri, çağımızın önemli sorunu olan yetersiz beslenme probleminin çözümünde yararlanılabilecek bol, hızlı ve ucuz olarak sağlanabilen besin kaynaklarını oluşturur. Örneğin, yumurta, protein, vitamin ve mineral maddelerce zengin, lezzetli, sindirimi kolay, tek başına olduğu kadar diğer yiyeceklerle de yenilebilen değerli bir üründür (Çizelge 1.1). Aynı şekilde tavuk ve hindi etlerinin protein kapsamı sığır etinden daha yüksek buna karşın, yağ ve enerji kapsamı düşük olduğundan daha sağlıklı besinlerdir. Buna ek olarak hazırlanmaları ve pişirilmeleri daha kolay ve ekonomiktir. Tavukçuluk geniş arazi gerektirmemesi, kurak ve verimsiz topraklar üzerinde çalışmaya olanak sağlaması ve kısa sürede fazla verim verebilmesi gibi üstünlüklere de sahiptir (Özen, 1986).

Çizelge 1.1. Bir Çift Kabuksuz Yumurtada Bulunan Bazı Temel Besin Madde Miktarları (Özen, 1986)

Besin Maddesi	Günlük Gereksiniminin %'si
Protein	16,3
Enerji	4,5
Fe	17,3
Vitamin A	22,0
Tiyamin (B ₁)	8,3
Ribovlavin (B ₂)	14,8
Vitamin B ₁₂	33,0
Vitamin D	25,0

1997 yılı verilerine göre ABD, dünya tavuk eti üretiminin %24,8 'ini gerçekleştiren en büyük tavuk eti üreticisi konumundadır. Bunu %20,1 oranı ile Çin izlemekte olup, Avrupa Birliği (AB) ise %13,5 'luk pay ile üçüncü sırada yer almaktadır (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999).

Yumurta üretiminde ise en büyük üretici Çin olup, 1997 yılı verilerine göre dünya yumurta üretiminin %36,6 'sı Çin'de gerçekleşmiştir. Bunu %11 ile AB ve %9,6 ile ABD izlemektedir. Diğer ülkeler çok daha küçük oranlarla dünya tavuk eti ve yumurta üretimine katkıda bulunmaktadır (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999).

Yumurta üretiminde 1980 'li yıllardan başlayarak hızlı bir gelişme gösteren ve yumurta üretiminin %70 'i modern tesislerde yapılan Türkiye, dünya ülkeleri içinde yumurta üretimi açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye yumurta üretiminde 204 ülke arasında ondördüncü sıradadır. 1985 yılında dünya yumurta üretiminde Türkiye'nin payı %0,9 iken 1997 yılında %1,2 ye çıkmıştır. Üretim açısından dünya ülkeleri arasında ön sıralarda yer almakla beraber kişi başına tüketim açısından göstergeler aynı derecede iyi değildir. Türkiye'de kişi başına yumurta tüketimi yıllık 133 adet iken, gelişmiş ülkelerde bu rakam çok daha yüksektir. Örneğin AB 'de kişi başına yıllık tüketim 195 adettir (Anonymous, 1996).

Avrupa birliği bünyesindeki 15 ülke arasında 1998 yılı için yapılan en son hesaplamalara göre yumurta üretiminde çok az bir değişiklik görülmesine karşın beyaz ette büyük bir artış olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 1.2 'de görüleceği üzere Fransa AB içinde %18 payla yumurta üretiminde birinci sırayı işgal etmektedir. Fransa'yı %16 ile Almanya, %14 ile İtalya, %12,4 ile İngiltere, %12 ile Hollanda ve %11,3 ile İspanya izlemektedir. Üye ülkeler yumurta ürünleri üretimlerini artırırken, kabuklu yumurta halindeki üretimin yüksek tutulması zor görünmektedir. Hollanda ve Almanya son yıllarda üçüncü ülkelere kabuklu yumurta ihracatında başarılı olarak görülseler dahi bu başarılı durumun uzun yıllar devam ettirilmesi olanaksız görülmektedir. Aynı çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı üzere Türkiye yumurta üretimi bakımından AB ülkeleri arasında Fransa'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Pazarlama açısından uzun süreçte fiyatların karlılığını koruyabilmesi için gerekli olan şartın Türkiye'de de iç tüketimin artırılması veya üretimin düşürülmesi olduğu görülmektedir. Bir diğer alternatif olarak bitkisel üretimin desteklenmesinde taban fiyatı yerine ürüne teşvik primi verilmesi sistemine geçilmesi, yem maliyetlerinde düşme sağlanacağından elde edilecek olan rekabet gücünden yararlanarak ihracata ağırlık verilmesi gündeme gelebilir (Anonymous, 1999).

Çizelge 1.2. Avrupa Birliği Ülkelerinde Yumurta Üretimi (Ton)
(Anonymous, 1999)

Ülke	1996	1997	1998
Fransa	993 600	1 009 000	954 100
Almanya	841 000	847 000	846 000
İtalya	713 000	720 000	751 000
İngiltere	628 560	648 720	648 700
Hollanda	597 000	605 500	624 000
İspanya	619 500	589 400	590 000
Belçika – Lüksemburg	219 569	227 850	228 000
Yunanistan	119 940	115 446	115 000
İsveç	110 000	107 000	107 000
Portekiz	101 020	101 225	103 000
Avusturya	101 520	95 130	95 130
Danimarka	87 800	85 100	83 700
Finlandiya	70 800	66 700	63 000
İrlanda	27 000	30 000	30 800
15 AB Ülkesi	5 230 309	5 248 071	5 239 430
Toplamı			
Türkiye *	611 701	755 585	867 992

*Türkiye için DİE rakamları kullanılmıştır. 16.000 adet yumurta 1 ton kabul edilmiştir.

Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre 1990 – 1998 yılları arasında Türkiye’de tavuk, et tavuğu, yumurta tavuğu ve tavuk yumurtası varlığı Çizelge 1.3’de verilmiştir.

Çizelge 1.3. Türkiye’de Tavuk ve Yumurta Varlığı (x1000)(DİE,1998)

Yıllar	Toplam Tavuk	Et Tavuğu	Yumurta Tavuğu	Tavuk Yumurtası
1990	96 676	44 135	52 541	7 698 637
1992	152 530	100 305	52 225	8 215 016
1994	183 684	125 842	57 842	9 845 407
1996	152 957	99 074	53 883	9 787 220
1998	236 998	167 276	69 722	13 888 132

Çizelge 1.3 ‘de görüleceği üzere Türkiye ‘de 1990 – 1998 yılları arasında gerek toplam tavuk sayısı gerekse üretilen yumurta ve tavuk eti miktarı bakımından hızlı bir gelişme olmuştur.

Türkiye yumurta üretimine paralel olarak ihracatını da artırmıştır. 1996 yılı verilerine göre Türkiye’nin dünya yumurta ihracatındaki payı %1,5 civarındadır. 1993 yılında bu oranın %0,1 olduğu düşünülecek olursa, bu Türkiye yumurta ihracatındaki önemli gelişmenin bir göstergesidir. Çizelge 1.4 ‘de Türkiye’nin yumurta dış ticaret durumu verilmiştir (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999).

Çizelge 1.4. Türkiye’nin Yumurta Dış Ticaret Durumu (\$) (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999)

Yıllar	İhracat	İthalat	Net Dış Ticaret Değeri
1992	479 076	2 278 188	- 1 799 112
1993	1 287 258	1 040 778	+ 246 480
1994	7 106 986	526 890	+ 6 580 096
1995	8 410 782	6 439 310	+ 1 971 472
1996	19 672 122	5 677 873	+ 13 994 249
1997	30 777 240	1 187 815	+ 29 589 425
1998	34 086 090	1 340 954	+ 32 745 136

Görüleceği gibi Türkiye 1992 yılı dışında yumurtada net dış satım durumundadır. Türkiye'nin yumurta dış satımındaki düzenli artışa paralel olarak dış alım ufak dalgalanmalarla düşük seviyede kalmıştır. Türkiye yumurta dış alımını Hollanda, İsrail, Macaristan ve Fransa'dan yapmakta ve ithalatın tamamı damızlık ve kuluçkalık yumurtalardan oluşmaktadır (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999).

Türkiye'nin yumurta ihracatında en büyük pazar Azerbaycan olup, 1998 yılı rakamlarına göre ihracatın % 42 'si bu ülkeye yapılmıştır. Türkiye için önemli diğer pazarlar ise Romanya, Gürcistan, Bulgaristan ve İran'dır (Eraktan, Olhan ve Ataker, 1999).

Et ve yumurta üretiminde nitelik ve niceliğin artırılması tüm canlılarda olduğu gibi:

- Yüksek verimli ırkların geliştirilmesi ve kullanılması,
- Bunların en uygun çevre koşullarında barındırılmaları ve
- Dengeli ve yeterli beslenmeleri ile olasıdır.

Kamu sektöründe tavukçuluğumuzun damızlık yoluyla giderek daha çok dışa bağımlı bir duruma gelmesini önlemek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Yabancı hibritlerden de beklenen sonuçların alınmadığı, önemli çevresel ıslah sorunlarımızın olduğu saptanmıştır. Bu konuda aşağıdaki çözüm yolları önerilmektedir.

1. Yerli hibrit üretimi çalışmalarına hız verilmeli, özel sektör bu alandaki yatırımlara özendirilmelidir.
2. Kamu sektöründe genetik ıslahta görev alabilecek kuruluşlar arasında eşgüdüm sağlanmalıdır. Bu kuruluşların çevre koşulları günümüz teknolojisine uygun olarak iyileştirilmeli ve nitelikli uzman eleman eksiklikleri giderilmelidir.
3. Hibrit dış alımları sürdürülmeli. Rasgele örnekleme test çalışmaları yapılarak sonuçları ilgililere duyurulmalıdır.
4. Yumurtacı hibritlerde yumurta sayısı ve yumurta ağırlığının, etlik hibritlerde gelişme ve yemden yararlanma özelliklerinin genetik ıslahına öncelikle önem verilmelidir (Akbay ve ark. 1990).

Bir tavukçuluk işletmesinde toplam üretim giderlerinin %55 - 70 kadarını yem giderleri oluşturmaktadır. Bu bakımdan tavukçuluk sektörü ile yem sanayii

arasında sıkı bir ilişki vardır. Düşük nitelikli yem kullanımı yalnız verim performanslarını düşürmekle kalmaz aynı zamanda ürün maliyetlerini de artırır.

Ülkemizde üretim maliyetlerinin yüksek, yemden yararlanma oranının düşük olmasında niteliksiz yem kullanımının etkisi büyüktür.

Türkiye’de nitelikli karma yem üretimi için gerekli bilgi ve teknoloji bulunmaktadır. Sorun, karma yem hammaddelerinin üretiminin yetersizliği, niteliğinin düşük olması ve fiyatlarının yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır. Soya fasulyesi, mısır, et-kemik unu, balık unu gibi karma yemin niteliğini belirleyen hammaddelerin üretimi yetersizdir (Akbaş ve ark. 1990).

Yağlı tohum küspeleri, hayvansal kökenli yemler gibi bazı önemli hammaddelerin nitelikleri arasında (farklı teknolojiler kullanılması nedeni ile) farklılıklar bulunmaktadır. Ayrıca mevsimsel üretilen yem hammaddeleri spekülasyon amaçlarıyla depolanmakta ve değerinin çok üstünde satılmaktadır.

Konu ile ilgili aşağıdaki çözüm yolları önerilmektedir.

1. Karma yem hammaddeleri üretimi ülke bazında planlanmalı, gerekirse destek uygulanmalıdır.
2. Sezonluk çalışan balık unu fabrikalarının daha uzun çalışması için önlemler alınmalı. Kesimhane artıklarını değerlendirmek için rendering tesisleri kurulmalıdır.
3. Yem fabrikalarının hammadde depolama olanakları artırılarak yem stoku yapan araçların fiyatları yükseltmesi önlenmelidir.
4. Karma yemlerde nitelik denetimleri yaygınlaştırılmalıdır.
5. Yem hammaddelerinin istenildiği zaman ve miktarda kolayca sağlanabilmesi, aşırı fiyat dalgalanmalarının önlenmesi amacıyla yem ofisi kurulmalıdır (Akbaş ve ark. 1990).

Endüstriyel tavukçulukta bilgi ve teknoloji birikimi genellikle dış tekniklerin olduğu gibi aktarılması biçiminde olmuştur. Teknoloji alımı uygulaması sırasında genellikle bazı hatalar yapılmıştır. Kümes yapımında tavukların optimum çevre istekleri ve iklimsel veriler çoğu kez dikkate alınmamıştır. İklim koşulları farklı olan bölgelerde bile aynı tip kümes planlarının uygulandığı görülmektedir.

İşletme kapasitelerindeki artışa koşut olarak mekanizasyon ve otomasyon düzeyleri de artmıştır. Yemelik yumurta üretiminde büyük oranda yer sisteminden kafes sistemine geçilmiştir. Yemlik, suluk ve kafes yapımında başarılı çalışmalar görülmektedir. Anahtar teslimi kümes projeleri, kuluçka makinaları, kesimhane ekipmanları üretiminde eksiklerimiz vardır. Ekipman üretiminde standardizasyonun sağlanamamış olması çözüm bekleyen diğer bir sorun durumundadır.

1.1. Çevre Koşullarının Tavuklar Üzerine Etkisi

Çevre koşullarının optimum sınırların dışında (altında yada üstünde) olması tavukların yapısal özellikleri yanında verimlerini de önemli oranda etkiler. Optimum çevre koşullarında sağlanan yararlar şunlardır;

- Yemden yararlanma oranı artar,
- Daha yüksek verim alınır,
- Ürün kalitesi artar,
- Ölüm ve hastalık oranları azalır,
- Hastalık ve zararlıların kontrolü daha iyi yapılır,
- Yüksek amonyak, karbondioksit ve diğer gazlar ile koku ve tozların kümeslerden uzaklaştırılması mümkün olur,
- Kümeslerde çalışanlar için daha uygun bir ortam sağlanır.

Kümes içi çevre koşullarını etkileyen en önemli etmenler; hava sıcaklığı ve bağıl nemi, hava hızı ve hava temizliğidir.

1.1.1. Hava sıcaklığı ve bağıl nemi

Kümes içi hava sıcaklığı ve bağıl nemi, tavuklardan elde edilen verimi etkileyen önemli çevre etmenleridir. Optimum hava sıcaklığı ve bağıl nem koşullarında tavuklardan en az yem tüketimi ile en yüksek verim elde edilir.

Yapılan bir çalışmada etlik piliçlerde hava sıcaklığının 32 °C 'den 38 °C 'ye yükselmesi piliçlerin günlük yem tüketiminde 21,3 g'lık bir azalmaya 8. hafta

sonunda ise 290 g canlı ağırlık kaybına neden olmuştur (Nort ve Bell, 1990 ; Daghir, 1995)

Bu konuda yapılan çok sayıdaki araştırmalar sonucunda, kümeslerde hava sıcaklığının 16 – 25 °C arasında tutulması önerilmektedir. Çevre hava sıcaklığı 30 °C nin üzerine çıktığında tavukların yem tüketiminde önemli ölçüde azalma yanında gelişmede duraklama ve ölüm oranlarında artma gibi verim düşmeleri meydana gelir (Özkan, 1992).

Hava bağıl neminin çok yüksek veya düşük olması verimi ve tavukların sağlığını olumsuz yönde etkiler. Yüksek nemin verim üzerine olumsuz etkisi özellikle yüksek sıcaklıkla birlikte daha da artmaktadır. Kümeslerde optimum hava sıcaklık aralığında %55 – 75 bağıl nem aralığı optimum değerler olarak bildirilmektedir (ASAE, 1994).

Hava sıcaklığı ve bağıl nemi yüksek olan koşullarda tavukların iletim, taşınım, ısınım, buharlaşma, dışkı ve yumurtlama ile dış ortama verdikleri ısı yeterli olmayacağından vücut sıcaklıkları yükselme eğilimi gösterir. Bunun sonucunda da, yem yeme istekleri ve dolayısıyla yem tüketimleri azalır, verimlerinde düşmeler görülür. Yumurtacı tavuk kümeslerinde sağlanması gereken hava sıcaklığı ve bağıl nem değerlerinin değişimi Çizelge 1.5 'de verilmiştir.

Çizelge 1.5. Yumurtacı Tavuk Kümeslerinde Sağlanması Gereken Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nem Değerleri (Mutaf ve Sönmez, 1984)

Yaş (Hafta)	Sıcaklık (°C)			Bağıl Nem (%)
	Minimum	Maksimum	Optimum	
1. hafta	30	33	32	50 – 70
2. hafta	28	32	30	50 – 70
3. hafta	24	30	28	50 – 70
4. hafta	20	28	26	50 – 70
5. hafta	18	26	24	60 – 70
6. hafta	18	25	22	60 – 70
7. hafta	15	25	20	60 – 70
8. hafta	12	25	18 – 20	60 – 70

1.1.2. Hava hızı

Tavukların vücut sıcaklıklarını ayarlamalarında hava hızının da önemli ölçüde etkisi vardır. Hava hızının tavuklar üzerindeki etkisi hava sıcaklığı ve bağıl nemi ile çok yakından ilgilidir. Farklı hava sıcaklığına bağlı olarak optimum hava hızı değerleri Çizelge 1.6 'da verilmiştir.

Çizelge 1.6. Hava Sıcaklığına Bağlı Olarak Hava Hızı Değerleri (Mutaş, 1980)

Sıcaklık (°C)	Hava Hızı (m/s)
0	0,15
5	0,28
10	0,56
15	0,91
20	1,15
25	1,46
30	2,13

Çizelgede görüldüğü üzere hava hızı, hava sıcaklığına bağlı olarak artmaktadır. Hava hızının artması, hayvanlarda vücut ısının dış ortama atılmasını kolaylaştırır (Mutaş ve Sönmez, 1984).

1.1.3. Hava Temizliği

Kümes içi hava temizliği, piliçlerin gerek hijyenik koşullarda yetiştirilmesi gerekse verimleri üzerinde önemli ölçüde etkilidir. Hava hacimsel olarak ortalama % 75 azot, % 21,01 oksijen, % 0,03 karbondioksit ve çok az oranlarda da helyum, argon, neon gibi gazlardan oluşmaktadır.

Hava içerisindeki oksijen oranının azalması piliçlerin gelişmesini olumsuz yönde etkiler. Oksijen oranının %11 – 15 'e kadar düşmesi durumunda piliçler

solunum sayılarını arttırarak ortama uyum sağlamaya çalışırlar. Fakat, oksijen oranının % 11 'in altına düşmesi piliçlerde solunum güçlüklerine, % 7 'nin altına düşmesi ise ölümlere neden olur. Solunum sonucu ortama verilen hava içerisindeki oksijen oranı önemli ölçüde düşer. Bu oran yaklaşık % 16,4 'dür. Bu nedenle, özellikle kontrollü kümeslerde piliçlerin gereksinim duydukları oksijenin sağlanması için kümes hacmi ile havalandırmanın yeterli düzeylerde olması gerekir.

Kümeslerde yeterli oranlarda havalandırma yapılmadığında barınak ortamında biriken amonyak, hidrojen sülfür, karbondioksit gibi zararlı gazların hayvanların sağlıklarının bozulmasına ve üretimin azalmasına, dolayısıyla verimlerinin düşmesine neden olur. Zararlı gazlar içerisinde özellikle amonyak, hidrojen sülfür, karbondioksit gazlarının hayvanların gelişimi ve veriminde önemli etkiye sahiptir.

Amonyak, renksiz, keskin kokulu, suda çözünebilen ve havadan daha hafif bir gazdır. Barınaklarda oluşan amonyak gazının iki kaynağı vardır. Bunlar; hayvanların sindirim sistemleri ve gübrenin mikrobiyolojik ayrışmasıdır. Yapılan çalışmalar barınaklarda oluşan amonyak gazının önemli bir bölümünün gübrenin mikrobiyolojik ayrışmasıyla oluştuğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle barınakların sık sık temizlenmesi ve uygun bir havalandırma ile bu gazın kontrol altına alınabileceği bildirilmektedir. Diğer deyişle amonyak gazı konsantrasyonunun hayvanları etkilemeyecek düzeye indirilebileceği bildirilmektedir. Farklı değerlerdeki amonyak gazı konsantrasyonunun insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri aşağıda Çizelge 1.7 'de verilmiştir.

Çizelge 1.7. Amonyak Gazı Konsantrasyonlarının İnsan ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri (Nimmermark, 1984)

Amonyak Gazı Konsantrasyonu (ppm)	Etkileri
10	Uzun süreçte bazı olumsuz etkiler
15	İnsanlar için koku hissetme eşiği
20	Etçi tavuklarda göz rahatsızlıkları
25 – 35	Bakıcılar kendilerini rahatsız hissederler
50	Üretim kapasitesinde düşme ve bakıcıların gözlerinde sulanma
70	Canlı ağırlık artış hızı ve yemden yararlanma oranlarında düşme
5000	Birkaç dakika içerisinde hayvanlarda ölüm

Hidrojen sülfür gazı renksiz, çürük yumurta kokusunda ve havadan ağır bir gazdır. Barınaklarda gübrenin mikrobiyolojik ayrışması ile ortaya çıkar ve barınak zemininde (çukur yerlerde) birikir. Barınaklarda gübre – aklığın karıştırılması sırasında gaz çıkış yoğunluğu artar ve canlılar (insan, hayvan) için ölümle sonuçlanabilen zararlara neden olur.

Gübre – aklığın karıştırılmama koşulunda oluşacak hidrojen sülfür gazı konsantrasyonu, genellikle hayvanlar için zararlı düzeye ulaşmaz. Barınakların sık sık temizlenmesi ve uygun bir havalandırma ile barınaklarda hidrojen sülfür konsantrasyonunun zararsız eşiğe çekilebileceği bildirilmektedir. Farklı değerlerdeki hidrojen sülfür gazı konsantrasyonunun insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri aşağıda Çizelge 1.8 ' de verilmiştir.

Çizelge 1.8. Hidrojen Sülfür Gazı Konsantrasyonlarının İnsan ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri (Nordstrom and Mcquitty, 1976)

Hidrojen Sülfür Gazı Konsantrasyonu (ppm)	Etkileri
0,01 – 0,7	Çok düşük düzeyde koku oluşması
3 – 5	Tiksindirici kokunun algılanması
10	Gözlerde rahatsızlık
20	Solunum yolu mukozası ve akciğerlerde rahatsızlık
50 – 100	Gözlerde ve solunum yollarında rahatsızlık
150	8 ile 48 saat içerisinde kokudan kaynaklanan baş dönmesi, felç ve ölümlerin oluşması
200	Baş ağrısı, baş dönmesi, sinir sistemi depresyonları ile bulantı, heyecan ve baygınlık oluşması
500 – 600	30 dakika içerisinde muhtemel ölümlerin başlaması
700 – 2000	Ölümlerin hızlanması

Karbondioksit kokusuz, renksiz ve havadan 1,5 kat daha ağır bir gazdır. Barmaklarda oluşan karbondioksit 'in ana kaynağı hayvanlardır. Hayvanların karbondioksit üretimi, ısı üretimi ve solunumlarıyla ilişkilidir. Bu yüzden, karbondioksit üretimi hayvanların ağırlığı, besleme düzeyi ve ısısal çevrenin bir fonksiyonudur. Hayvanların ısı ve karbondioksit üretimleri arasında sabit bir oran vardır. Hayvanlar, dış ortama verdikleri her 24,6 kJ toplam ısı enerjisine karşılık bir litre karbondioksit üretirler. Hayvanların dış ortama verdikleri toplam ısı değerlerinden yararlanılarak, onların karbondioksit üretim miktarları hesaplanabilir. Watt biriminden ifade etmek gerekirse günlük üretilen 3,5 litre karbondioksit, 1 Watt ısı üretimine eşdeğerdir. Dış ortam havasında karbondioksit seviyesi yaklaşık 345 ppm 'dir. Farklı değerlerdeki karbondioksit gazı konsantrasyonunun insan ve hayvan sağlığı üzerine etkileri aşağıda Çizelge 1.9 ' da verilmiştir.

Çizelge 1.9. Karbondioksit Gazı Konsantrasyonlarının İnsan ve Hayvanlar Üzerindeki Etkileri (Nielsen, 1984)

Karbondioksit Oranı (%)	Solunum Kapasitesindeki Artış (%)	Etkileri
1	14	—————
2	29	Renk hissinin zarar görmesi
3	57	Hafif çalışma koşullarında insanların $\frac{1}{4}$ 'ünün göğüs zarlarında zararlar oluşur, ağır çalışma koşullarında kalpte çarpıntılar başlar
4	100	Orta ağırlıktaki çalışma koşullarında insanların $\frac{3}{4}$ 'ünde hafif bir baş ağrısı, ağır çalışma koşullarında ise ayakta kalma gücünün düşmesi
5	270	Hızlı koşma yeteneği 6 dakikada $\frac{1}{3}$ oranında düşer, sersemlik, dengede bozukluk ve şiddetli baş ağrısı oluşur. 15. dakikadan sonra $\frac{1}{2}$ oranında solunum problemleri, $\frac{1}{3}$ oranında baş ağrısı, $\frac{1}{4}$ oranında sindirim aktivitelerinde bozukluk olduğu gözlenir. Halsizlik , baş ağrısı, sarhoşluk, kalp atışı ve kan basıncının artması
17		Kendinden geçme ve baygınlık
17<		Yaşam için tehlike sınırı

Barınak ortamında bulunan toz ve gazların insan ve hayvan sağlığına olan etkileri konusunda yapılan araştırma sonuçlarından yola çıkarak hayvan barınaklarında bu etmenler için belirlenmiş bir sınır değer bulunmamaktadır. Ancak, bir İsviçre resmi kuruluşu olan BVET (Bundesoumt für Veterinarwesen) ve uluslar

arası bir kuruluş olan C.I.G.R. (International Commission of Agricultural Engineering) tarafından hayvan barınaklarında izin verilen en yüksek karbondioksit, amonyak ve hidrojen Sülfür gaz konsantrasyon değerleri Çizelge 1.10 'da verilmiştir.

Çizelge 1.10. Hayvan Barınaklarında Bulunmasına İzin Verilen En Yüksek Gaz Konsantrasyon Değerleri (Anonymous, 2000)

Gaz	İzin Verilen En Yüksek Değer (ppm)	
	C.I.G.R.	BVET
Karbondioksit	3 000	3 500 (5 000)*
Amonyak	20	10 (20)*
Hidrojen Sülfür	0,5	5 (10)*

(*) Barınaklarda günde en çok 8 saat çalışan insanlar için izin verilen değerler

Gerek C.I.G.R. gerekse BVET tarafından bildirilen sınır değerlerin bu konuda yapılacak çalışma sonuçlarına göre zaman içerisinde değişebileceği bildirilmektedir (Anonymous, 2000).

Hayvan dışkılarının bozulması sırasında oluşan diğer iz gazları aminler, amidler, alkoller, aldehitler, ketonlar, mercaptanlar, disülfidler, karbonsülfidler ve yağ asitleridir. Bu gazlar barınak içerisinde çok az bulundukları için hayvanlar üzerindeki etkileri önemsiz düzeyde olduğu bildirilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Adana ve çevresindeki bazı yumurtacı tavuk işletmelerinde amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının oluşum düzeylerini belirlemek, oluşan gazlar ile bu gazın oluşumuna etkili olan ve kümeslerde tespit edilen bazı özellikleri kendi içerisinde tartışmak ve üreticilere ışık tutacak öneriler getirmektir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Rist (1960), yumurta tavukları için en uygun bağıl nemin % 55 – 60 dolaylarında olduğunu bildirilmiştir.

Splittgerber (1960), yumurta tavukları için en uygun bağıl nemin % 65 – 70 aralığında olması gerektiğini bildirilmiştir.

Stietenroth (1960), kış mevsiminde, kümes dışı ortamda düşük sıcaklık ortalamaları -9°C , -12°C ve -15°C olduğunda kümes içi sıcaklığın sırası ile $+5^{\circ}\text{C}$, $+3^{\circ}\text{C}$ ve $+1^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşürülmemesini gerektiğini önermektedir.

Ebbell (1961), yumurta tavukları için en uygun bağıl nemin % 60 – 70 dolaylarında olduğunu bildirilmiştir.

Scholtyssek (1961), kümeslerde amonyak oranının % 0,003 'ün üzerine çıkmaması gerektiğini ve % 0,005 olduğunda civcivlerin gözlerini tahriş ettiğini bildirmektedir.

Sönmez (1961), yumurta tavukları için en uygun bağıl nemin % 70 – 80 aralığında olması gerektiğini bildirilmiştir.

Kalich (1962), barınak içerisinde yüksek bir randımanın, ancak uygun bir besleme ile birlikte, tavukların elverişli kümes içi çevre koşullarında bulundurulması gerektiğini, kümes içi çevre koşullarından da; kümes havasını etkileyen fiziksel (sıcaklık, nem, hava hareketi) ve kimyasal (havanın bileşimindeki karbondioksit ve amonyak) faktörler olduğunu bildirmiştir.

Borchert (1963), kümeslerde max. amonyak oranının % 0,01 'i geçmemesi gerektiğini bildirmektedir.

Schmidt (1963), kümeslerde izin verilen en yüksek karbondioksit gazı oranı % 0,30 'dur.

Rudolf ve ark. (1969), kümes havasındaki amonyak oranının % 0,003 – 0,01 'in üzerine çıkmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

Wolfermann (1970), hayvan barınaklarında üniform bir havalandırma için hava giriş açıklıklarının hava çıkış açıklıklarından daha önemli rol oynadığını ve bunların uzun yan duvarlara üniform bir şekilde dağıtılması gerektiğini bildirmiştir.

Mutaf (1975), İzmir ve civarında tavukçuluk işletmelerinde kümes içi çevre koşullarını tespit etmek için sıcaklık, bağıl nem, karbondioksit ve amonyak ölçümleri yapmıştır. Elde ettiği verilere göre sıcaklığın optimum sınırların altında veya üstünde olmasının verimi olumsuz yönde etkilediğini, bağıl nem oranının çok yüksek veya çok düşük olmasının çeşitli zararlara yol açtığını, ilave olarak kümes havasının kalitesi üzerine karbondioksit ve amonyak oranlarının önemli derecede etkili olduğunu, tavukların kümes havasını devamlı olarak solunumda kullandıklarından oksijen oranı azalmakta, karbondioksit oranının ise artmakta olduğunu, altlık ve gübrelerden çıkan amonyak gazlarının iyi havalandırılmayan kümeslerde tavuklar için zararlı olduğunu bildirmiştir.

Reece ve ark. (1980), broiler üreticileri için broiler yerleşim yerindeki amonyak gazının devamlı bir problem olduğunu, amonyağın direk broilerler ve kümes içerisinde biriken gübrenin bozulması ile ortaya çıktığını, yüksek amonyak oranlarının broilerlerin büyümesini olumsuz yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Özen (1986), nemin kümes içi çevre koşullarını etkileyen önemli sorunlardan birisi olduğunu, kümes içi neminin iki önemli kaynağının hayvanların dışkıyla attıkları su ve solunumla havaya verdikleri su buharı olduğunu, kümeslerde bulunan nemin çoğunluğunun altlıkta, bir kısmının da havada bulunduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacı gerek havada gerekse altlıkta bulunan nem miktarının havanın oransal

nemine bağlı olduğunu, oransal nemi düşük olan havanın daha fazla nem emdiğini ve buna bağlı olarak altlığın nem düzeyinin kuru havalarda % 5 - 10 'a düştüğü halde nemli havalarda % 75 – 80 'e ulaşabildiğini belirtmiş ve ilave olarak altlık için normal sayılabilecek nem düzeyinin büyümekte olan hayvanlarda % 20 – 25 erginlerde % 10 – 30 düzeyinde olduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı kümes içerisindeki gazlardan amonyak oranının önemli olduğunu, yüksek amonyağın hem bakıcılara hem de kümes içerisindeki hayvanlara zarar verdiğini, kümes içerisindeki amonyak oranı 15 ppm 'e ulaştığında zararlı etkilerinin görülmeye başlandığını ve bu oranın 20 ppm ve daha üzerinde uzun süre kalmasının tavuklar için oldukça zararlı olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca kümes içerisindeki amonyak yoğunluğunun turnusol kağıtlarıyla ölçülebileceğini, nemlendirilmiş turnusol kağıdının portakal renginden maviye doğru değişmesinin ortamda bulunan yüksek amonyağın göstergesi olduğunu, bildirmiş ve ortamdaki yüksek amonyak konsantrasyonunun uygun havalandırma yöntemleri, gübre ve altlıkların daha sık temizlenmesiyle giderilebileceğini bildirmiştir.

Li ve ark. (1987), hayvan dışkılarının saklandığı tanklardan gazların yayılmasını önlemek için kullanılabilecek düşük maliyetli maddeleri araştırdıkları çalışmada organik ve inorganik kaplama maddeleri ile özel olarak imal edilmiş kaplama maddelerinin kullanıldığını belirterek, 14 adet 1,83 m genişliğinde 1,22 m yüksekliğinde tankın 0,9 m 'lik seviyesine kadar hayvan atıklarıyla doldurulduğunu ve tanklarda bulunan atıkların yüzeyine oluşan kötü gazların dış ortama yayılmasını engellemek için farklı kaplama maddelerinin kullanıldığını, kaplama maddelerinin üzerindeki gaz oranı ile sıvı atıkların içindeki gaz oranının her hafta ölçüldüğünü ve ölçülen bu gazlardan başlıcalarının amonyak, hidrojen sülfür, etilmercaptan, metilmercaptan olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonunda farklı kaplama maddelerinin gaz oluşumunu farklı etkilediğini ayrıca kaplama maddelerinin kalınlığının da gaz oluşumuna etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Gustafsson (1987), domuz barınaklarında çevresel faktörlerin amonyak gazı konsantrasyonuna etkisini araştırmak için yürüttüğü bir çalışmada, ortamdaki hava

akımının, iç ve dış ortamdaki hava şartlarının, barınaktaki hayvan yoğunluğunun, havalandırma oranı ve sıklığının barınaklar içerisindeki amonyak konsantrasyonunu etkilediğini belirterek, barınak içerisindeki amonyak yoğunluğunu düşürmek için en etkili faktörlerin barınak içerisindeki gübre kanallarında oluşan gazın iç ortama sızıntısını engellemek ve bu gazın mümkün olduğunca kısa sürede dışarı atılmak olduğunu ve barınaklarda havalandırma miktarı arttırıldığında barınak içerisindeki amonyak oranının % 25 – 30 düzeyinde azaldığını bildirmiştir.

Choiniere ve ark. (1987), Kanada 'da Quebec domuz araştırma merkezinde iki farklı havalandırma sisteminin barınaktaki nem, sıcaklık, amonyak ve karbondioksit yoğunluğuna etkisini araştırdıkları çalışmada; havalandırma sistemlerinin barınaktaki gaz oranına etkilerinin farklı olmadığını ancak, havalandırma süresinin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Pirinççi (1988), kümes içerisinde, bağıl nemin çok yüksek ya da çok düşük olmasının hayvanların verim ve sağlığını olumsuz yönde etkilediğini, optimum bağıl nem değerinin % 70 – 75 olması gerektiğini, yüksek bağıl nemin; altlık neminin artmasına, tavuk tüylerinin ve yumurtalarının kirli olmasına, göğüs etinde su kabarcıklarının oluşmasına, amonyağın artmasına ve bakterilerin kolay gelişmesine neden olduğunu, bağıl nemin düşük olması halinde ise tüylenmenin düzensiz olduğunu tozlanmanın artarak solunum yolu hastalıklarına sebep olduğu ve kanibalizm görüldüğünü bildirmiştir.

Anonymous (1989), yeterli çevre denetimi yapacak şekilde planlanmayan kümeslerde biriken hayvansal artıkların ayrışımı ve hayvanların solunumu sonucu ortaya çıkan çeşitli gazlar ile barınak ortamında oluşan toz, hayvan sağlığı ve verimini etkileyerek önemli sayılabilecek ekonomik zararlara neden olduğunu, kümeslerde izin verilen max. zararlı gaz konsantrasyonları, karbondioksit için 3300 ppm, amonyak için 50 ppm ve hidrojen sülfür için 10 ppm olduğunu belirtmiştir.

Bayhan ve Karaman (1991), yaptıkları çalışmalarda, çevre koşullarının tavukların büyümesini, gelişmesini ve verimini etkilediğini, sıcaklık, bağıl nem, hava hareketi ve havanın kimyasal bileşimini kapsayan etmenlerin diğer etmenler içerisinde daha önemli olduklarını bildirmişlerdir. En önemli çevre etmenlerinden biri olan sıcaklığın, tavukların rahatının sağlanıp sağlanamadığının bir göstergesi olduğunu, yumurta verimi bakımından en uygun kümes içi sıcaklığın 7 – 18 °C arasında olduğunu, hem yem tüketimi hem de yumurta verimi bakımından en uygun sıcaklığın 13 – 18 °C arasında olduğunu, yüksek sıcaklıkların; yumurta üretiminin azalmasına, yumurta ağırlığının düşmesine, kabuk kalınlığının incelmeye, yem tüketiminin ve yemleme randımanının azalmasına ve ölüm oranının artmasına neden olduğunu, düşük sıcaklıkların ise tavukların daha fazla yem yemesine ve daha az yumurta vermesine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Ekmekyapar (1991), kafes tavukçuluğunda gerekli havalandırma miktarlarının yaz aylarında tavuk başına 6,6 m³/h, kış aylarında ise 1,2 m³/h olduğunu bildirmiş, genel anlamda havalandırmayı barınak içi sıcaklık ve bağıl nemini istenen değerlerde tutmak, zararlı gaz, çeşitli mikroorganizma ve tozlarla karışan kullanılmış kirli havayı dışarı atmak ve barınak ortamına yeterli miktarda temiz hava sağlamak amacı ile havanın değiştirilmesi olarak tanımlamıştır.

Wicklen ve ark. (1997), kümeslerde havanın, yüksek oranda solunabilir ve zararlı gazlar konsantrasyonlarını içerdiğini, bu konsantrasyonları azaltmak için bazı aletler kullanılabileceğini belirterek, laboratuvar koşullarında büyütülen kümes hayvanlarının farklı hava şartları uygulamalarına maruz bırakıldığını, barınaklardaki havalandırma sistemlerinin bu uygulamalara tepkisini ölçmek için farklı metotlar kullanıldığını ve sonuçta canlı ağırlık artışı, beslenme durumu ve ölüm oranı gibi gözlemlerin yapıldığını belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçların, 7 hafta süreyle 9,5 ile 46,6 partikül / ml düzeyinde zararlı gaz oranı içeren kümeslerdeki hayvanların canlı ağırlıklarında bir azalma olmadığını ve ölüm oranlarında da herhangi bir artış görülmediğini, yetiştirme dönemi boyunca ortalama zararlı gaz oranı 46,6 partikül / ml ve amonyak oranı da 24 ppm düzeyinde olduğunda hayvanların gelişmelerinin

oldukça üst düzeyde olduğunu ve ölüm oranının en düşük düzeyde gerçekleştiğini ve farklı uygulamalara bağlı olarak hayvanlarda herhangi bir akciğer probleminin oluşmadığını saptamışlardır.

Sneath ve ark. (1997), otomatik gaz kromatografi kullanarak, bir domuz çiftliğinin, bir tavuk çiftliğinin ve bir inek çiftliğinin iç ve dış koşullarındaki karbondioksit, metan ve azotoksit konsantrasyonlarının uzun süren periyotlarla ölçüldüğünü, domuz ve tavuk çiftliğinin her ikisinin de yapay yolla havalandırıldığını ve havalandırma oranının anamometre kullanılarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir. İnek çiftliğinde ise doğal olarak havalandırma yapılmıştır ve havalandırma oranı karbonmonoksit gaz tekniği kullanılarak ölçülmüştür. Tavuk çiftliği için, metan ve azotoksit oranlarının önemli olmadığını, tavuk çiftliklerindeki kuru sap ve samanların bu iki gazın oluşmasını sağlayan mikrobun gelişmesini önlediğini belirtmişler ve ilave olarak canlı ağırlığı 500 kg. olan inek çiftliklerindeki metan ve azotoksit gazlarının yayılma oranlarının domuz çiftliğine göre daha fazla olduğunu (metanda 4 katı, azotoksit de 2 katı), inek çiftliklerindeki metanın tamamının ineklerin kendileri tarafından üretildiğini, çiftlik hayvanları barınaklarından ortama gaz yayılmasını önlemek için en iyi seçeneğin, ağır bir diyet uygulaması olduğunu bildirmişlerdir.

Hendriks ve ark. (1997), Hollanda hükümeti hayvan barınaklarında oluşan, amonyak gazının 1980 yılı ile kıyaslandığında 2000 yılında %50, 2005 yılında ise %70 oranının da azaltılmasını planlamıştır. Bu proje kapsamında yürütülen çalışmalarda hayvan atıklarındaki pH oranının düşürülmesi başarılmıştır. Hayvanların atıklarındaki pH oranının düşmesine onların besinlerine katılan kalsiyum karbonat ve asit tuzlarının karışımı neden olmuştur. Yürütülen çalışmalar sonucunda hayvanların atıklarından yayılan amonyak gazı %30 oranlarında azaltılmıştır. Yapılan araştırmalar sonunda normal beslenen bir domuzun atıklarından 1 yılda 1,99 kg amonyak yayılırken deneysel çalışmalarda bu oran 1,25 kg'a düşmüştür. Yine aynı şekilde normal koşullardaki atıklarda pH oranı 7,44 iken

deneysel koşullarda bu oran 5,30 'a düşmüştür. İlave olarak hayvan yemlerine asidik tuzların katılmasıyla birim yemin ete dönüşüm oranı da yükselmiştir.

Rom ve Dahl (1997), hayvan barınaklarında oluşan amonyağın, hayvan atıklarındaki gübrenin mikroorganizmalar tarafından dekompozitasyonu sonucu oluştuğunu ve dış ortama yayıldığını, hayvan besinlerindeki protein içeriğiyle, hayvan dışkılarında oluşan amonyak arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırma ile ilgili çalışmaların normal koşullara yakın olan deneysel barınaklarda yürütüldüğünü, bir sezon boyunca hayvan başına ortama verilen N miktarının 5,3 kg olduğunu, atıklarda yapılan analizlerde ise her bir domuz başına 3,7 kg N saptandığını bildirmişlerdir. Bir yetiştirme sezonu boyunca gözenekli çatı sistemine sahip barınaklarda beslenen bir domuzun dışkısından ortalama 0,73 kg amonyak yayıldığını, yapılan araştırmalarda gözenekli çatı sistemine sahip barınaklarda yayılan amonyağın, kısmen gözenekli çatı sistemine göre %10 daha yüksek olduğunun saptandığını ve barınaklarda amonyak oluşumunu etkileyen en önemli faktörlerin, hayvan altlıklarındaki pH oranı, atık sıcaklığı, domuzun ağırlığı ve havalandırma oranı olduğunu belirtmişlerdir.

Aarnink ve ark. (1997), domuz barınaklarındaki çatı ve havalandırma sisteminin amonyak oranı ve barınak içi hava kalitesini etkileyen başlıca faktörler olduğunu, iyi bir havalandırma sistemine sahip barınaklarda amonyak oranının % 25 - % 50 oranında düşürülebildiğini, metal gözeneklerden oluşan çatı sisteminin ortamdaki amonyak oranının düşmesini sağladığını ve yapılan çalışmalar sonucunda yapılan çatı sisteminin ve kullanılan maddelerin hayvan barınaklarında oluşan amonyak gazına oldukça etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Jacobson ve ark. (1997), Minnesota 'da 30 domuz barınağında yürüttükleri çalışmalarda, barınaklarda oluşan istenmeyen gazlar ve hidrojen sülfür oranının farklı oranlarda oluştuğunu, yapılan ölçümlerde hayvanların dışkılarının toplandığı depoların 4 kategoriye ayrıldığını ve farklı tipteki depolarda saptanan gaz oranlarının da farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Turner ve ark. (1997), çiftlik hayvanlarında görülen solunum hastalıklarının yaygın olmasında, havanın etkisinin belirlenmesi için, son zamanlarda geliştirilen matematiksel \ bilgisayar modellerle, mantık modellerinin birleştirilmesi gerektiğini, domuzlarda görülen Atropik rinitisin (AR, bir solunum hastalığı) domuz çiftliklerindeki havanın kalitesinden etkilendiğini, hava kalitesinin solunum kalitesini etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca bu araştırmada, enfeksiyon olasılığının bağışıklık düzeyi, toz ve amonyağın etkisini değerlendirmek için kesin olmayan mantık ilişkisi sunulmuştur. Çeşitli düzeydeki hava kompozisyonlarında domuzlarda farklı oranlarda Atropik rinitis gözlemlendiğini ve bu yöntemle domuzlardaki solunum hastalıklarının belirlenebildiğini göstermişlerdir.

Zhu ve ark. (1997), domuzlarda gübre kokularının kontrolü için katkı maddelerinin geliştirilmesi ile ilgili bir çalışmada, domuz gübrelerinin depolarından yayılan kokuların, oldukça ağır olduğunu, bileşiklerin karakteristik kalıtımlarından dolayı koku bileşenlerinin sınıflandırılması gerektiğini ve bu konu hakkında yeterli bilgilerin olmayışının katkı maddelerinin gelişmesini engellediğini belirtmişler, bir diğer engelin ise katkı maddelerini değerlendirmedeki bilimsel yöntemlerin yetersizliği olduğunu ve bundan dolayı, bir yöntem geliştirmek için daha fazla çabaya ihtiyaç duyulduğunu, katkı maddelerini geliştirmek için yeni bilgilere başvurarak yeni ürünlerin bilimsel olarak değerlendirilmesinin daha kolay bir şekilde yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Xue ve ark. (1998), hayvan gübrelerinden yayılan amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının oranlarını belirlemek amacı ile yeni bir yöntem geliştirmişler; bu yöntemle göre gazların ölçümünün iki basamaklı bir işlemle yapılmakta olduğunu ve sistemin vakumlu bir gaz tutucu ile adsorbe edici bir depodan oluştuğunu bildirmişler. Birinci basamakta, 1 Normaliteli sülfürikasit çözeltisi kullanılarak amonyak ve aminlerin tutulduğunu, ikinci basamakta ise 0,1 Normaliteli sodyum hidroksit içerisinde bulunan 0,1 Normaliteli çinko asetat ile hidrojen sülfürün adsorbe edildiğini ve ortamdaki amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının bu yöntemle kolaylıkla ve düşük maliyetle ölçülebildiğini bildirmişlerdir.

Xue ve Chen (1999), Hayvan barınaklarındaki gübre depolarında oluşan amonyak ve hidrojen sülfür gazlarına yüzey oksidasyonunun etkisini araştırdıkları çalışmada; laboratuvar koşullarında hayvan gübrelerinden yayılan amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının oranlarını ölçmüşler ve hidrojen sülfürün toplam yayılma katsayısını hesaplayarak, gübre yüzeyine uygulanan % 0,5 'lik hidrojen peroksidin, amonyağın yayılmasını % 70 azaltmasının yanında sıvı gübre yüzeyindeki amonyak oranını da önemli düzeyde düşürdüğünü, ilave olarak amonyak gazının yayılmasındaki bu düşüşün gübre yüzeyindeki pH oranının ve amonyak oranının düşmesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Kristensen ve Wathes (2000), amonyak gazının kümes hayvanlarına etkisini araştırdıkları çalışmada, amonyağın kümes hayvanlarının yaşadıkları barınaklarda, hava kirliliğine neden olan başlıca gaz olduğunu, insanlar için zararlı olan amonyak düzeyinin 25 ppm olduğunu ve bunun hayvanlar için olandan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. İlave olarak amonyağın canlıların gözlerindeki bazı zarlara ve solunum sistemine zarar verdiğini, solunumla bulaşan hastalıklara duyarlılığın arttığını ve canlılarda beslenme bozukluğuna neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca yüksek amonyağın canlılarda davranış bozukluğuna yol açtığını ve kümes hayvanlarının sağlığı için barınaklar içindeki amonyağın kontrol altında tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Zhu ve ark. (2000), hayvan barınaklarındaki zararlı gaz oranlarını belirlemek amacı ile; amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının gün boyu değişimlerini 7 farklı hayvan barınağında incelemişler, barınaklardan birinde hidrojen sülfür oranının oldukça yüksek olduğunu (140 mg/s/m^2), doğal olarak havalandırılan barınaklardan birinde yüksek oranda amonyak saptandığını (170 mg/s/m^2), ancak farklı saatlerde yapılan ölçümler arasında farklılık saptanmadığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar; hayvan barınaklarında saptanan zararlı gaz oranı üzerine en etkili faktörün havalandırma şartları olduğunu ve farklı büyüklükteki hayvan barınaklarında ölçüm yaparken kesinlikle binaların büyüklüklerinin de göz önünde bulundurulması gerektiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

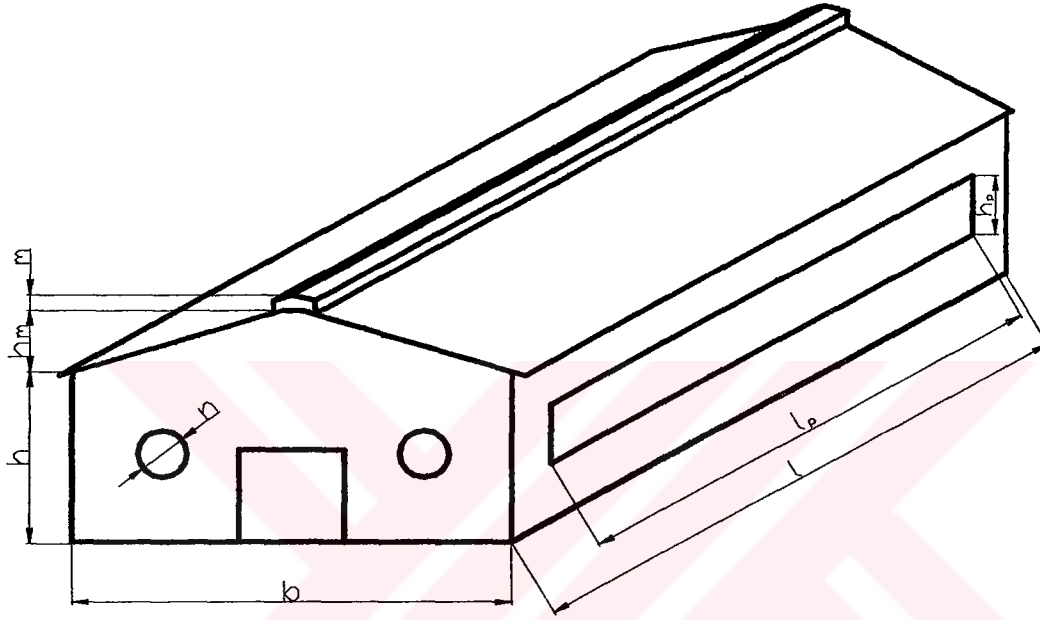
Çalışmada materyal olarak, Adana ve çevresinde yumurta tavukçuluğu yapan 5 farklı işletmede 6 kümes ele alınmıştır. Bu işletmelerin üçünde kafes, diğer ikisinde yerde yetiştiricilik yapılmaktadır. Ele alınan bu işletmeler aşağıda sıralanmıştır.

- Adana-Merkez, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Araştırma Uygulama Çiftliği (İşletme-A)
- Suluca Beldesi, Altın Tavukçuluk İşletmesi (İşletme-B)
- Yenice Beldesi Arıklı Köyü, Ürün Tavukçuluk İşletmesi (İşletme-C)
- Çakaldere Köyü, Murat Karagiydiren İşletmesi (İşletme-D)
- Çakaldere Köyü, Murat Karagiydiren İşletmesi (İşletme-E)
- Kürkcüler Köyü, Şahin Tavukçuluk İşletmesi (İşletme-F)

İşletme A, B ve C 'de kafeste, D, E ve F 'de yer tipi yetiştiricilik yapılmaktadır. Ele alınan bu işletmelerde birden fazla kümes bulunmasına karşın ölçümler seçilen bir kümeste yapılmıştır. Kümeslerde bu tür bir çalışma yapmak, işletme yetkililerinden izin almak açısından oldukça zordur. İşletme sahipleri kümeslere hastalık taşınma riski nedeniyle başka kişilerin kümeslere girmelerine izin vermemektedirler. Bu nedenle kümeslerin seçiminde, izin alınabilen işletmeler ve o işletmeye ait rasgele seçilen kümeslerde ölçümler yapılmıştır. Ölçüm yapılan kümeslerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.1.1. A İşletmesi

Yaklaşık 6 000 tavuk kapasiteli, kafes tipi yetiştiricilik yapılan kümesin genel ölçüleri Şekil 3.1. 'de verilmiştir.



Şekil 3.1. A işletmesine ait kümesin genel ölçüleri

Çizelge 3.1. A İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kümesin Genel Ölçüleri

Kümes uzun eksen	Doğu – Batı
Kümesin uzunluğu (l)	24 m
Kümesin genişliği (b)	12 m
Kümesin yüksekliği (yan duvar (h)/çatı (h _m))	2,45 m - 1,2 m
Çatıdaki hav. açıklıklarının tip, ve boyutu (m x d)	Fener tipi 0,60 m x 1 m
Doğu duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Batı duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Kuzey duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	1,10 m x 4,60 m 4 adet
Güney duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	1,10 m x 4,60 m 4 adet
Toplam pencere alanı (m ²)	40,48
Kümes taban alanı (m ²)	288
Kümesin hacmi (m ³)	878,4
Pencere alanının taban alanına oranı (%)	14

Kümesin Kuzey ve Güney duvarları üzerindeki açıklar mekanik kumandalı brandalarla açılıp kapatılmaktadır. Kümesin batı duvarı üzerinde daha etkin bir havalandırma yapabilmek için 130 cm çapında 2 adet fan (aspiratör)

bulundurmaktadır. Zaman saatli olan bu fanın çalışması işletme sahiplerince ayarlanmaktadır. Ayrıca çatı boyunca fener tipi havalandırma açıklığı vardır.

Kümede Ocak ayında yapılan kış ölçümlerinde yumurta tavuğu sayısı 3 200 adet olup tavukların ortalama canlı ağırlığı 2 350 g 'dır.

Aynı kümede Haziran ayında yapılan yaz ölçümlerinde ise yumurta tavuğu sayısı 2 300 adet olup ortalama canlı ağırlıkları ise 2 400 g 'dır.

3.1.2. B İşletmesi

Yaklaşık 13 000 tavuk kapasiteli, kafes tipi yetiştiricilik yapılan kümesin genel ölçüleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.2. B İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kümesin Genel Ölçüleri

Kümes uzun eksen	Doğu – Batı
Kümesin uzunluğu (l)	40 m
Kümesin genişliği (b)	13,2 m
Kümesin yüksekliği (yan duvar (h)/çatı (h _m))	3 m - 1,5 m
Çatıdaki hav. açıklıklarının tip, ve boyutu (m x d)	Fener tipi 0,60 m x 1 m
Doğu duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Batı duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Kuzey duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	2,60 m x 1,70 m 13 adet
Güney duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	2,60 m x 1,70 m 13 adet
Toplam pencere alanı (m ²)	114,92
Kümes taban alanı (m ²)	528
Kümesin hacmi (m ³)	1980
Pencere alanının taban alanına oranı (%)	21,7

Uzun eksen Doğu-Batı doğrultusunda olan kümesin Kuzey ve Güney duvarları üzerindeki açıklar mekanik kumandalı brandalarla açılıp kapatılmaktadır. Ayrıca kümesin Doğu duvarı üzerinde daha etkin bir havalandırma yapabilmek için 130 cm çapında 7 adet fan (aspiratör) bulundurmaktadır. Mekanik kumandalı olan bu fanın çalışması işletme sahiplerince ayarlanmaktadır. Buna ilave olarak kümesin çatısı boyunca sürekli açık olan fener tipi havalandırma sistemi mevcuttur.

Kümede Şubat ayında yapılan kış ölçümlerinde yumurta tavuğu sayısı 12 500 adet ve ortalama canlı ağırlık ise 1 850 g olup, Temmuz ayında yapılan yaz

ölçümlerinde ise toplam tavuk sayısı 12 200 adet ve ortalama canlı ağırlıkta 1 920 g olarak tespit edilmiştir.

3.1.3. C İşletmesi

Yaklaşık 8 000 tavuk kapasiteli, kafes tipi yetiştiricilik yapılan kümesin genel ölçüleri Çizelge 3.3. 'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. C İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kümesin Genel Ölçüleri

Kümes uzun eksen	Doğu – Batı
Kümesin uzunluğu (l)	40 m
Kümesin genişliği (b)	10 m
Kümesin yüksekliği (yan duvar (h)/çatı (h _m))	3 m - 1,5 m
Çatıdaki hav. açıklıklarının tip, ve boyutu (m x d)	Fener tipi 0,60 m x 1 m
Doğu duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Batı duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Kuzey duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	3,75 m x 1,65 m 10 adet
Güney duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	3,75 m x 1,65 m 10 adet
Toplam pencere alanı (m ²)	123,75
Kümes taban alanı (m ²)	400
Kümesin hacmi (m ³)	1540
Pencere alanının taban alanına oranı (%)	30

Uzun eksen Doğu-Batı doğrultusunda olan kümesin Kuzey ve Güney duvarları üzerindeki açıklar mekanik kumandalı brandalarla açılıp kapatılmaktadır. Ayrıca kümesin çatısı boyunca 0,6 m x 1 m genişliğinde fener tipi havalandırma açıklığı bulunmaktadır.

Bu kümeste kış ölçümleri Ocak ayında yapılmış olup bu dönemde kümesteki tavuk sayısı 7 160 adet ve ortalama canlı ağırlıkta 1 450 g olarak belirlenmiştir.

Aynı kümeste Temmuz ayında yapılan yaz ölçümünde toplam yumurta tavuğu sayısı 6 800 adet olup, tavukların ortalama canlı ağırlığı da 1 800 g olarak bulunmuştur.

3.1.4. D İşletmesi

Yaklaşık 8 000 tavuk kapasiteli, yer tipi yetiştiricilik yapılan kümesin genel ölçüleri Çizelge 3.4. 'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. D İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kümesin Genel Ölçüleri

Kümes uzun eksen	Doğu – Batı
Kümesin uzunluğu (l)	60 m
Kümesin genişliği (b)	16 m
Kümesin yüksekliği (yan duvar (h)/çatı (h _m))	3,10 m - 1 m
Çatıdaki hav. açıklıklarının tip, ve boyutu (m x d)	Fener tipi 0,60 m x 1 m
Doğu duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Batı duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Kuzey duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	4 m x 1,10 m 14 adet
Güney duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	4 m x 1,10 m 14 adet
Toplam pencere alanı (m ²)	123,2
Kümes taban alanı (m ²)	960
Kümesin hacmi (m ³)	3456
Pencere alanının taban alanına oranı (%)	12,8

Uzun eksen Doğu-Batı doğrultusunda olan kümesin Kuzey ve Güney duvarları üzerindeki açıklar mekanik kumandalı brandalarla açılıp kapatılmaktadır. Çatı mahyasına yerleştirilmiş 0,6 m x 1 m genişliğinde fener tipi havalandırma açıklığı bulunmaktadır.

Şubat ayında kış ölçümü yapılan bu kümeste toplam yumurta tavuğu sayısı 7500 adet olup tavukların ortalama canlı ağırlığı da 1 800 g olarak bulunmuştur. İlave olarak aynı kümeste bu tarihte tespit edilen altlık nemi yaş baza göre % 39,44 olarak belirlenmiştir. Aynı kümeste yazın yetiştiricilik yapılmadığı için yaz ölçümleri yapılmamıştır.

3.1.5. E İşletmesi

Yaklaşık 8 000 tavuk kapasiteli, yer tipi yetiştiricilik yapılan kümesin genel ölçüleri Çizelge 3.5. 'de verilmiştir.

Çizelge 3.5. E İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kümesin Genel Ölçüleri

Kümes uzun eksen	Doğu – Batı
Kümesin uzunluğu (l)	60 m
Kümesin genişliği (b)	16 m
Kümesin yüksekliği (yan duvar (h)/çatı (h _m))	3,10 m - 1 m
Çatıdaki hav. açıklıklarının tip, ve boyutu (m x d)	Fener tipi 0,60 m x 1 m
Doğu duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Batı duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Kuzey duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	4 m x 1,10 m 14 adet
Güney duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	4 m x 1,10 m 14 adet
Toplam pencere alanı (m ²)	123,2
Kümes taban alanı (m ²)	960
Kümesin hacmi (m ³)	3456
Pencere alanının taban alanına oranı (%)	12,8

Uzun eksen Doğu-Batı doğrultusunda olan kümesin Kuzey ve Güney duvarları üzerindeki açıklar mekanik kumandalı brandalarla açılıp kapatılmaktadır. Çatı boyunca yerleştirilmiş 0,6 m x 1 m genişliğinde fener tipi havalandırma açıklığı bulunmaktadır.

Bu kümeste Şubat ayında kış ölçümü yapılmış olup, ölçüm sırasında kümesteki toplam tavuk sayısı 7 500 adet ve ortalama canlı ağırlık da 1 850 g olarak bulunmuştur. Kümesteki altlık nemi ise yaş baza göre % 37,22 olarak saptanmıştır.

Aynı kümeste yaz ölçümü Haziran ayında yapılmış, kümesteki toplam tavuk sayısı 7 000 adet, tavukların ortalama canlı ağırlığı 2 000 g ve altlık nemi de yaş baza göre % 36,36 olarak belirlenmiştir.

3.1.6. F İşletmesi

Yaklaşık 5 000 tavuk kapasiteli, yer tipi yetiştiricilik yapılan kümesin genel ölçüleri Çizelge 3.6. 'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. F İşletmesinde Ölçüm Yapılan Kümesin Genel Ölçüleri

Kümes uzun eksen	Güney – Kuzey
Kümesin uzunluğu (l)	60 m
Kümesin genişliği (b)	10,5 m
Kümesin yüksekliği (yan duvar (h)/çatı (h _m))	3 m - 1,5 m
Çatıdaki hav. açıklıklarının tip, ve boyutu (m x d)	Fener tipi 0,60 m x 1 m
Doğu duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	1,5 m x 1,2 m 14 adet
Batı duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	1,5 m x 1,2 m 14 adet
Kuzey duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Güney duvar üzerinde penc. (yük.X uzunluk X sayı)	Yok
Toplam pencere alanı (m ²)	171,6
Kümes taban alanı (m ²)	630
Kümesin hacmi (m ³)	2362,5
Pencere alanının taban alanına oranı (%)	27,2

Uzun eksen Güney - Kuzey doğrultusunda olan kümesin Doğu ve Batı duvarları üzerindeki açıklar mekanik kumandalı brandalarla açılıp kapatılmaktadır. Ayrıca çatı mahyası boyunca 0,6 m x 1 m genişliğinde fener tipi havalandırma açıklığı mevcuttur.

Bu işletmede Şubat ayında yapılan kış ölçümünde yumurta tavuğu sayısı 4500 adet, ortalama canlı ağırlık 1 950 g ve yaş baza göre altlık nemi de % 38,31 olarak tespit edilmiştir.

Bu işletmede de yazın yetiştiricilik yapılmadığından sadece kış ölçümü yapılmıştır.

3.2. Metod

İşletmeler bazında ele alınan kümeslerde birisi yaz (Haziran, Temmuz 2000) diğeri kış (Ocak, Şubat 2000) aylarında olmak üzere iki kez ölçüm yapılmıştır. Yoğunlukları birbirinden farklı olan amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının varlığını tam olarak tespit edebilmek için ölçümlerde OLDHAM marka gaz ölçer kullanılmıştır. Gaz ölçer cihaz ± 1 hassasiyetle 100 ppm 'e kadar amonyak ve hidrojen sülfür gazlarını ölçebilir özelliktedir. Gaz ölçümleri kümesin orta yerinden, yer tipi yumurtacı kümeslerde yerden yaklaşık 50 cm yükseklikten, kafes tipinde ise kafes yüksekliğine bağlı olarak birisi yerden yaklaşık 40 – 50 cm yükseklikte diğeri ise hayvanların bulundukları üst seviyede yapılmıştır. Böylece hayvanların bulunduğu alt ve üst seviyede bu iki gazın zamana bağlı olarak değişimi 24 saat boyunca kaydedilmiştir.

Sonuçlar kaydedildikten sonra M*21 OLDHAM gaz ölçüm cihazının bilgisayara bağlantısı yapılarak 24 saatlik ölçüm süresince elde edilen ölçüm verileri bir bilgisayar yazılımı aracılığıyla PC bilgisayara aktarılmıştır. Bilgisayara aktarılan hidrojen sülfür ve amonyak gazlarının değişimlerine ilişkin veriler excel paket programında grafik haline getirilmiştir.

Kümeslerde bu iki gazın oluşumunda kümes içi sıcaklık ve neminin etkisi olduğu gerçeğinden hareketle gaz ölçümleri süresince kümes içi sıcaklık ve nem değerleri bir termohidrograf ile kaydedilmiştir. Sıcaklık ve nem ölçümleri kümesin orta yerinden ve yerden yaklaşık 0,5 m yükseklikteki bir noktadan yapılmıştır. Elde edilen değerler excel paket programında işlenerek grafik şekline getirilmiştir.

Kafes tipi yetiştiricilik yapılan kümeslerde günde bir kez gübre temizliği yapılmasına karşın, altlıklı yetiştiricilik yapılan işletmelerde gübre - altlık temizliği sezon sonlarında yapılmaktadır. Gübre - altlığın ıslanması durumunda (nem içeriğinin artması) kümes içerisine taze ve kuru altlık serilmektedir. Altlık nem içeriği kümes içerisindeki amonyak ve hidrojen sülfür gazları konsantrasyonuna etkili diğer bir etmendir. Bu nedenle yerde yetiştiricilik yapılan kümeslerden, örnekler alınarak altlık nem içeriği tespit edilmiştir. Altlık nem içeriğini tespit etmek için yerde yetiştiricilik yapılan kümeslerden her birinde 3 farklı noktadan 100 – 150 gr

altlık örneği alınmış ve bu örneklerin nem içeriği ASAE standartlarına uygun olarak 105 °C sıcaklıkta 24 saat kurutularak yapılmıştır. Bu 3 örnekten saptanan altlık nem içeriğinin ortalaması alınarak her bir kümes için altlık nem değeri tespit edilmiştir.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Adana ili ve çevresinde kış döneminde 6, yaz döneminde ise 4 adet yumurtacı tavuk işletmesinde, ölçülen değerler ve bunların yorumlanması aşağıda işletmeler bazında (A,B,C,D,E ve F 'de) verilmiştir.

4.1. İşletme A

A İşletmesinde kış döneminde, yumurta tavuğu sayısı 3 200 adettir. Ortalama canlı ağırlık 2 350 g 'dır. Birim kümes taban alanına düşen yumurta tavuğu sayısı 12 adet/m² 'dir. Yaz döneminde, yumurta tavuğu sayısı 2 300 adet olup, ortalama canlı ağırlık 2 400 g ve birim taban alanı başına düşen yumurta tavuğu sayısı 8 adet/m² 'dir.

A İşletmesi kafes tipi yumurtacı tavuk kümesinde, kış döneminde, üst seviyede amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 1-a ve Şekil 1-b 'de gösterilmiştir. Aynı dönemde, yer seviyesinde ölçülen amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 1-c ve Şekil 1-d 'de gösterilmiştir.

Şekil 1-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen Sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. amonyak gazı 12:00 - 23:00 saatleri arasında yaklaşık olarak 1 ppm ile 2 ppm dolaylarında iken günün diğer saatlerinde 2 ppm ile 3 ppm arasında değişiklik göstermektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 1-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 1-b' nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 11:00 – 23:00 saatleri arasında günün diğer saatlerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nemin 11:00 - 23:00 saatleri arasında günün diğer saatlerine oranla daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pirinçci (1988), kümes içerisindeki amonyak konsantrasyonunun, altlık nem içeriği ve barınak içi hava bağıl nem oranındaki artışa bağlı olarak arttığını bildirmiştir.

Bir günlük periyotta bu iki gazın ulaştığı değerler, sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil1a-b)

Şekil 1-c 'nin incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 11:00 - 23:00 saatleri arasında 1 ppm ile 2 ppm arasında, günün diğer saatlerinde ise 2 ppm ile 4 ppm arasında olduğu görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 1-d 'de izlenebilmektedir. Şekil 1-d 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerleri gün içerisinde çok büyük bir değişiklik göstermemektedir. Başka bir ifade ile sıcaklık değeri gün içerisinde 10 ile 14 °C arasında bulunmaktadır. Bağıl nem oranları ise 03:00 - 08:00 saatleri arasında günün diğer saatlerine oranla daha yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

(Şekil 1 c-d)

A İşletmesi kafes tipi yumurtacı tavuk kümesinde, yaz döneminde, üst seviyesinde amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile

kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 2-a ve Şekil 2-b 'de gösterilmiştir. Aynı dönemde, yer seviyesinde ölçülen amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının zamana bağılı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 2-c ve Şekil 2-d 'de gösterilmiştir.

Şekil 2-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen Sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 08:00 - 23:00 saatleri arasında başka bir ifadeyle gündüz saatlerinde 2 ppm dolaylarındayken, bu oranın akşam saatlerinde yükseldiği ve 4 ppm dolaylarına ulaştığı görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağılı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 2-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 2-b 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilden bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen bu bulgular kümes içindeki altlığın ve kümes içi havasının bağıl nem oranının barınaktaki amonyak oranını önemli düzeyde etkilediğini bildiren Özen (1986) 'nin bulguları tarafından da desteklenmektedir.

Bir günlük periyotta bu iki gazın ulaştığı değerler, sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 2 a-b)

Şekil 2-c 'nin incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen Sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 15:30 –

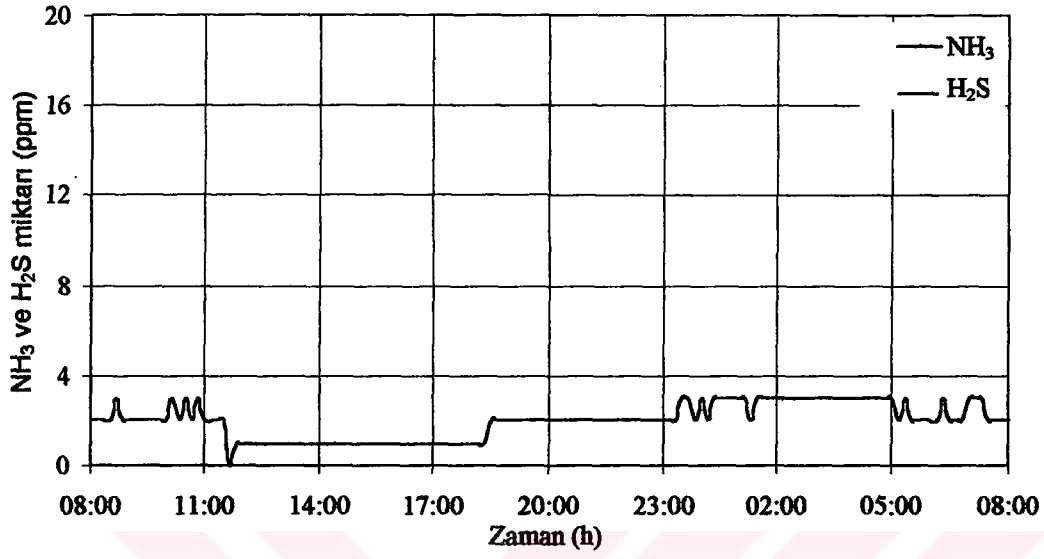
24:00 saatleri arasında 3 ppm dolaylarında iken günün diğer saatlerinde 3 ppm ile 4 ppm arasında olduğu görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 2-d 'de izlenebilmektedir. Şekil 2-d'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

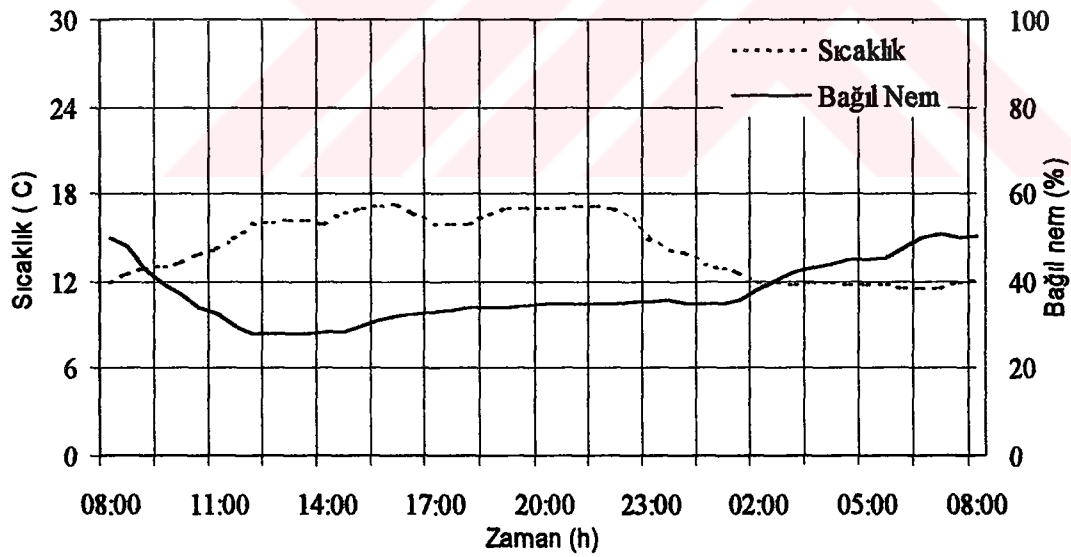
İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının 24 saatlik periyotta önemli bir değişikliğe uğramadığı, bu durum ise kümes içerisinde iyi bir havalandırma yapıldığını ve kümes içerisindeki yüksek sıcaklığın amonyak gazı oranını çok fazla etkilemediğini göstermektedir.

Yaz döneminde, birim alana düşen hayvan sayısı kış dönemine kıyasla daha az olmasına rağmen, barınak içerisindeki amonyak oranı birbirlerine yakın ve sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve (yapay) havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 2 c-d)

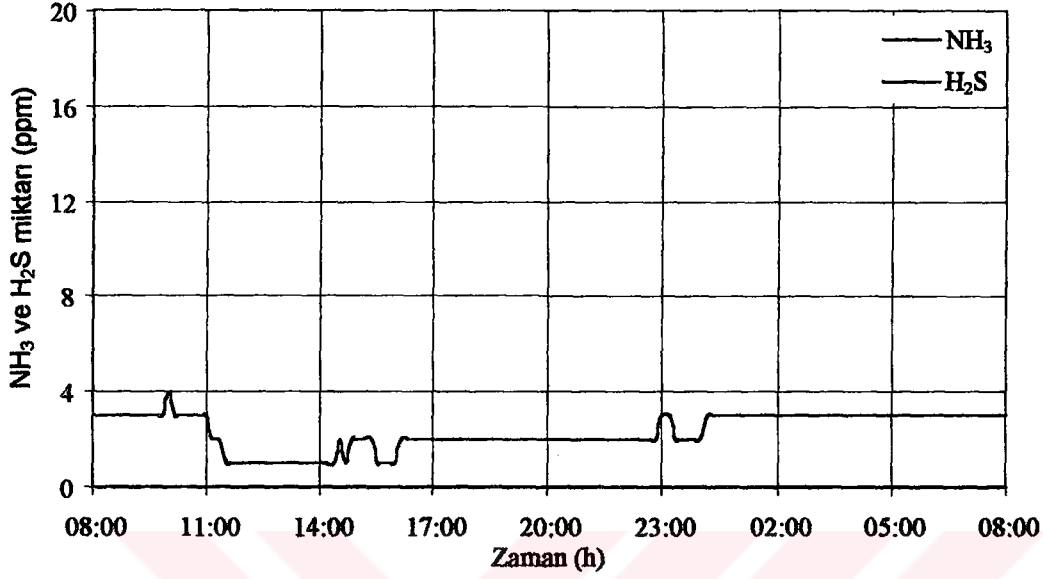


(a)

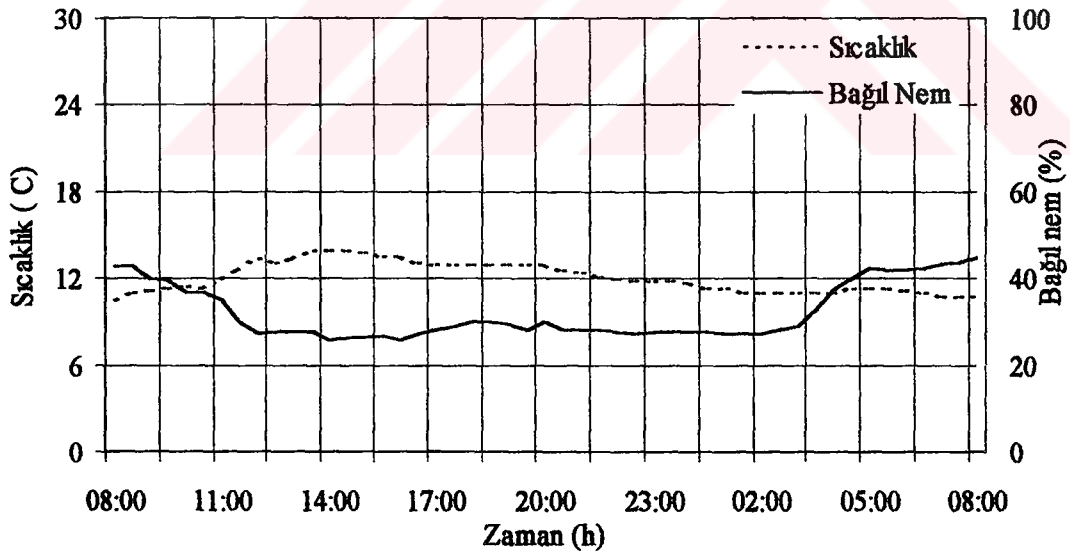


(b)

Şekil 4.1. A işletmesine ait küreste kış döneminde üst seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)

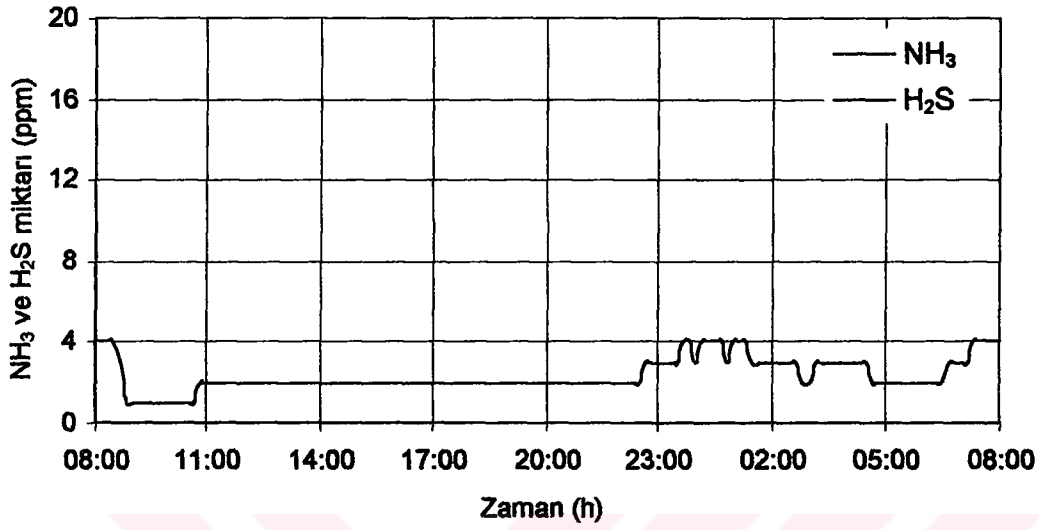


(c)

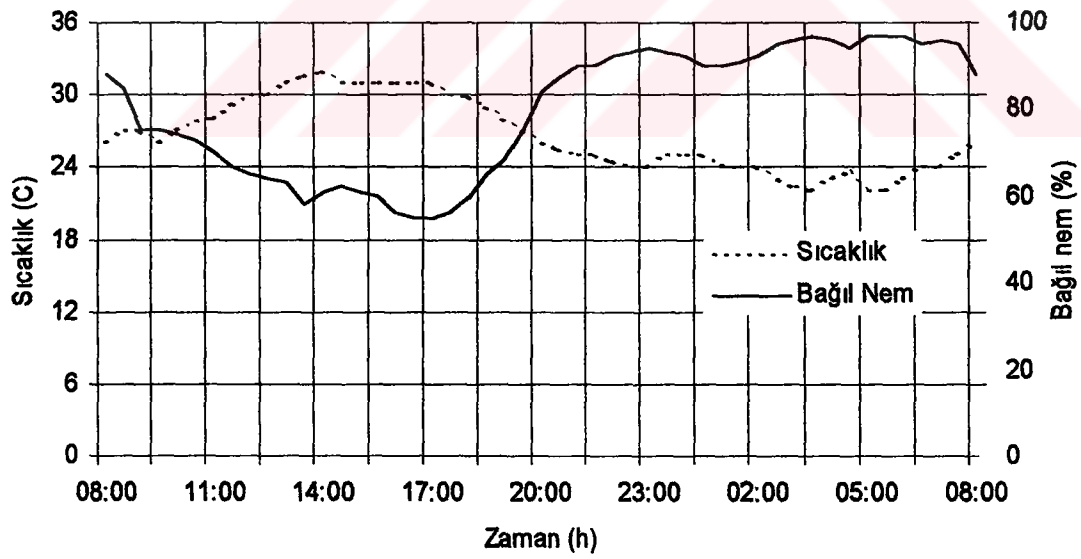


(d)

Şekil 4.1. A işletmesine ait kümede kış döneminde yer seviyesinde zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (c) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (d)

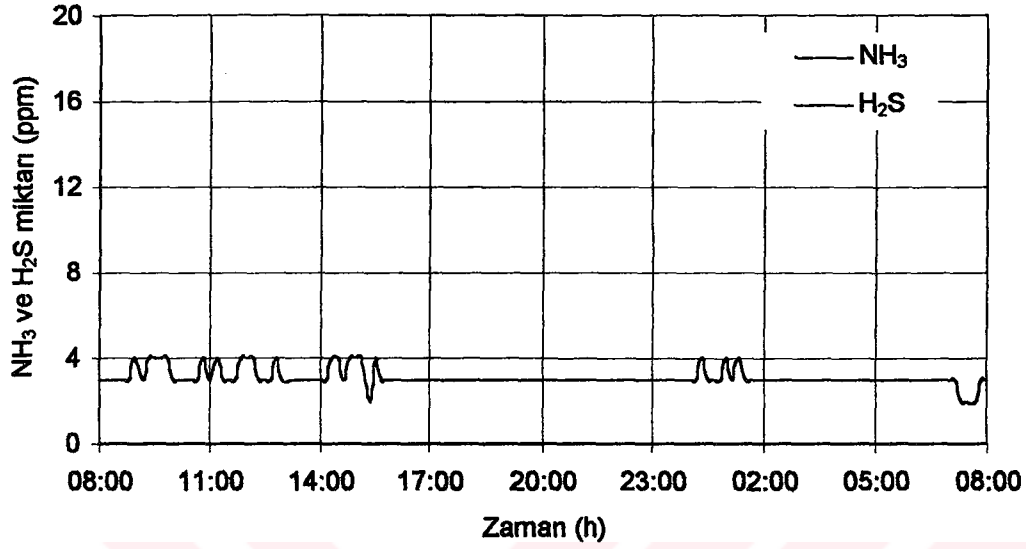


(a)

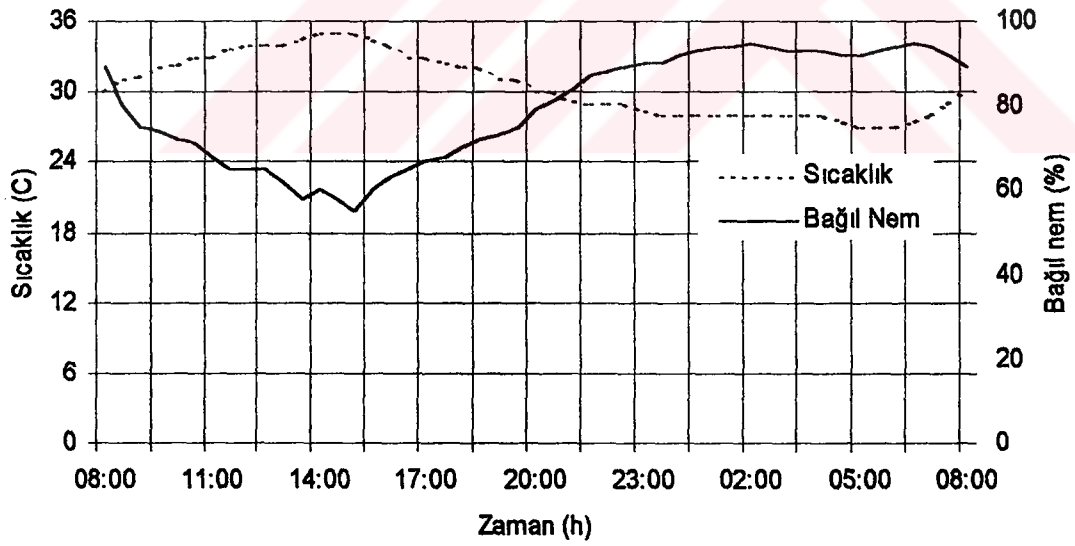


(b)

Şekil 4.2. A işletmesine ait kümeste yaz döneminde üst seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)



(c)



(d)

Şekil 4.2. A işletmesine ait kümeste yaz döneminde yer seviyesinde zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (c) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (d)

4.2. İşletme B

B İşletmesinde kış döneminde, yumurta tavuğu sayısı 12 500 adettir. Ortalama canlı ağırlık 1 850 g 'dır. Birim kümes taban alanına düşen yumurta tavuğu sayısı 24 adet/m² 'dir. Yaz döneminde, yumurta tavuğu sayısı 12 200 adet olup, ortalama canlı ağırlık 1 920 g ve birim taban alanı başına düşen yumurta tavuğu sayısı 23 adet/m² 'dir.

B İşletmesi kafes tipi yumurtacı tavuk kümesinde, kış döneminde, üst seviyesinde amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 3-a ve Şekil 3-b 'de gösterilmiştir. Aynı dönemde, yer seviyesinde ölçülen amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 3-c ve Şekil 3-d 'de gösterilmiştir.

Şekil 3-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen Sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazının 17:00 - 05:00 saatleri arasında 4 ppm ile 10 ppm arasında olduğu görülmekte, günün diğer saatlerinde ise 3 ppm ile 4 ppm arasında olduğu görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 3-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 3-b 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerleri akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre bir miktar daha yüksektir. Aynı şekilde görüldüğü gibi bağılnem değerleri de akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre az da olsa yüksektir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaptıkları çalışmalarda Borchard (1963), kümeslerdeki max. amonyak oranının % 0,01 olduğunu, Rudolf ve Ark. (1969), ise kümes havasındaki amonyak oranının % 0,003 – 0,01 'in üzerine çıkmaması gerektiğini bildirmişlerdir.

(Şekil 3 a – b)

Şekil 3-c 'nin incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 6:00 - 20:00 saatleri arasında 1 ppm ile 2 ppm arasında değişmektedir. Günü diğer saatlerinde ise amonyak gazının 2 ppm ile 5 ppm arasında değiştiği görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 3-d 'de izlenebilmektedir. Şekil 3-d 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde düşük olduğu, akşam saatlerinde yükseliş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin gün içerisinde pek fazla değişmediği hemen hemen sabit olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bir günlük periyotta bu iki gazın ulaştığı değerler, sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 3 c-d)

B İşletmesi kafes tipi yumurtacı tavuk kümesinde, yaz döneminde, üst seviyesinde amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 4-a ve Şekil 4-b 'de gösterilmiştir. Aynı dönemde, yer seviyesinde ölçülen amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 4-c ve Şekil 4-d 'de gösterilmiştir.

Şekil 4-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 11:00 - 20:00 saatleri arasında yaklaşık 8 ppm ile 10 ppm arasında, 20:00 - 8:00 saatlerinde 8

ppm ile 12 ppm arasında dalgalı bir grafik çizmektedir. Saat 8:00 'de 12 ppm dolaylarındayken saat 10 'a kadar düşme eğilimine girmiş ve sabah saat 10:00 'da minimum noktasına ulaşarak 2 ppm olmuştur. Bu saatten sonra ise yine düzenli bir şekilde artışa geçmiştir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 4-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 4-b'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin gün içerisinde 8:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilden bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bir günlük periyotta bu iki gazın ulaştığı değerler, sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 4 a-b)

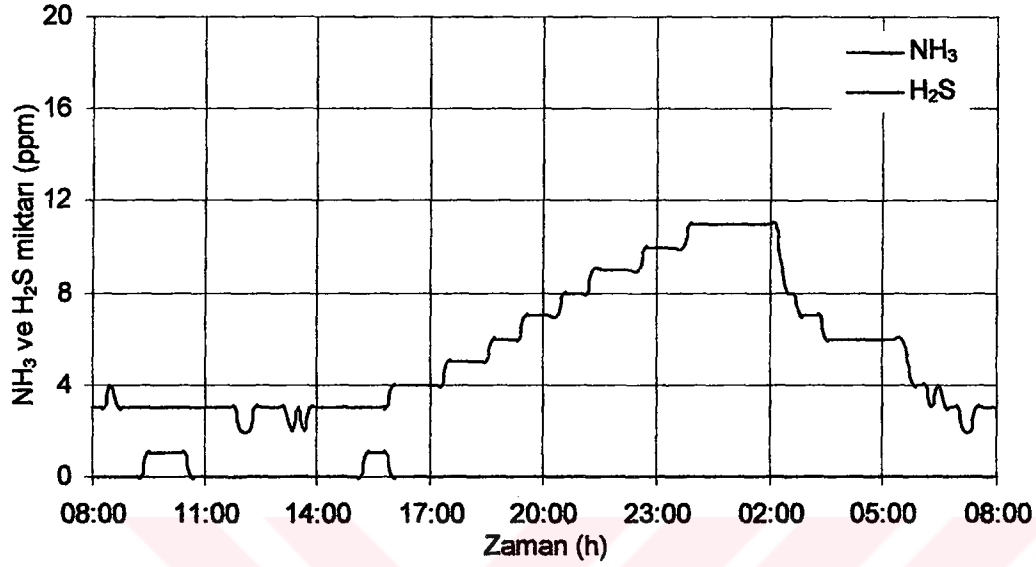
Şekil 4-c 'nin incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 12:00 - 20:00 saatleri arasında 0 ppm civarındadır. Günün diğer saatlerinde 2 ppm ile 3 ppm arasında değişmektedir. En yüksek değeri ise saat 10:00 'da kısa bir süre için 6 ppm kadardır.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 4-d 'de izlenebilmektedir. Şekil 4-d 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilden bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

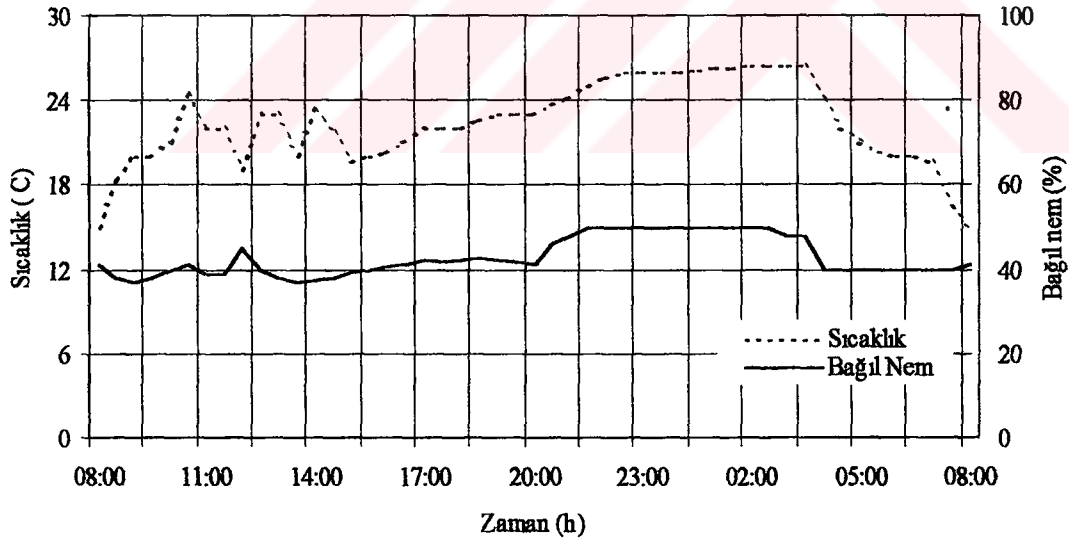
İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca amonyak gazı oranının gündüz saatlerinde 0 ppm 'e yakın olmasının bir başka nedeni kümeste iyi bir havalandırma (elektriksel) sisteminin bulunmasıdır.

Yaz döneminde, birim alana düşen hayvan sayısı kış dönemine kıyasla daha az olmasına rağmen, barınak içerisindeki amonyak oranı birbirlerine yakın ve sınır değerlerin altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve (yapay) havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 4 c-d)

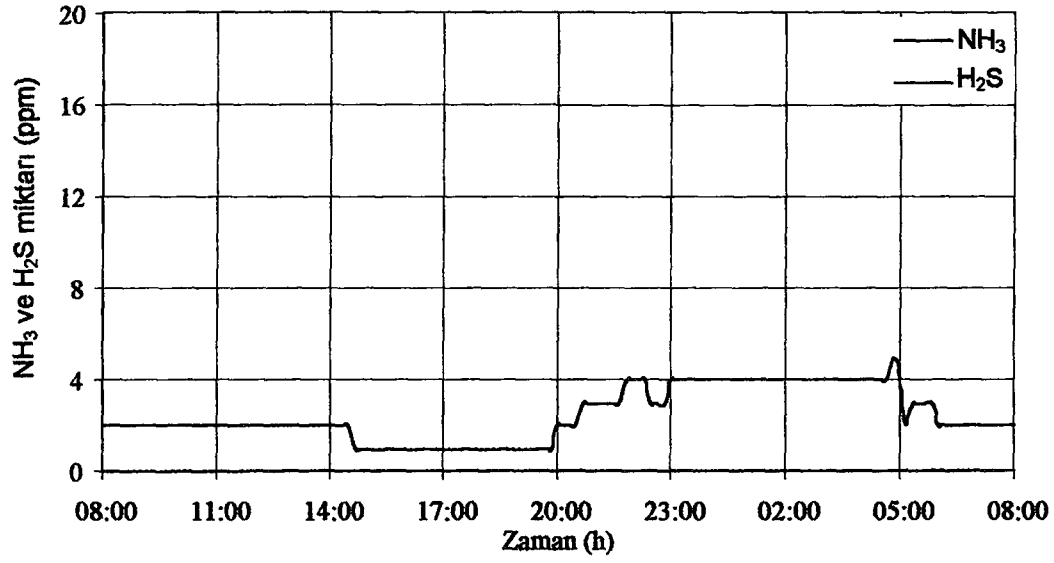


(a)

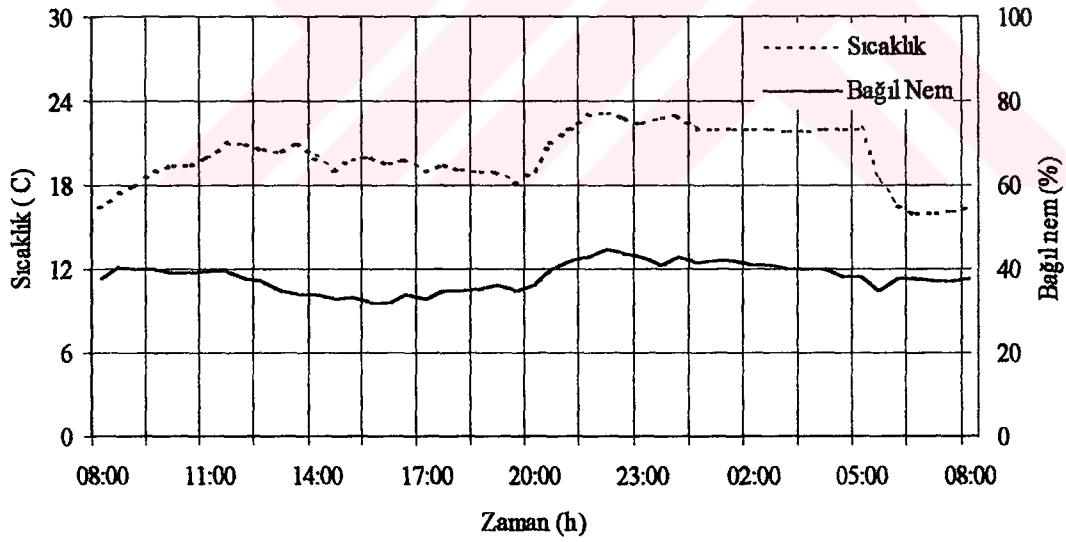


(b)

Şekil 4.3. B işletmesine ait kümeste kış döneminde üst seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)

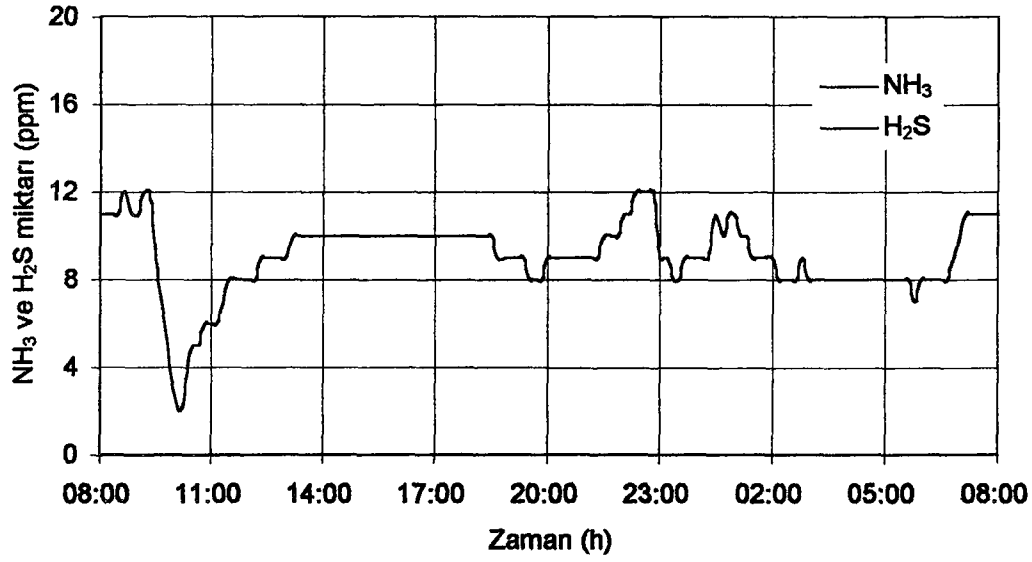


(c)

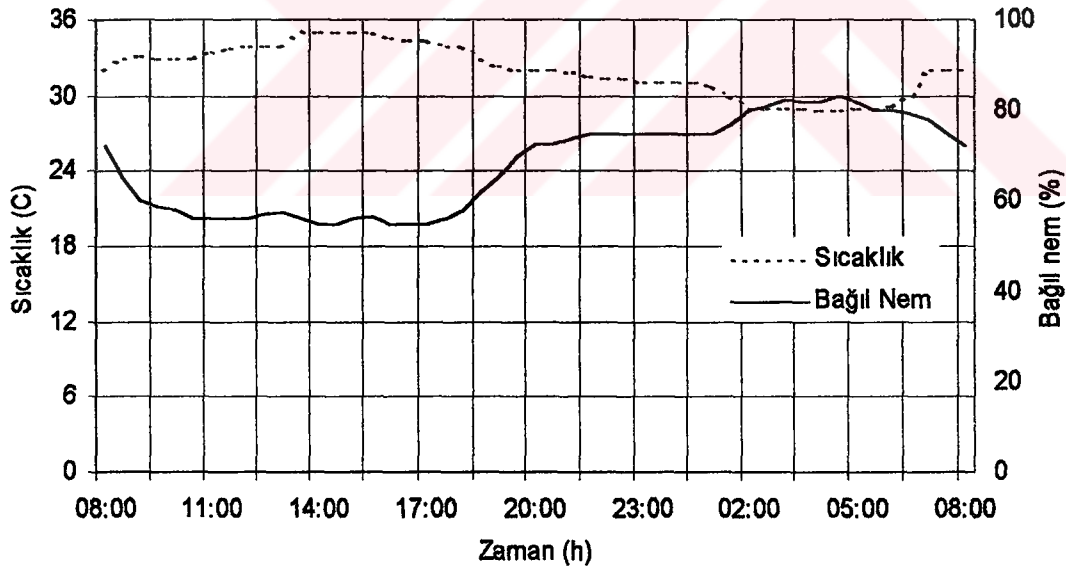


(d)

Şekil 4.3. B işletmesine ait kümeste kış döneminde yer seviyesinde zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (c) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (d)

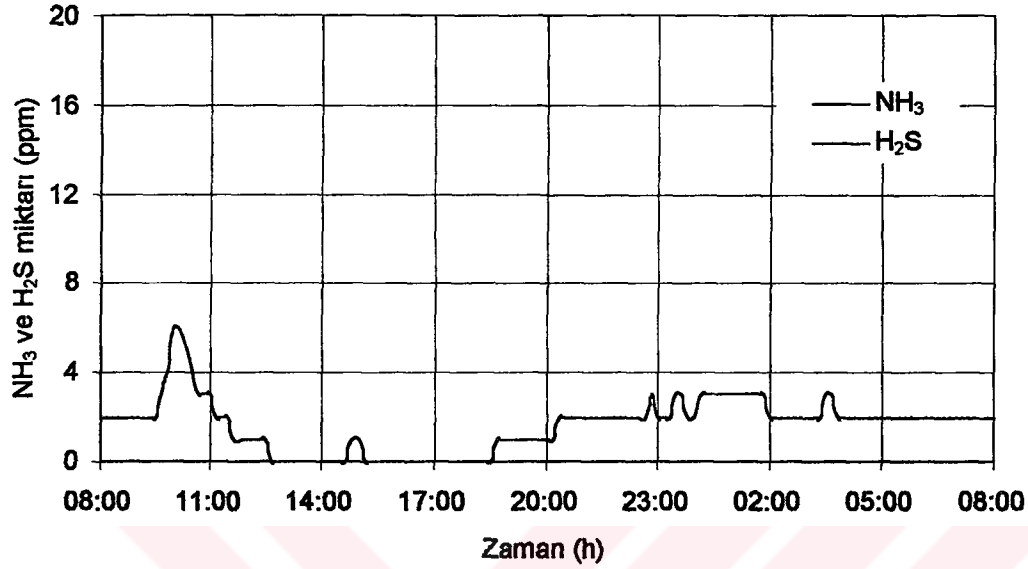


(a)

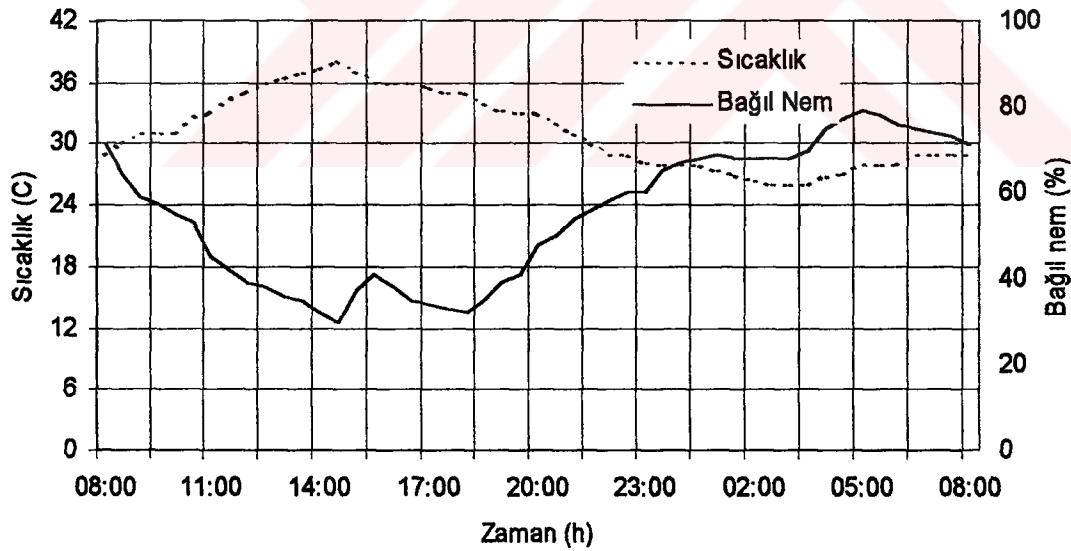


(b)

Şekil 4.4. B işletmesine ait kümeste yaz döneminde üst seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)



(c)



(d)

Şekil 4.4. B işletmesine ait kümeste yaz döneminde yer seviyesinde zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (c) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (d)

4.3. İşletme C

C İşletmesinde kış döneminde, yumurta tavuğu sayısı 7 160 adettir. Ortalama canlı ağırlık 1 450 g 'dır. Birim kümes taban alanına düşen yumurta tavuğu sayısı 18 adet/m² 'dir. Yaz döneminde, yumurta tavuğu sayısı 6 800 adet olup ortalama canlı ağırlık 1 800 g ve birim taban alanı başına düşen yumurta tavuğu sayısı 17 adet/m² 'dir.

C İşletmesi kafes tipi yumurtacı tavuk kümesinde, kış döneminde, üst seviyesinde amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 5-a ve Şekil 5-b 'de gösterilmiştir. Aynı dönemde, yer seviyesinde ölçülen amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 5-c ve Şekil 5-d 'de gösterilmiştir.

Şekil 5-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazının gün içerisinde 3 ppm ile 4 ppm arasında değişmiştir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 5-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 5-b 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kalich (1962), ; Rudolf ve Ark. (1969), yaptıkları çalışmalarda, barınak içerisinde yüksek bir randımanın, ancak uygun bir besleme ile birlikte, tavukların elverişli kümes içi çevre koşullarında bulundurulması gerektiğini

bildirmişlerdir. Kumes içi çevre koşullarından da; kumes havasını etkileyen fiziksel (sıcaklık, nem, hava hareketi) ve kimyasal (havanın bileşimindeki karbondioksit ve amonyak) faktörler olduğunu bildirmişlerdir.

Bir günlük periyotta bu iki gazın ulaştığı değerler, sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kumes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 5 a-b)

Şekil 5-c 'nin incelenmesinden; ölçüm süresince kumes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 11:30 - 17:00 saatleri arasında 2 ppm iken günün diğer saatlerinde 3 ppm 'dir.

Kumes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 5-d 'de izlenebilmektedir. Şekil 5-d 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 17 ile 20 °C arasında olduğu başka bir ifade ile sıcaklık bakımından günün saatleri arasında çok büyük farklar bulunmadığı görülmektedir. Aynı durum bağıl nem oranları için de geçerlidir. Ancak gece saatlerinde bağıl nemin gündüz saatlerine oranla biraz daha yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kumes içi amonyak gazı oranının kumes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kumesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

(Şekil 5 c-d)

C İşletmesi kafes tipi yumurtacı tavuk kumesinde, yaz döneminde, üst seviyesinde amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kumes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 6-a ve Şekil 6-b 'de gösterilmiştir. Aynı dönemde, yer seviyesinde ölçülen amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kumes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 6-c ve Şekil 6-d 'de gösterilmiştir.

Şekil 6-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 11:00 - 24:00 saatleri arasında 1 ppm ile 3 ppm arasında değişmektedir, 24:00 - 8:00 saatleri arasında ise 4 ppm ile 6 ppm arasında olduğu görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 6-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 6-b'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Elde edilen bu bulgular kümes içindeki altlığın ve kümes içi havasının bağıl nem oranının barınaktaki amonyak oranını önemli düzeyde etkilediğini bildiren Mutaş (1975) 'ın bulguları tarafından da desteklenmektedir.

Bir günlük periyotta bu iki gazın ulaştığı değerler, sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 6 a-b)

Şekil 6-c 'nin incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazının 10:00 - 21:00 saatleri arasında 1 ppm ile 2 ppm arasında değiştiği görülmektedir. Günü diğer saatlerinde ise amonyak gazı değerinin 2 ppm ile 3 ppm arasında olduğu görülmektedir.

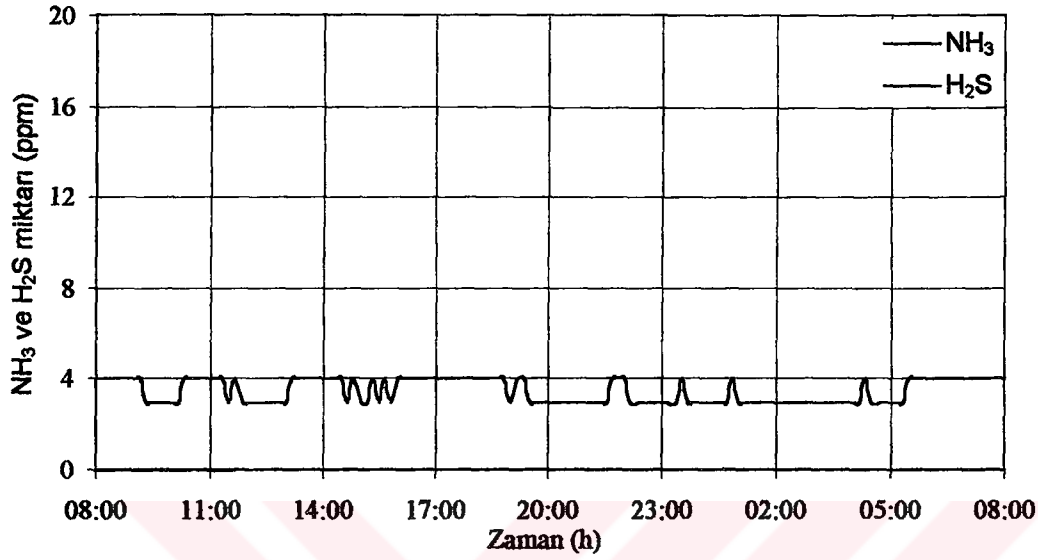
Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 6-d 'de izlenebilmektedir. Şekil 6-d 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini

kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

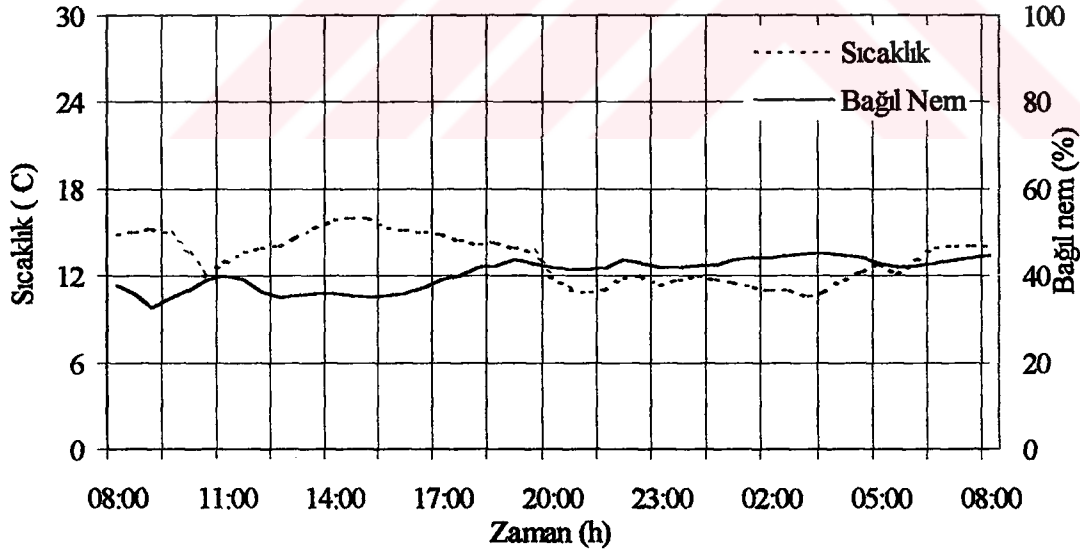
İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaz döneminde, birim alana düşen hayvan sayısı kış dönemine kıyasla daha az olmasına rağmen, barınak içerisindeki amonyak oranı birbirlerine yakın ve sınır değerlerin çok altındadır. Bu da bize kümes içerisinde iyi bir gübre temizleme ve (yapay) havalandırma sisteminin bulunduğunu göstermektedir.

(Şekil 6 c-d)

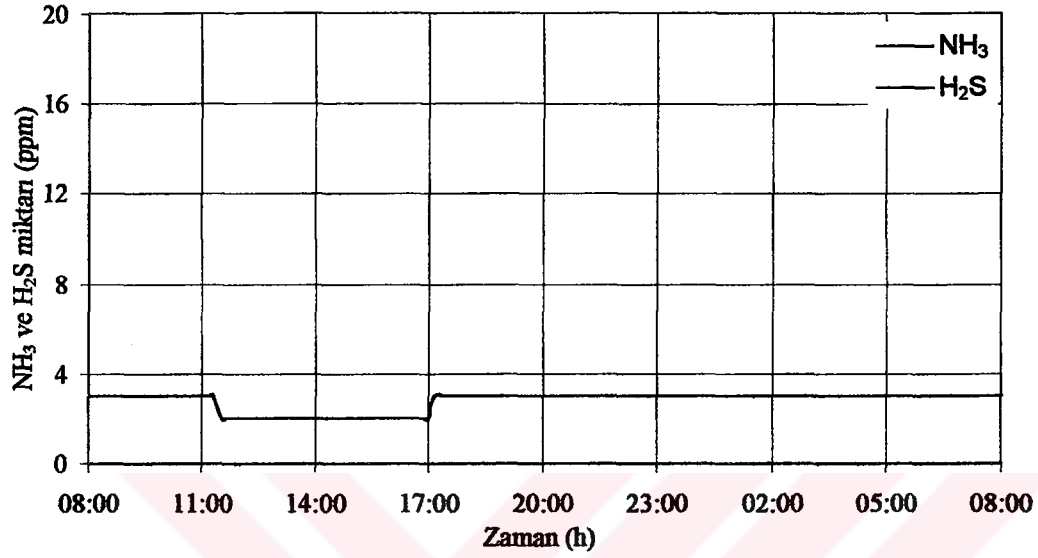


(a)

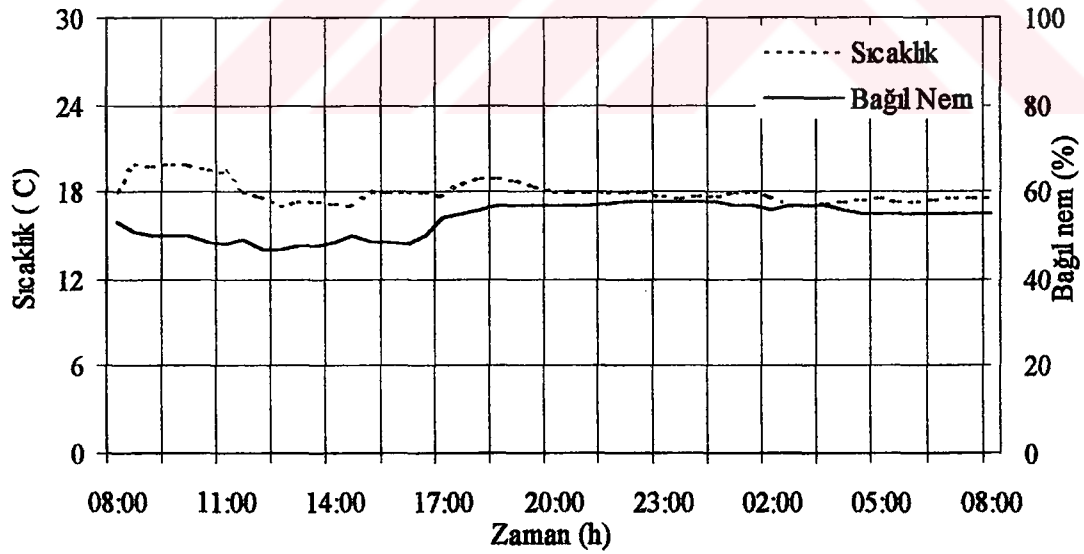


(b)

Şekil 4.5. C işletmesine ait kümeste kış döneminde üst seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojenstülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)

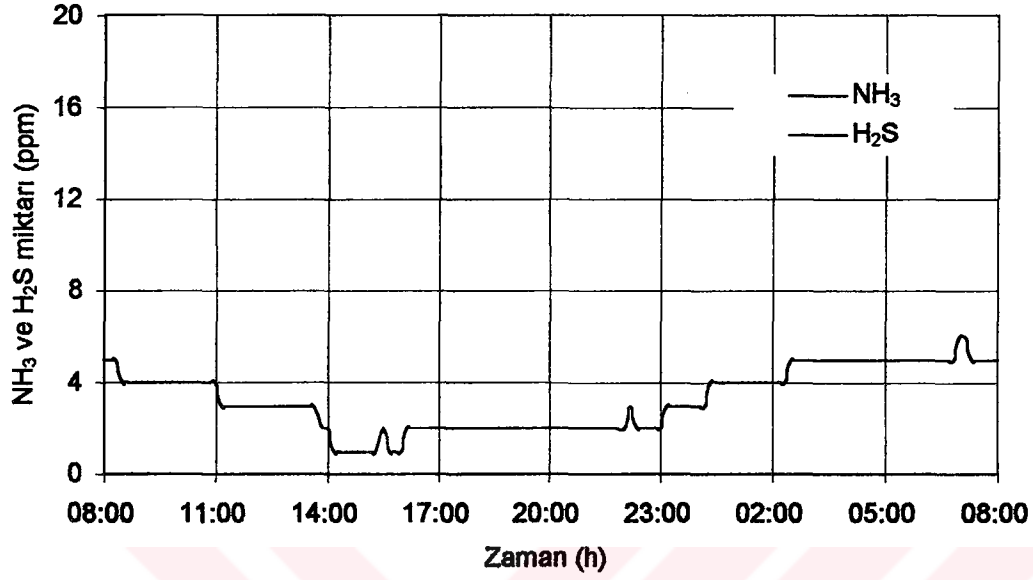


(c)

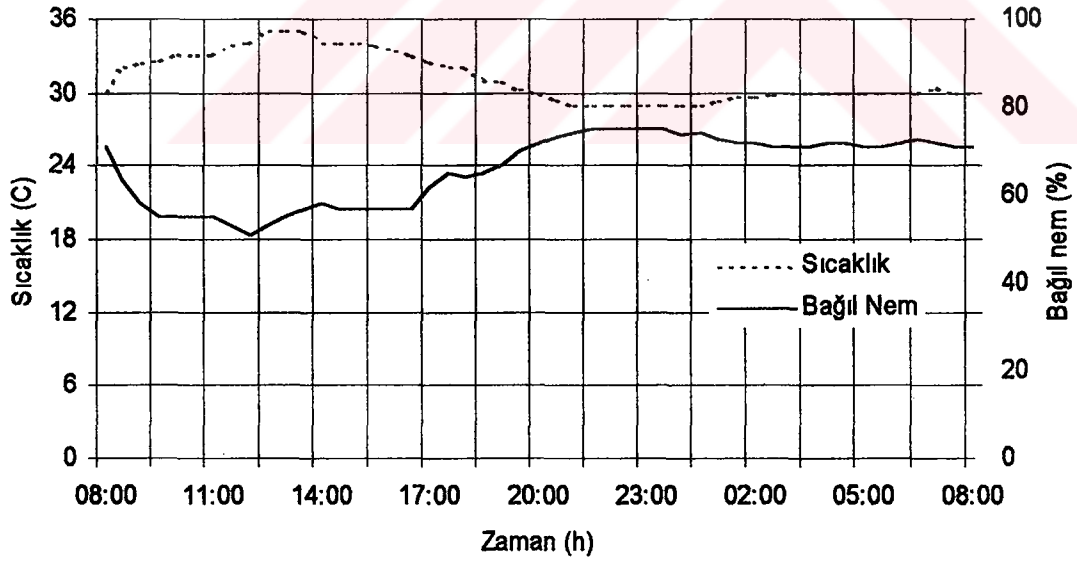


(d)

Şekil 4.5. C işletmesine ait kümeste kış döneminde yer seviyesinde zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının değişimi (c) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (d)

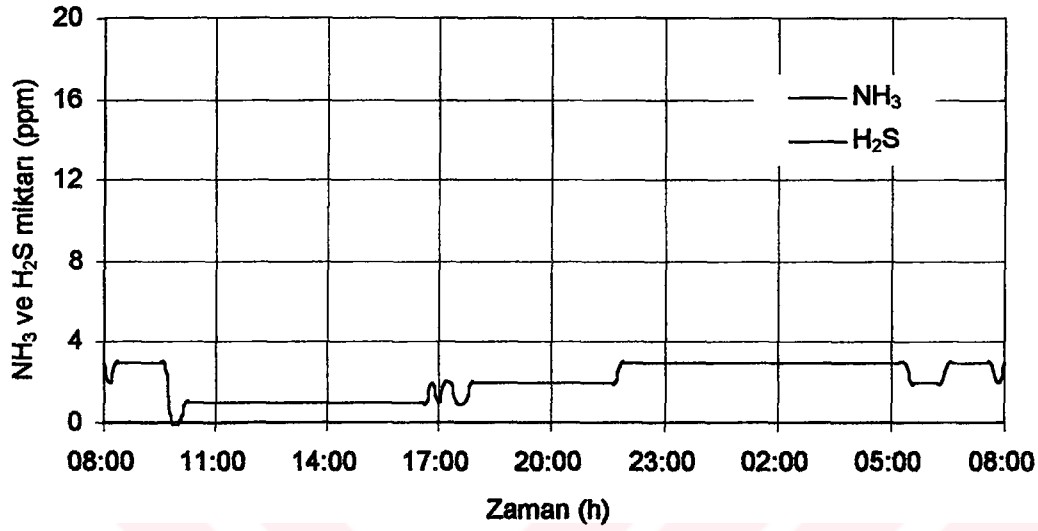


(a)

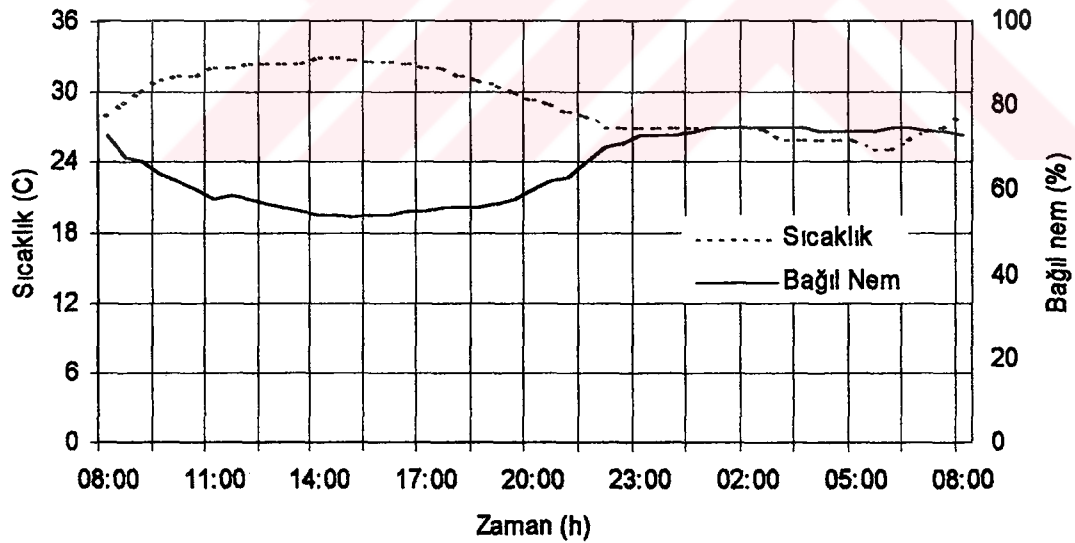


(b)

Şekil 4.6. C işletmesine ait kümeste yaz döneminde üst seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)



(c)



(d)

Şekil 4.6. C işletmesine ait kümeste yaz döneminde yer seviyesinde zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (c) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (d)

4.4. İşletme D

D İşletmesinde kış döneminde, yumurta tavuğu sayısı 7 500 adettir. Ortalama canlı ağırlık 1 800 g 'dır. Birim kümes taban alanına düşen yumurta tavuğu sayısı 8 adet/m² 'dir. Altlık nem içeriği (yaş baz) % 39,44 'dür. Yaz döneminde kümes boşaltılmıştır.

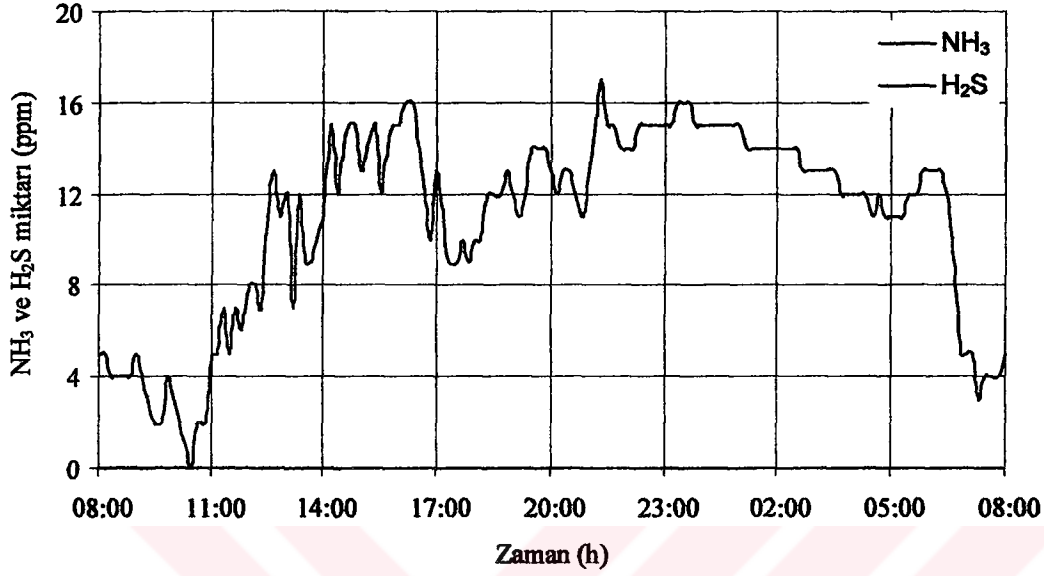
D İşletmesi yer tipi yumurtacı tavuk kümesinde, kış döneminde, amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 7-a ve Şekil 7-b 'de gösterilmiştir.

Şekil 7-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 12:00 - 07:00 saatleri arasında 8 ppm ile 16 ppm arasında değişmektedir. Günün diğer saatlerinde ise 0 ppm ile 8 ppm arasında dalgalı bir grafik izlemektedir.

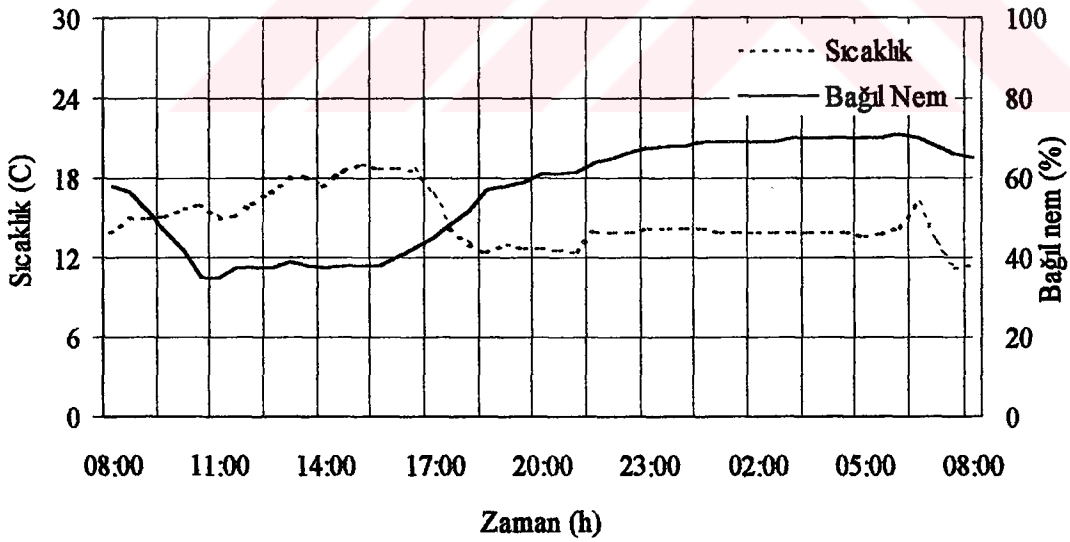
Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 7-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 7-b 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kristensen ve Wathes (2000), amonyak gazının kümes hayvanlarına etkisini araştırdıkları çalışmada, amonyağın kümes hayvanlarının yaşadıkları barınaklarda, hava kirliliğine neden olan başlıca gaz olduğunu, insanlar için zararlı olan amonyak düzeyinin 25 ppm olduğunu ve bunun hayvanlar için olandan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

(Şekil 7 a-b)



(a)



(b)

Şekil 4.7. D işletmesine ait kümede kış döneminde hayvanların bulunduğu seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)

4.5. İşletme E

E İşletmesinde kış döneminde, yumurta tavuğu sayısı 7 500 adettir. Ortalama canlı ağırlık 1 850 g 'dır. Birim kümes taban alanına düşen yumurta tavuğu sayısı 8 adet/m² 'dir. Altlık nemi (yaş baz) % 37,22 'dir. Yaz döneminde, yumurta tavuğu sayısı 7 000 adettir. Ortalama canlı ağırlık 2 000 g, birim taban alanı başına düşen yumurta tavuğu sayısı 7 adet/m² , altlık nem içeriği (yaş baz) % 36,36 'dır.

E İşletmesi yer tipi yumurtacı tavuk kümesinde, kış döneminde, amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 8-a ve Şekil 8-b 'de gösterilmiştir.

Şekil 8-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazının 12:00 - 06:30 saatleri arasında 10 ppm ile 18 ppm değerleri arasında, günün diğer saatlerinde ise 3 ppm ile 10 ppm arasında bulunduğu görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 8-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 8-b 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pirinççi (1988), yapmış olduğu çalışmalarda, bağıl nemin çok yüksek yada çok düşük olmasının verimi ve sağlığı olumsuz yönde etkilediğini, optimum bağıl nem değerinin % 70 – 75 olması gerektiğini, yüksek bağıl nemin; altlık neminin artmasına, tavuk tüylerinin ve yumurtalarının kirli olmasına, göğüs etinde su toplayan kabarcıkların oluşmasına, amonyağın artmasına ve bakterilerin

kolay gelişmesine neden olduğunu, bağıl nemin düşük olması halinde ise tüylenmenin düzensiz olduğunu tozlanmanın artarak solunum yolu hastalıklarına sebep olduğu ve kanibalizm görüldüğünü bildirmiştir.

Yapılan çalışmalar, yer tipi yumurtacı tavuk kümeslerindeki amonyak gazı değerlerinin, kafes tipi yumurtacı tavuk kümeslerine kıyasla biraz daha yüksek olduğunu göstermiştir. Söz konusu durumun, yer tipi yumurtacı kümeslerde kümes içerisindeki altlıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Yer tipi yumurtacı tavuk kümeslerinde altlık nem içerikleri sırasıyla; Çakaldere Mevkii MuratK1 kümesinde kış döneminde %39,44 , Çakaldere Mevkii MuratK2 kümesinde kış döneminde %37,22 , yaz döneminde %36,36 , Kürkçüler Mevkii Şahin Tavukçuluk İşletmesinde kış döneminde %38,31 olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki her iki kümes tipinde de saptanan amonyak gazı değerleri sınır değerlerin altında ve tavuklara zarar vermeyecek düzeylerdedir.

(Şekil 8 a-b)

E İşletmesi yer tipi yumurtacı tavuk kümesinde, yaz döneminde, amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 9-a ve Şekil 9-b 'de gösterilmiştir.

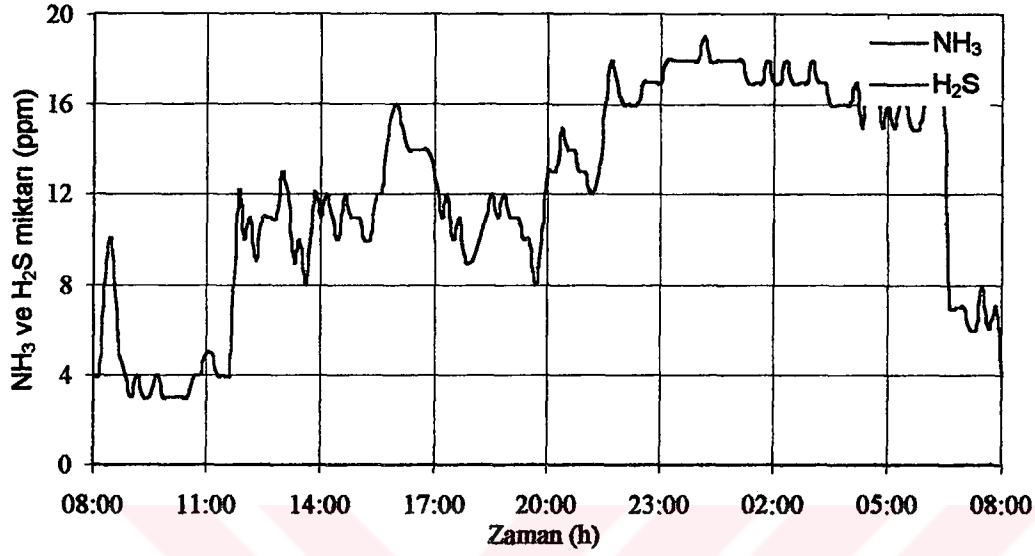
Şekil 9-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 10:00 - 12:00 saatleri arasında 3 ppm civarında iken 12:00 - 18:00 saatleri arasında yaklaşık olarak 7 ppm ile 9 ppm arasında oynamaktadır. Saat 18:00 'dan sonra 08:00 'e kadar düzenli bir artış göstermektedir. 08:00 'de en yüksek 13 ppm değerini gördükten sonra yine düzenli bir azalma görülmektedir.

Kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin gün içerisinde zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 9-b 'de izlenebilmektedir. Şekil 9-b 'nin incelenmesinden görülebileceği gibi sıcaklık değerinin 08:00 – 20:00 saatlerini kapsayan gündüz saatlerinde yüksek olduğu, akşam saatlerinde ise düşüş gösterdiği görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin sıcaklığın tam tersine gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

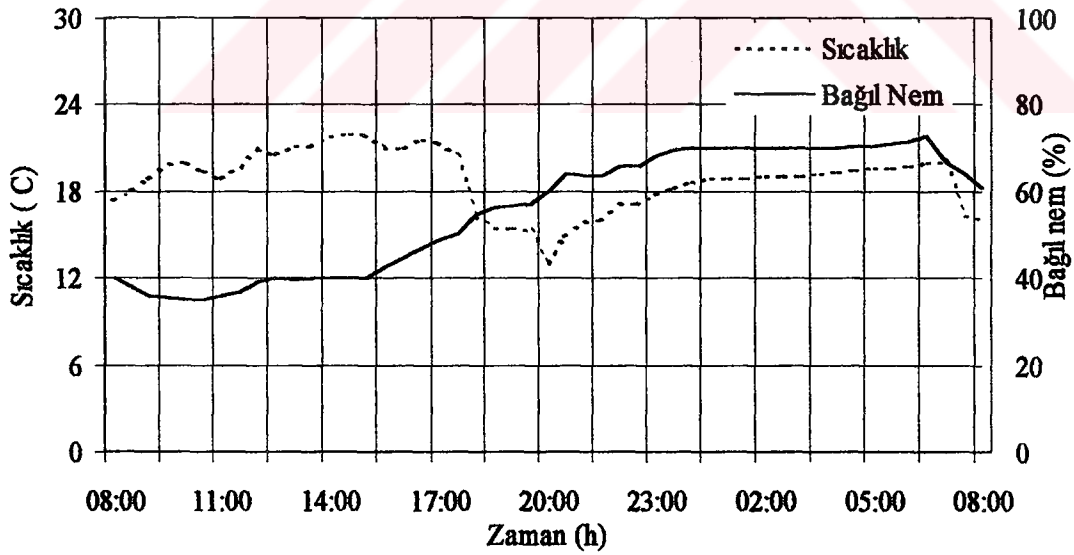
İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaz döneminde, barınak içerisindeki amonyak oranı kış dönemine kıyasla daha düşüktür. Bunun başlıca nedeni yaz aylarında, havalandırma perdelerinin uzun süre açık tutulmasıdır. Kış döneminde hava koşulları nedeniyle havalandırma perdeleri, hava durumunun iyi olması durumunda belirli miktarlarda açılmaktadır. Ayrıca yaz döneminde birim alana düşen hayvan sayısı kış dönemine göre bir miktar daha azdır.

(Şekil 9 a-b)

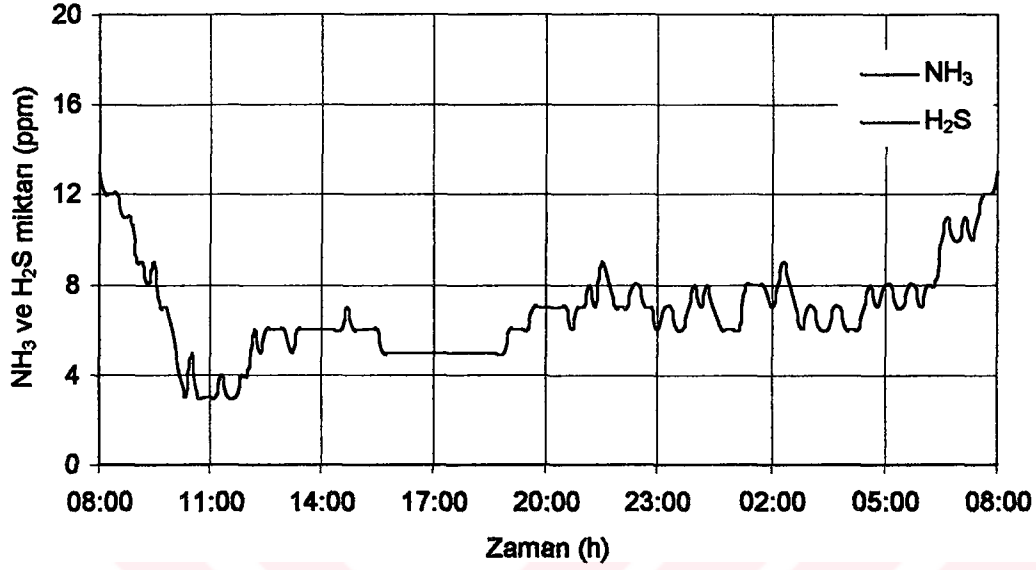


(a)

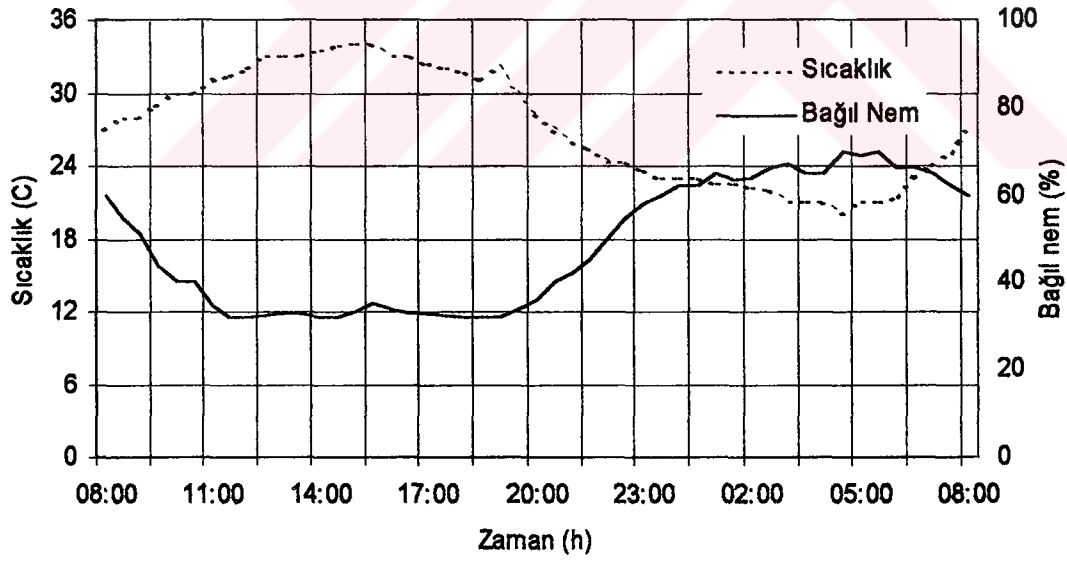


(b)

Şekil 4.8. E işletmesine ait kümeste kış döneminde hayvanların bulunduğu seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)



(a)



(b)

Şekil 4.9. E işletmesine ait kümeste yaz döneminde hayvanların bulunduğu seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)

4.6. İşletme F

F İşletmesinde kış döneminde, yumurta tavuğu sayısı 4 500 adettir. Ortalama canlı ağırlık 2 000 g 'dır. Birim kümes taban alanına düşen yumurta tavuğu sayısı 8 adet/m² 'dir. Altlık nem içeriği (yaş baz) % 38,31 'dir. Yaz döneminde kümes boşaltılmıştır.

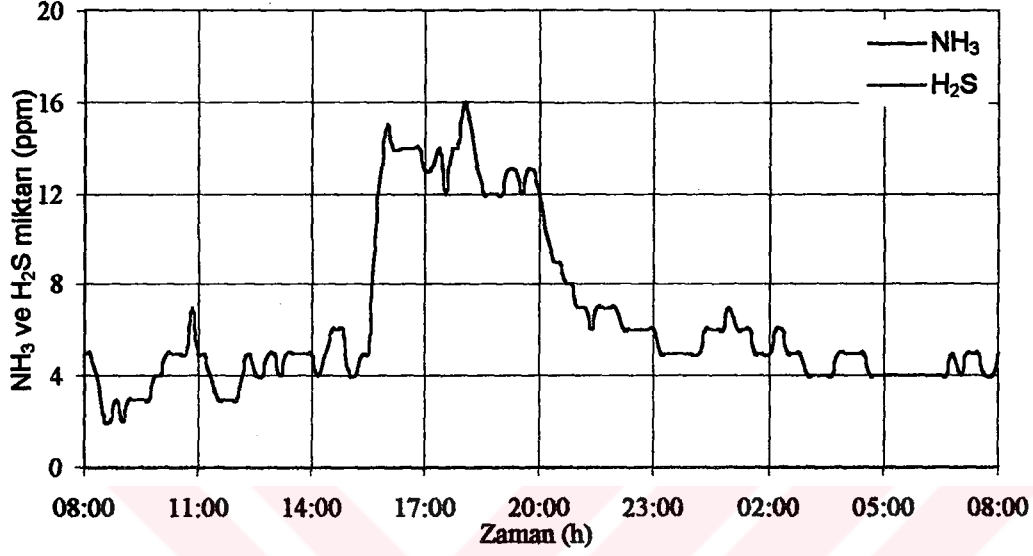
F İşletmesi yer tipi yumurtacı tavuk kümesinde, kış döneminde, amonyak ve hidrojen Sülfür gazlarının zamana bağlı olarak değişimi ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi Şekil 10-a ve Şekil 10-b 'de gösterilmiştir.

Şekil 10-a 'nın incelenmesinden; ölçüm süresince kümes içerisinde hidrojen Sülfür gazı tespit edilememiştir. Buna karşın amonyak gazı oranının gün içerisinde farklı değerlerde bulunduğu dikkat çekmektedir. Amonyak gazı 15:30 - 20:00 saatleri arasında en yüksek değerine ulaşarak 16 ppm 'e kadar çıkmıştır. Günün diğer saatlerinde 3 ppm ile 6 ppm arasında olduğu görülmektedir.

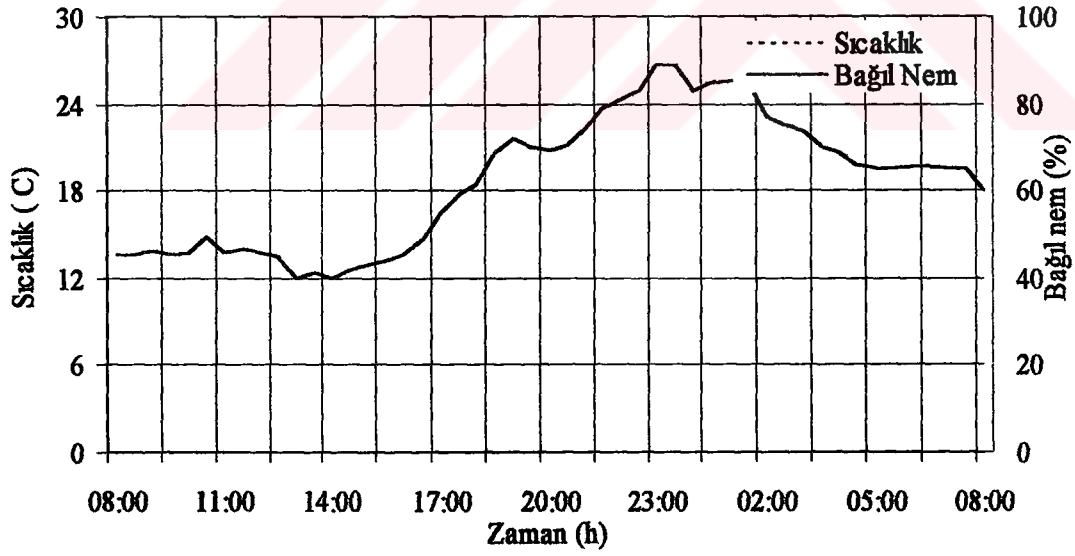
Termohidrograftaki problemten dolayı aynı gün ortam sıcaklığı kaydedilememiştir. Bağıl nem değerlerinin zamana bağlı olarak değişiklik gösterdikleri Şekil 10-b 'de görülmektedir. Aynı şekilde bağıl nem değerinin gündüz saatlerinde düşük, akşam saatlerinde ise yüksek olduğu görülmektedir.

İki grafik birlikte değerlendirildiğinde kümes içi amonyak gazı oranının kümes içi bağıl nem oranı ile doğru orantılı ve akşam saatlerinde gündüz saatlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; kümesin havalandırma perdelerinin akşam saatlerinde büyük oranda kapatılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ekmekyapar (1991), kafes tavukçuluğunda gerekli havalandırma miktarlarının yaz aylarında tavuk başına 6,6 m³/h, kış aylarında ise 1,2 m³/h olduğunu bildirmiş, genel anlamda havalandırmayı barınak içi sıcaklık ve bağıl nemi istenen sıcaklıklarda tutmak, zararlı gaz, çeşitli mikroorganizma ve tozlarla karışan kullanılmış kirli havayı dışarı atmak ve barınak içine yeterli miktarda temiz hava sağlamak amacı ile havanın değiştirilmesi olarak tanımlamıştır.

(Şekil 10 a-b)



(a)



(b)

Şekil 4.10. F işletmesine ait kümeste kış döneminde hayvanların bulunduğu seviyede zamana bağlı olarak amonyak ve hidrojen sülfür gazlarının değişimi (a) ile kümes içi sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin değişimi (b)

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1- A İşletmesine ait kümeste minimum havalandırma debisinin uygulandığı kış döneminde en yüksek amonyak konsantrasyonu 3 ppm, maksimum havalandırma debisinin uygulandığı yaz döneminde ise 4 ppm olarak belirlenmiştir.

Yaz döneminde artan iç ortam sıcaklık ve bağıl nemine bağlı olarak amonyak konsantrasyonunun artması beklenirken bu gerçekleşmemiştir. Buna neden olarak yaz döneminde birim alana düşen hayvan sayısının az olması, yüksek havalandırma debisine bağlı olarak iç ortamda oluşan amonyağın dış ortama atılması gösterilebilir.

2- B İşletmesinde yaz ve kış döneminde birim alana düşen hayvan sayısı yaklaşık olarak aynıdır. Yaz ve kış aylarında gece döneminde (10:00 – 02:00 saatleri arasında) en yüksek amonyak konsantrasyonu (10 – 12 ppm) ölçülmüştür. Bir önceki kümeste olduğu gibi yaz döneminde beklenen yüksek amonyak konsantrasyonunun gerçekleşmemesine neden olarak kümesteki havalandırma sisteminin yeterliliği gösterilebilir.

3- C İşletmesine ait kümeste yaz ve kış döneminde en yüksek amonyak konsantrasyonu kışın 4 ppm, yazın 6 ppm olarak ölçülmüştür. Bu değerler aynı tipteki İşletme B kümesinde ölçülen değerlerin yarısı kadardır. Bu kümeste gerçekleşen düşük amonyak konsantrasyonu, birim alana düşen tavuk sayısının daha az olması (İşletme B 'de 23 – 24 adet/m², İşletme C 'de 17 – 18 adet/m²), daha iyi bir havalandırma sisteminin bulunması, iç ortam sıcaklık ve bağıl neminin diğer kümese kıyasla daha düşük olması gösterilebilir.

4- D ve F İşletmelerine ait kümesler yaz döneminde işletme sahipleri tarafından bakıma alındığı için yaz ölçümleri yapılamamıştır. Her iki kümeste kış döneminde gerek altlık nem içeriği (% 39,44 – 38,31) gerekse birim alana düşen hayvan sayısı (8 adet/m²) ile iç ortam sıcaklık ve bağıl nem değerleri de birbirine yakındır. Her iki kümeste kış döneminde ölçülen en yüksek amonyak konsantrasyonu 16 – 17 ppm olup, tavuklar için önerilen sınır değere yakındır. Birim alana düşen

hayvan sayısı kafes tipi kümeslere kıyasla daha düşük olmasına karşın amonyak konsantrasyonu daha yüksektir. Bu durumun altlıklı yetiştirme nedeniyle biriken altlık ve gübrenin mikroorganizmalarla parçalanması ve daha fazla amonyak gazı üretilmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

5- E İşletmesinde kış aylarında en yüksek amonyak konsantrasyonu 19 ppm, yaz ayında ise 13 ppm olarak belirlenmiştir. Yaz ve kış ölçümlerinde bağıl nem değerleri birbirlerine oldukça yakın çıkmıştır.

Yaz aylarında, artan iç ortam sıcaklığının amonyak konsantrasyonunu arttırması beklenirken bu durum gerçekleşmemiştir. Buna neden olarak, yaz döneminde birim alana düşen hayvan sayısının az olması, havalandırma perdelerinin günün büyük bir kısmında tamamen açılarak ortamda oluşan amonyağın dış ortama atılması olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak ele alınan kümeslerde en yüksek amonyak değeri tavuklar için bildirilen sınır değerlerin altındadır.

Altlıklı yetiştirme koşullarında barınak içerisinde daha fazla amonyak tespit edilmiştir. En yüksek değer, sınır değerin altında ve sınır değere yakındır. Bu nedenle altlıklı yetiştiricilik yapılan kümeslerde, daha etkin bir havalandırma yapılarak ve altlık üzerine belirli aralıklarla taze altlık serilerek ya da altlık belirli aralıklarla karıştırılıp kurutularak amonyak gazı oranı daha aşağı çekilebilir.

KAYNAKLAR

AARNINK, A. J. A., WAGEMANS, M. J. M., and BERG, A. J., 1997. Housing For Growing Pigs Meeting The Needs For Animal, Stockman and Environment. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31.P. 86 – 92.

AKBAY, R., TÜRKOĞLU, M., ALTAN, Ö., ALTAN, A., ve SÜNER, E., 1990. Türkiye Tavukçuluğundaki Gelişmeler, Sorunlar ve Çözüm Yolları. Türkiye Ziraat Mühendisliği Üçüncü Teknik Kongresi. 8 – 12 Ocak 1990, Ankara.

AKKILIÇ, M.,1982. Uluslararası Bilimsel Tavukçuluk Kongresi. 24 – 25 Mayıs Bildiriler Ankara. S. 25 – 30.

ANONYMOUS, 1989. DIN 18910. Norm – Vorlage, Waermeschutz Geschlossener Staelle Waermedaemmung und Lüftung Planungsund Berechnungsgrundlagen.

ANONYMOUS, 1996. The Agricultural Situation in the European Union. 1995 Report. Brussels. Luxemburg.1996.

ANONYMOUS, 1999. Poultry Meat Is EU 's Growth Area. Poultry International, Vol: 38, No: 11, S. 24 – 28.

ANONYMOUS, 2000. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik. Tanikon, İsviçre.

ASAE, 1994. ASAE EP270. 5: Design of Ventilation Systems For Poultry and Livestock Shelters. 4 th Edition. Standards Engineering Practies Deta P. 501 – 518.

BAYHAN, K. A., ve KARAMAN, S., 1991. Kümeslerde Elle ve Otomatik Kontrollü Havalandırma Sistemlerinin Karşılaştırılması  zerine Bir Araştırma. Tarım Orman ve Köyiřleri Bakanlığı Tavuk luk Araştırma Enstitüsü Müdürlüęü, Teknik Tavuk luk Dergisi. Sayı:73, Temmuz – Eylül.

BORCHERT, K. L., 1963. a. H hnerstaellen und Geregelter Stallklima. Sonderdruck aus Bauen auf dem Lande. H. 7, S. 1 – 10.

CHOINIERE, Y., MARQUIS, B., and GINGRAS, G., 1987. Indoor Air Quality and / or Without Pit Ventilation in a Early Weaning Pig Barn. Latest Developments In Livestock Housing. University of Illinois Urbana – Champaign, Illinois USA, June 22 – 26. P. 866 – 874.

DAGHIR, N.J., 1995. Broiler Feeding and Management in Hot Climates. Poultry Production in Hot Climates. Faculty of Agricultural Sciences United Arab Emirates University, Al-Ain, UEA.

D E, 1998. Türkiye İstatistik Yıllığı1998. Başbakanlık D E Yayınları, Ankara.

EBBELL, H., 1961. Standardisierung der Umwelt als Weiterentwicklung der Intensivhaltung. Deutsche Gefl gelwirtschaft, Nr. 15, S. 13.

EKMEKYAPAR, T., 1991. Hayvan Barınaklarında  evre Koşullarının Denetlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak ltesi Yayınları. Erzurum.

ERAKTAN, G., OLHAN, E., ve ATAKER, M.A., 1999. Karadeniz B lgesi  lkelerinde Tavuk luęun Geliştirilmesi ve Geleceęi. VIV Poultry Yutav '99, Uluslar arası Tavuk luk Fuarı ve Konferansı. 3 – 6 Haziran 1999, İstanbul. S. 67 –77.

- GUSTAFSSON, G., 1987. Reduction of Ammonia in Swine Houses. Latest Developments In Livestock Housing. University of Illinois Urbana – Champaign, Illinois USA, June 22 – 26. P. 9 – 21.
- HENDRIKS, J. G. L., VRIELINK, M. G. M., and PEET – SCHWERING, C. M. C., 1997. Reducing Ammonia Emission From Pig Housing by Adding Acids Salts to The Feed. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 65 – 70.
- JACOBSON, L. D., RADMAN, C., SCHMIDT, D., and NICOLIA, R., 1997. Odor Measurements From Manure Storages on Minnesota Pig Farms. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 93 – 100.
- KALICH, J., 1962. Die Bedeutung des Stallklimas für die Leistung des Geflügels. Sonderdruck aus Tierärztliche Umschau, 17, S. 33 – 34.
- KRISTENSEN, H. H., and WATHES, C. M., 2000. Ammonia and Poultry Welfare: A Review. World's Poultry Science Journal. Vol. 56. P. 235 – 245. September.
- LI, X. W., BUNDY, D. S., ZHU, J., and HUSS, M., 1987. Controlling Manure Odor Emission Using Covers. Latest Developments In Livestock Housing. University of Illinois Urbana – Champaign, Illinois USA, June 22 – 26. P. 322 – 328.
- MUTAF, S., 1975. İzmir İlinde Bazı Tavukçuluk İşletmelerinde Kümes İçi Çevre Koşulları Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:261.

MUTAF, S., 1980. Buharlaşma İle Serinletmenin Kumes İçi evre Koşullarına Etkisi. E.Ü. Ziraat Faköltesi Yayınları No. 341, Bornova – İzmir.

MUTAF, S., SÖNMEZ, R., 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel evre ve Denetimi. E.Ü. Ziraat Faköltesi Yayınları No. 438, Bornova – İzmir.

NIELSEN, G. D., 1984. Beskrivelse af kvaelende og irriterende gassers toksikologi. (Description of the Toxicology of Suffocating and Irritating Gases). Farmaceutisk Tidende (Danish) nr. 38.

NIMMERMARK, S., 1984. Fukt – og Varmeproblem i Varphöns – och Slaktkycklingsstallar. (Moisture and Heat Production in Animal Houses for Hens and Broilers). Swedish University of Agricultural Sciences.

NORDSTROM, G. A., and MCQUITTY, J. B., 1976. Manure Gases in the Animal Environment. Research Bulletin 76 – 1. Department of Agricultural Engineering, the University of Alberta.

NORT, M.D., BELL, D.D., 1990. Commercial Chicken Production Normal. An Avi Book Published by Van Nostrand Reinhold, Newyork.

ÖZEN, N., 1986. Tavukçuluk (Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Faköltesi Yayınları No:11. Samsun. S. 330.

ÖZKAN, K., 1992. Sıcak İklim Koşullarında Kanatlıların Beslenmesi. Tavukçulukta Verimlilik Sempozyumu. S. 84 – 88. 26 – 27 Ekim, İzmir.

PİRİNÇÇİ, H., 1988. Yumurta Tavuklarının Bakımı ve Beslenmesi. Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı:207.

REECE, F. N., LOTT, B. D., and DEATON, J. W., 1980. Ammonia in The Atmosphere During Brooding Affects Performance of Broiler Chickens. Poultry Sci.59: 486 – 488.

RIST, M., 1960. Stalllüftung Durch Ventilatoren. Sonderdruck aus Bauen auf dem Lande, Nr. 7, S. 1 – 6.

ROM, H. B., and DAHL, P. J., 1997. Quantification of The Ammonia Balance in Fattening Pig Units With Totally Slatted Floors. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 71 – 77.

RUDOLF, M., BAEHR, H., and JENSCH, D., 1969. Veterinarhygienische Arbeitsmethoden. Veb. Gustav Fischer Verlag Jena.

SCHMIDT, L., 1963 a. Lüftung Oder Klimatisierung. Deutsche Geflügelwirtschaft. Nr. 31, S. 429 – 432.

SCHOLTYSSSEK, S., 1961. Die Mast von Junggeflügel. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin, S. 53 – 55.

SNEATH, R. W., PHILIPS, V. R., DEMMERS, T. G. M., BURGESS, L. R., SHORT, J. L., and WELCH, S. K., 1997. Long Term Measurements of Greenhouse Gas Emissions From UK Livestock Buildings. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 146 – 153.

SÖNMEZ, N., 1961. Tavuk Kümeslerinin Planlanmasında Etkili Olan Fonksiyonel Özellikler ve Yardımcı Tavukçuluk Araçları ve Tesisleri. A.Ü.Z.F. Yay. 170, Çalışmalar 104.

- SPLITTGERBER, H., 1960. Voraussetzung Einer Wirtschaftlichen Junghennengeflügelmast. Deutsche Wirtschaftsgeflügelzucht 12, S. 119 – 121.
- STIETENROTH, K., 1960. Waermewirtschaftliche Unterlagen für die Berechnung des Stallklimas. Sonderdruck aus Tagungsberichte Nr. 23, S. 141 – 147.
- TURNER, L. W., GATES, R. S., WATHES, C. M., and AUDSLEY, E., 1997. Using Fuzzy Logic For Assesment of Dust and Ammonia Effects on Swine Respiratory Disease. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 638 – 645.
- WICKLEN, G. L. V., FOUTZ, T. L., and ROWLAND, G. N., 1997. Respirable Tissue Damage in Broilers Exposed to Respirable Aerosol Particles and Ammonia. Livestock Environment. Proceedings of Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 647 – 653.
- WOLFERMANN, H. F., 1970 a. Untersuchungen von Isotermen Stroemungen im Stall an Einem Wassermode. Internationale Arbeitstagum Sektion 2. Gen. Belgien Band 1.
- XUE, S. K., CHEN, S., and HERMANSON, R. E., 1998. Measuring Ammonia and Hydrogen Sulfide Emitted From Manure Storage Facilities. Transactions of The ASAE. Vol. 41 (4): 1125 – 1130.
- XUE, S. K., CHEN, S., 1999. Surface Oxidation For Reducing Ammonia and Hydrogen Sulfide Emissions From Dairy Manure Storage. Transactions of The ASAE. Vol. 42 (5): 1401 – 1408.

ZHU, J., BUNDY, S. D., LI, X., and RASHID, N., 1997. Swine Manure Odor Control Using Pit Additives – A Review. Livestock Environment Proceedings of The Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota. May 29 – 31. P. 295 – 302.

ZHU, J., JACOBSON, L., SCHMIDT, D., and NICOLAI, R., 2000. Daily Variations in Odor and Gas Emissions From Animal Facilities. Applied Engineering in Agriculture. Vol. 16(2). P. 153 – 158.



ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Ankara’da doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Adana’da tamamladım. 1990 yılında Çukurova Üniversitesi Ceyhan Meslek Yüksek Okulu Tarım Alet ve Makinaları bölümüne girdim. Aynı bölümden 1992 yılında mezun oldum. 1993 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümüne dikey geçişle kayıt yaptırdım. Aynı bölümün ikinci sınıfını bitirdikten sonra Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümüne yatay geçişle kaydımı yaptırdım. 1997 yılında Tarım Makinaları Bölümünden mezun olduktan sonra, aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladım.

Halen Çukurova Üniversitesi Rektörlüğünde mühendis olarak çalışmaktayım.