

Çukurova Bölgesi'nde Pedli Evaporatif Serinletme Sistemi Bulunan Bir Etlik Piliç Kümesinde Uzun Eksendeki Sıcaklık Dağılımı

Yılmaz YILDIZ⁽¹⁾Metin DAĞTEKİN⁽²⁾Cengiz KARACA⁽¹⁾

Özet

Çukurova Bölgesi, tavuk eti ve yumurta üretimi bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Bölgedeki tavuk kümeslerinin tamamına yakın kısmında pedli evaporatif serinletme sistemi bulunmaktadır. Pedli serinletme sistemi bulunan kümeslerin tamamı tünel tipi olup, uzunlukları 70 m'nin üzerindedir. Kümes ve serinletme sisteminin doğru biçimde tasarlanmaması durumunda pedlerden geçirilerek kümes içerisine alınan dış ortam havasının sıcaklığında yeterli düşme sağlanamaz ve kümes içerisinde hava sıcaklığı bakımından farklı alanlar oluşur. Bu durum kümesteki hayvanların verim ve gelişmelerinde farklılıklara neden olur.

Bölgede pedli serinletme sistemi bulunan bir etlik piliç kümesinde yürütülen bu çalışmada, pedden geçirilen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ve pedi geçen havanın kümesin çıkış noktasına (fanların bulunduğu bölgeye) ulaşıncaya kadar sıcaklığında meydana gelen değişikliğin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Ağustos-Eylül 2007 döneminde tamamlanan çalışma sonucunda, pedlerden geçirilen dış ortam havasının sıcaklığında 12 °C'ye varan ve ortalama 5.6 °C'lık sıcaklık düşmesinin sağlandığı, kümes içerisine giren havanın kümesin uzun eksenini boyunca ilerleyerek kümeden dış ortama atılma noktasına gelinceye kadar sıcaklığında en fazla 2 °C ve ortalama 1.5 °C'lık artışların olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Evaporatif serinletme, broiler kümesi, sıcaklık düşmesi

Temperature Dispersion in Longitudinal Axis of a Broiler House Equipped with Fan-Pad Evaporative Cooling System in Çukurova Region

Abstract

Çukurova Region has a high potential in chicken meat and egg production. Almost all broiler houses in this region are equipped with fan-pad evaporative cooling systems. All of these broiler houses are tunnel type and are longer than 70 m. Adequate cooling efficiencies can not be achieved unless the poultry house and cooling system is designed properly and different air temperature zones occur in the poultry house. This causes significant variations in animal production.

The objective of this study was to determine the variations in air temperature through the broiler house from where the pads were located to the point where the fans were mounted.

According to the results of the study conducted during August – September, temperature of the outside air has been decreased up to 12 °C (an average of 5.6 °C) inside the broiler with this cooling system and a maximum of 2°C (an average of 1.5 °C) increase was observed in air temperature through all its way to the end of the broiler house (in long axis) where its discharged to outside by fans.

Keywords: Evaporative cooling, broiler house, temperature decrease.

Giriş

Çukurova Bölgesi Akdeniz iklim kuşağında yer alır. Bölgede Haziran - Eylül döneminde gündüz hava sıcaklığı uzunca bir süre 30 °C'nin üzerine çıkabilmektedir. Bu dönemde kümes içi hava sıcaklığı da tavuklar için belirlenen uygun değerlerin üzerine çıkabilmektedir. Kümes ortamında ulaşılan bu yüksek sıcaklık değerleri, tavuklarda ısı stresine neden olmaktadır. Bunun sonucunda tavukların verim ve gelişmeleri ile sağlıkları olumsuz yönde etkilenir.

Bölgede hava sıcaklığının yükseldiği 08:00-19:00 saatleri arasında hava bağıl nemi, doyma noktasının oldukça altındaki değerlere düşmektedir. Dolayısıyla Bölgedeki kümeslerde, ısı stresinin önlenmesinde evaporatif serinletme sistemleri bir alternatif olarak görülmektedir.

Çukurova Bölgesi'nde kümes içi sıcaklık probleminin çözümüne yönelik alternatif serinletme yöntemleri konusunda yapılan bir çalışmada, en uygun yöntemin pedli evaporatif serinletme sistemleri

Yayın Kuruluşuna Geliş Tarihi: 12.11.2007

⁽¹⁾ Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, 01330 Balcalı / Adana

olduğunu, bu sistemlerle kümes içerisine alınan dış ortam havası sıcaklığında 3-7 °C arasında değişen düşmeler sağlandığı bildirilmiştir (Dağtekin, et al., 1997). Dağtekin (2007), tarafından yapılan bir çalışmada Çukurova Bölgesindeki etlik piliç kümeslerinin % 95'inde pedli evaporatif serinletme sistemi bulunduğu belirlenmiştir. Koç ve Yıldız (2007), Çukurova koşullarında selüloz esaslı bir evaporatif serinletme pedinin üç farklı su akış debisinde bazı performans özelliklerini incelemişlerdir. Haziran-Eylül döneminde tamamlanan çalışma sonunda araştırmacılar seçilen su akış debilerinde ortalama değerler olarak pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşmeleri sırasıyla 5.94 °C, 6.15 °C ve 5.56 °C olarak belirlemişlerdir. Kocatürk ve Yıldız (2006), Çukurova koşullarında selüloz esaslı bir evaporatif serinletme pedinin üç farklı hava hızında bazı performans özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, Haziran-Eylül döneminde tamamlanan deneme sonuçlarına göre, seçilen hava hızlarında ortalama değerler olarak pedden geçirilen dış ortam havasının sıcaklığında 6.71-5.59 °C arasında değişen düşmeler sağlandığını bildirmişlerdir. Yıldız ve Dağtekin (2007), Çukurova Bölgesinde evaporatif serinletme sistemi bulunan bir etlik piliç kümesinde yaptıkları çalışmada, pedlerden geçirilerek kümes içerisine çekilen dış ortam havasının sıcaklığında 2-10 °C arasında değişen düşmeler sağlandığını belirlemişlerdir.

Çukurova Bölgesinde pedli evaporatif serinletme sistemi bulunan bir etlik piliç kümesinde yürütülen bu çalışmada, ped girişinden başlamak üzere kümesin uzun eksenli boyunca hava sıcaklık değerlerinin değişimi ile pedden geçirilen dış ortam havası sıcaklığında sağlanan düşme ve bu havanın kümeden dış ortama atılma noktasına ulaşıncaya kadar sıcaklığında meydana gelen artış değerlerinin belirlenmesi ve Bölge'de bu tip serinletme sistemlerinin yapımı, pazarlanması ve

kullanımıyla ilgili kişilere yardımcı olunması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

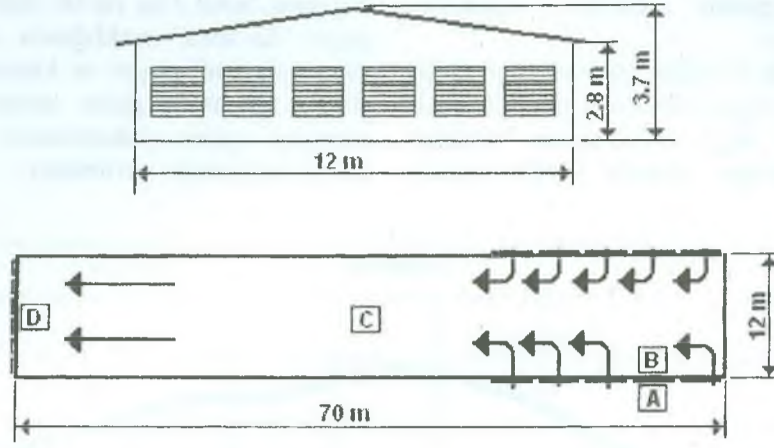
Materyal

Çalışma Çukurova Bölgesinde evaporatif serinletme sistemi bulunan bir etlik piliç kümesinde yürütülmüştür. Yaklaşık 15 000 baş kapasiteli ve taban alanı 70 x 12 m olan kümesin, uzun eksenli Doğu/Batı doğrultusundadır. Kümes, kontrolsüz hava girişlerine karşı korunaklıdır. Duvarları yaklaşık 23 cm kalınlığında sıvalı briketidir. Çatı örtü malzemesi, üst tarafı trapez kesitli çinko ve altında izolasyon malzemesi olarak 6 cm kalınlığında cam yününden oluşmuştur. Uzun duvarlar üzerine eşit aralıklarda yerleştirilmiş 12'şer adet 3.5 X 1.2 m boyutlarında havalandırma pencereleri vardır. Zemin, yerden 75 cm yüksekliğinde ve grobetondur.

Serinletme sistemi 5 yıllık kullanım ömrüne sahiptir. Sisteminin elemanlarından pedler, uzun duvarlar üzerine eşit aralıklarda ve bir kısa duvara yakın bir noktadan başlayarak sıralanmıştır. Her bir uzun duvar üzerinde 3.6 X 1.2 m boyutlarında olan 5'er adet ped vardır. Pedler 10 cm kalınlığında olup, selüloz esaslı malzemeden yapılmıştır. Pedler güneş ışınlarına karşı korunaklı değildir.

Pedler, üst taraflarındaki delikli borulardan verilen su ile ıslatılmaktadır. Sac malzemeden yapılmış olan su deposu, atmosferik etkilere açık biçimde zemin üzerine yerleştirilmiştir. Depodan bir pompa ile alınan su, pedlerin üst tarafındaki delikli borulara basılmaktadır.

Sistemde 127 cm çapında 6 adet fan bulunmaktadır. Fanlar bir kısa duvar üzerine, tek sıra olarak yerleştirilmiştir. Pancurlu ve tek hız kademeli olan fanların en yüksek hava kapasiteleri, yapımçı kuruluş tarafından 42 000 m³/h olarak bildirilmiştir. Fanlara hareket, elektrik motorundan verilmektedir. Hareket iletimi, kayış kasnak sistemi ile yapılmaktadır. Kümesin genel ölçüleri ve serinletme sisteminin yerleşimi Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Kümesin genel ölçüleri ve serinletme sisteminin kümesteki yerleşimi

Serinletme sisteminin çalışması, bir kontrol panosundan termostat kontrollü olarak denetlenebilmektedir.

Yöntem

Küme civcivler 09/08/2007 tarihinde getirilmiştir. Yaklaşık 6 haftalık bir üretim dönemi sonunda 21/09/2007 tarihinde kesime gönderilmiştir. Civcivler küme getirildiği gün, ortam sıcaklığı 33 °C'ye ayarlanmıştır. Daha sonra civcivlerin sıcaklık isteklerini karşılayacak biçimde, 25 °C'ye ulaşmaya kadar her gün 0.5 °C azaltılmıştır. Ayarlanan bu sıcaklık değerleri kümesteki serinletme sistemi için set değerlerini oluşturmuştur.

Hava sıcaklıklarının ölçülmesinde elektronik veri kaydedici ve buna bağlı ± 0.1 °C duyarlılıktaki TMI algılayıcıları kullanılmıştır. Çalışmada pedlerden küme içerisine alınan dış ortam havasının kümesin uzun eksenini boyunca hareket ederek küme dışına atılma noktasına ulaşmaya kadar sıcaklığında meydana gelen değişimin izlenmesi amaçlandığında algılayıcılardan ikisi kümesin Güney duvarı üzerindeki ikinci pedin her iki yüzeyine yakın olarak, üçüncüsü kümesin uzun ekseninde orta noktaya ve sonuncusu da havanın küme dışına atılma noktası olarak kabul edilen, fanların yaklaşık 50 cm önüne yerleştirilmiştir. Küme içerisinde fanlara doğru ve tavuklar seviyesinde hareket eden havanın sıcaklık değerlerinin belirlenebilmesi için son iki algılayıcı, yerden

yaklaşık 50 cm yüksekliğe yerleştirilmişlerdir. Sıcaklık algılayıcılarının yerleşimi Şekil 1'de A, B, C ve D olarak gösterilmiştir.

Hava sıcaklık değerleri bir dakika aralıklarda ölçülmüş ve 5 dakikada bir ortalaması alınarak kaydedilmiştir. Ölçüm sonuçları grafik ve çizelgeler şekline getirilerek değerlendirilmiştir.

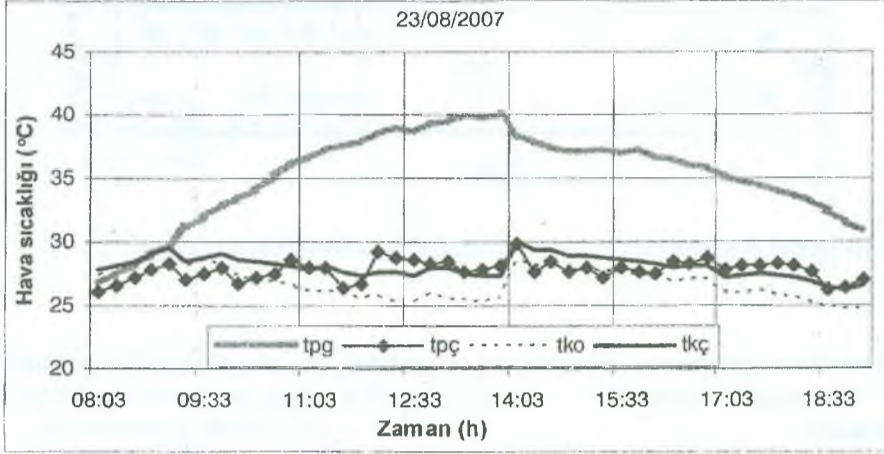
Bulgular ve Tartışma

Civcivler küme 09/08/2007 tarihinde getirilmiştir. Genç civcivlerin yüksek sıcaklık istekleri nedeniyle serinletme sistemi 21/08/2007 tarihinde devreye girmiştir. Kümesin orta noktasında ve zeminden yaklaşık 50 cm yükseklikteki algılayıcı ile ölçülen hava sıcaklık değeri, ayarlanan set değerinin üzerine çıktığı zaman fanlar aşamalı olarak devreye girmektedir. Ortam sıcaklığı havalandırma ile belirlenen set değerinin altına çekilemez ise pedlerin ıslatılma işlemi başlatılmakta ve evaporatif serinletme sistemi devreye girmektedir. Genel olarak saat 07:30'da devreye giren serinletme sistemi 19:30'a kadar çalıştırılmaktadır. Bölge'de bu saatten sonra dış ortam hava bağıl nemi artmaktadır. Bu nedenle serinletme sisteminin yararlı olmayacağı düşüncesi ile pedlere su akışı kesilmekte ve gece döneminde fanlarla havalandırma yapılmaktadır. Burada serinletme sisteminin devrede olduğu dönemi temsil edecek biçimde

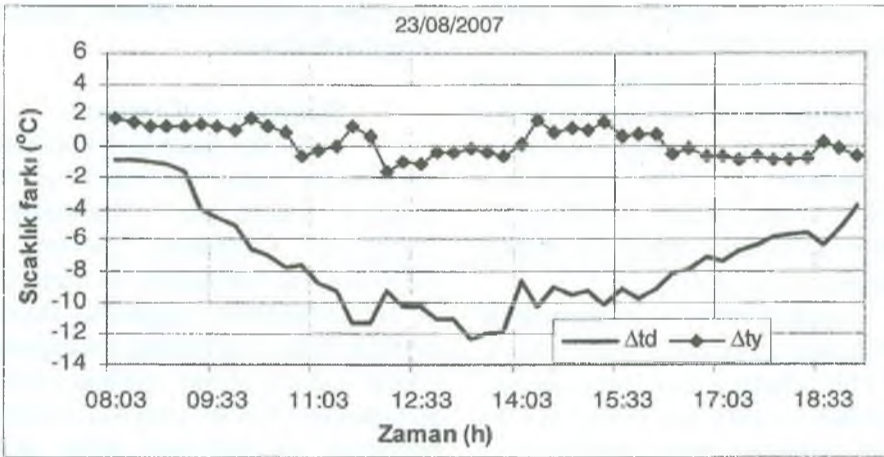
seçilen 5 günün ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir.

Şekil 2'de I. ölçüm gününde ped girişi (t_{pg}), ped çıkışı ($t_{pç}$), kümesin ortası (t_{ko}) ve kümeden çıkış ($t_{kç}$) noktalarında ölçülen sıcaklık değerlerinin zamana bağlı olarak

değişimi, Şekil 3'de ise bu ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselmenin zamana bağlı olarak değişimleri verilmiştir.



Şekil 2. I. ölçüm gününde kümesin belirlenen noktalarda ölçülen sıcaklık değerleri



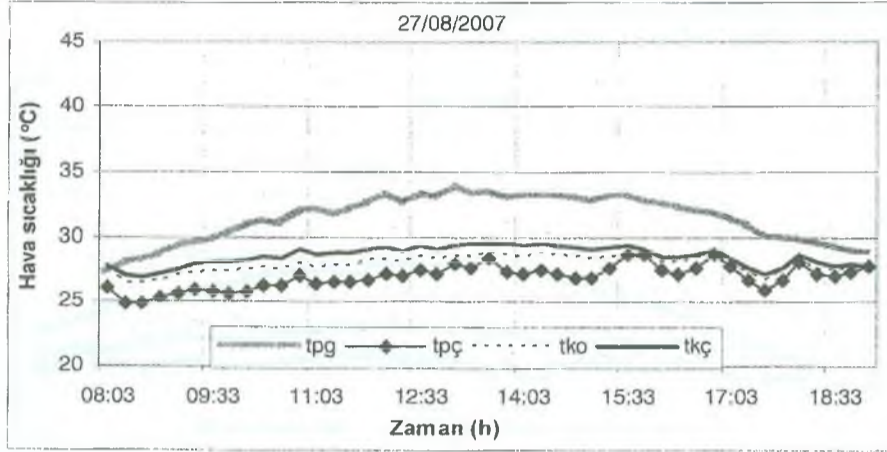
Şekil 3. I. ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme değerleri

Şekil 2'de görüldüğü üzere bu ölçüm gününde sabah saatlerinde yaklaşık 27 °C olan hava sıcaklığı öğle saatlerinde 40 °C'ye ulaşmıştır. Bu zaman aralığında ped çıkışı, kümesin orta noktası ve kümeden dış ortama çıkış noktalarında ölçülen hava sıcaklık değerleri yaklaşık 26-30 °C arasında değişmiştir. Bu üç sıcaklık eğrisi arasında belirgin bir farklılık görülmemekle birlikte

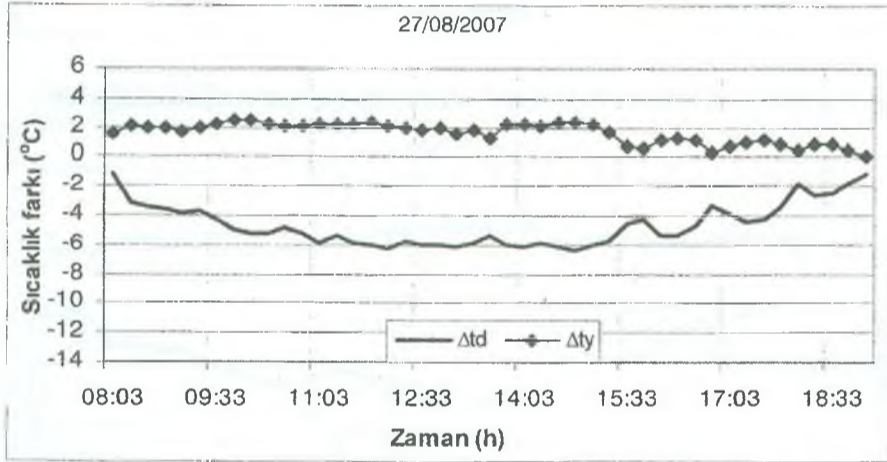
özellikle ped çıkışında ölçülen sıcaklık değerlerinde zig-zaglı bir değişim olmuştur. Bu durumun, bu ölçüm gününde ayarlanan set sıcaklık değerinin yüksek (26 °C) ve kümesteki üretim yoğunluğunun düşük (14.618 kg canlı ağırlık/m² kümes taban alanı) olması nedeniyle serinletme sisteminin sık sık devreye girip çıkmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen azalma yaklaşık 1-12 °C arasında değişirken, pedden çıkarak kümesten dış ortama atılma noktasına ulaşan havanın sıcaklığında meydana gelen artış ise yaklaşık -2 °C ve +2 °C aralığında zig-zaglı bir yörünge izlemiştir. Bu zig-zaglı değişimin, serinletme sisteminin gün içerisinde sıkça devreye girip çıkmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Şekil 4'de II. ölçüm gününde ped girişi (t_{pg}), ped çıkışı ($t_{pç}$), kümesin ortası (t_{ko}) ve kümesten çıkış ($t_{kç}$) noktalarında ölçülen sıcaklık değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi, Şekil 5'de ise bu ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümesten dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme olarak değişimleri verilmiştir.



Şekil 4. II. ölçüm gününde kümesin belirlenen noktalarda ölçülen sıcaklık değerleri



Şekil 5. II. ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümesten dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme değerleri

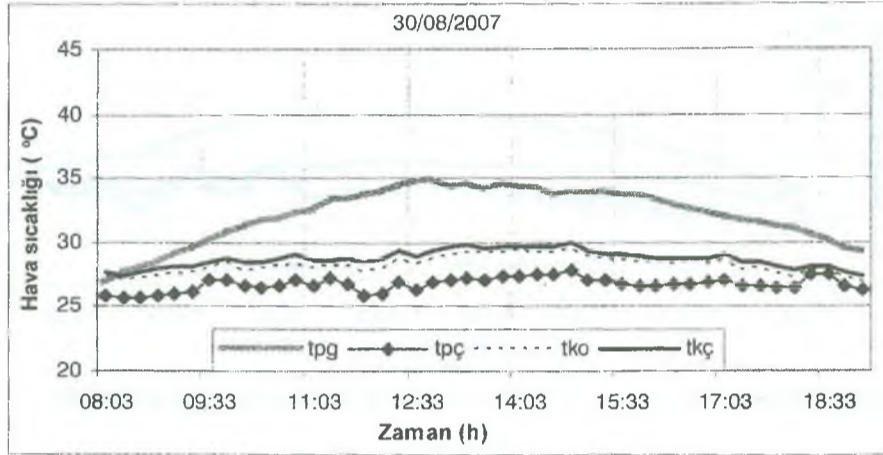
Şekil 4'de görüldüğü üzere bu ölçüm gününde ped girişinde ölçülen hava sıcaklığı sabah saatlerinde yaklaşık 27 °C iken, öğle saatlerinde 34 °C'ye ulaşmıştır. Bu zaman aralığında ped çıkışı, kümesin orta noktası ve kümesten çıkış noktalarında ölçülen hava

sıcaklık değerleri 25-30 °C arasında değişmiştir. Birbirine paralel olan bu üç sıcaklık eğrisinden, ped çıkışında ölçülen değerler en küçük, kümesten dış ortama atılma noktasında ölçülenler ise en yüksek değerleri oluşturmuştur.

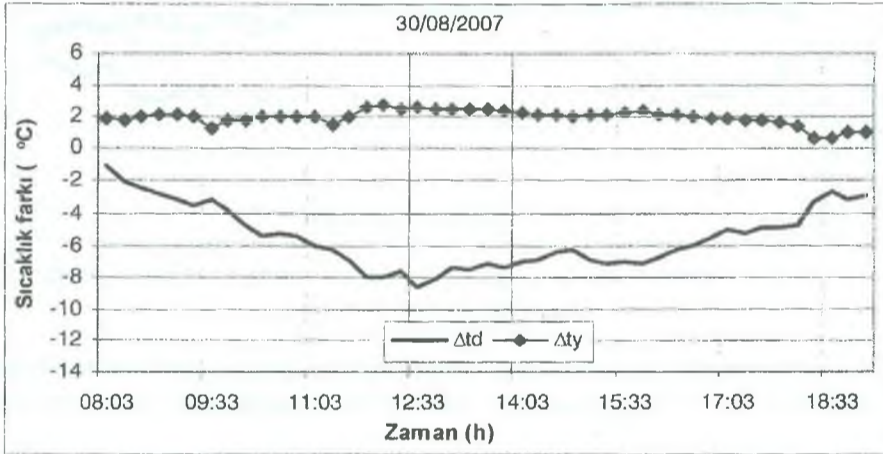
Bu ölçüm gününde pedden geçen havanın sıcaklığında 1-6 °C arasında değişen düşmeler sağlanırken, pedi geçen ve kümeden dış ortama atılma noktasına ulaşan havanın sıcaklığında 0-2 °C arasında değişen artışlar olmuştur. Ped çıkışındaki havanın kümeden atılma noktasına ulaşmaya kadar sıcaklığında meydana gelen artış, I. ölçüm gününe kıyasla daha kararlı bir değişim göstermiştir. Bu ölçüm gününde ayarlanan set sıcaklık değerinin I. ölçüm gününe göre daha düşük (25 °C) olmasına neden olarak, kümesteki üretim yoğunluğunun daha yüksek (18.946 kg canlı ağırlık/m² kümes taban alanı) olması ve

serinletme sisteminin kesiksiz çalışması gösterilebilir.

Şekil 6'da III. ölçüm gününde ped girişi (t_{pg}), ped çıkışı ($t_{pç}$), kümesin ortası (t_{ko}) ve kümeden çıkış ($t_{kç}$) noktalarında ölçülen sıcaklık değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi, Şekil 7'de ise bu ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile pedi geçen ve kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselmenin zamana bağlı olarak değişimleri verilmiştir.



Şekil 6. III. ölçüm gününde kümesin belirlenen noktalarda ölçülen sıcaklık değerleri



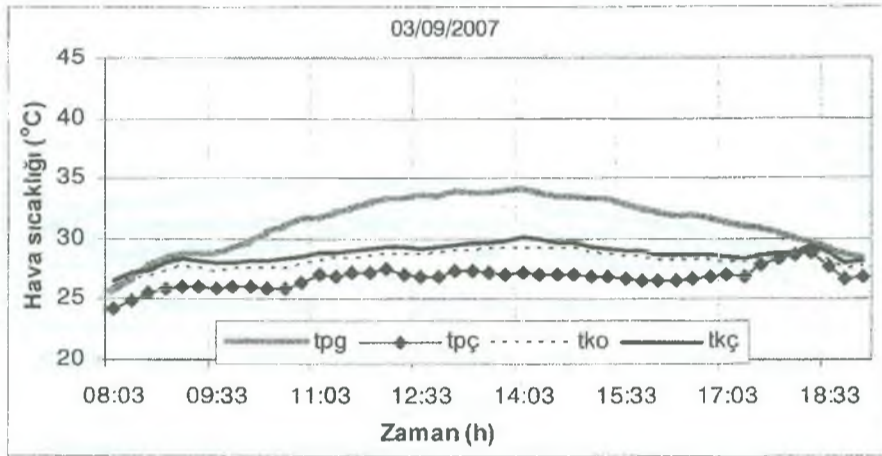
Şekil 7. III. ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme değerleri

Bu ölçüm gününde ped girişinde ölçülen hava sıcaklığı gün içerisinde 27-35 °C arasında değişirken ped çıkışı, kümesin orta noktası ve kümesten çıkış noktalarında ölçülen hava sıcaklık değerleri 26-30 °C arasında değişmiştir. Birbirine paralel olan bu üç sıcaklık eğrisinden ped çıkışında ölçülen değerler en küçük, kümesten dış ortama atılma noktasında ölçülenler ise en yüksek değerleri oluşturmuştur (Şekil 6).

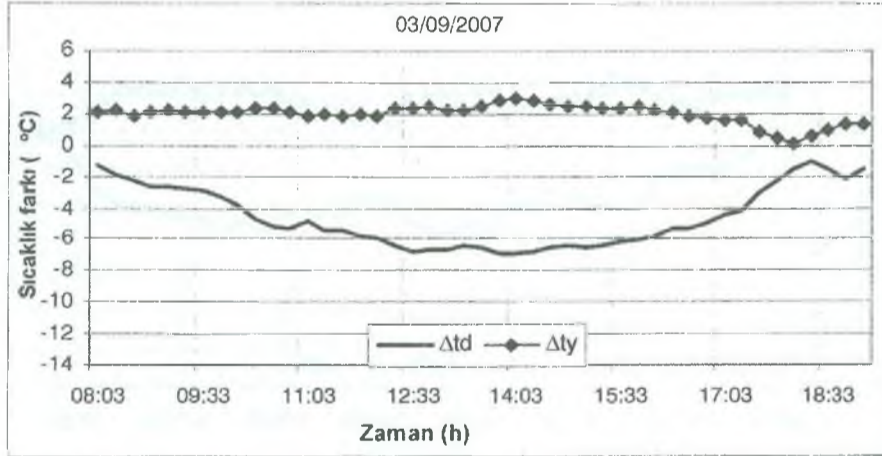
Bu ölçüm gününde pedden geçen havanın sıcaklığında 1-8 °C arasında değişen düşmeler sağlanırken, pedi geçen ve kümesten dış ortama atılma noktasına ulaşan havanın sıcaklığında daha kararlı ve yaklaşık 2 °C'lik artışlar olmuştur (Şekil 7). Bu ölçüm gününde ayarlanan set sıcaklık değerinin düşük (25 °C)

ve kümesteki üretim yoğunluğunun bir önceki günlere kıyasla daha yüksek (21.086 kg canlı ağırlık/m² kümes taban alanı) olması nedeniyle serinletme sisteminin gün boyu kesiksiz olarak çalıştığı ve bu nedenle de kümes çıkışında daha kararlı bir sıcaklık değişiminin elde edildiği düşünülmektedir.

Şekil 8'de IV. ölçüm gününde ped girişi (t_{pg}), ped çıkışı (t_{pc}), kümesin ortası (t_{ko}) ve kümesten çıkış (t_{kc}) noktalarında ölçülen sıcaklık değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi, Şekil 9'da ise bu ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümesten dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme değerleri verilmiştir.



Şekil 8. IV. ölçüm gününde kümesin belirlenen noktalarda ölçülen sıcaklık değerleri



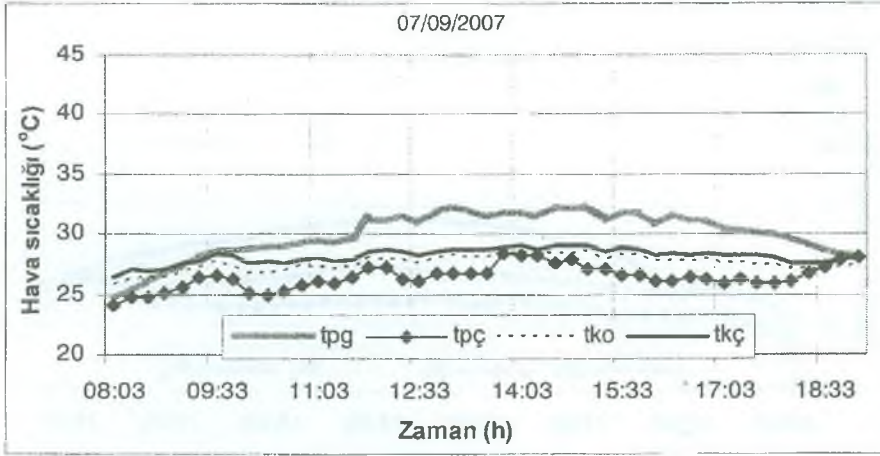
Şekil 9. IV. ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümesten dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme değerleri

Bu ölçüm gününde ped girişinde ölçülen hava sıcaklığı gün içerisinde 26-34 °C arasında değişirken ped çıkışı, kümesin orta noktası ve kümeden çıkış noktalarında ölçülen hava sıcaklık değerleri 25-30 °C arasında değişmiştir. Birbirine paralel olan bu üç sıcaklık eğrisinden ped çıkışında ölçülen değerler en küçük, kümeden dış ortama atılma noktasında ölçülenler ise en yüksek değerleri oluşturmuştur (Şekil 8).

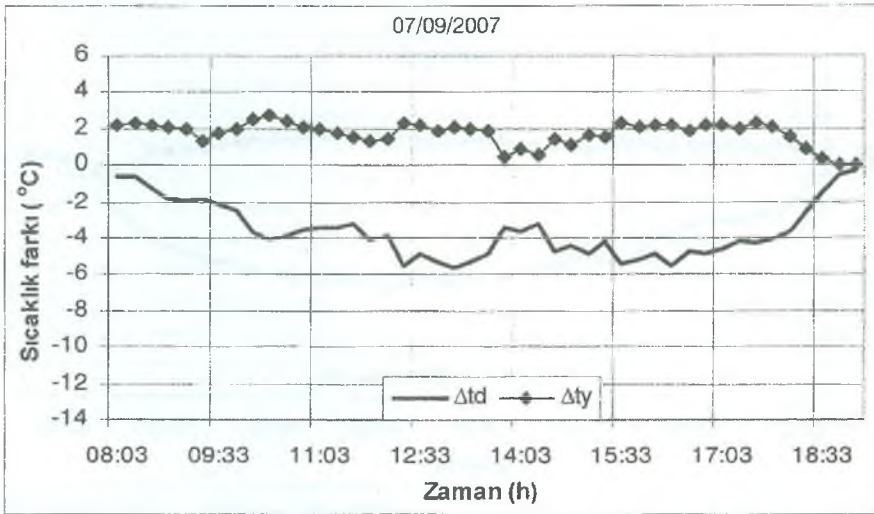
Bu ölçüm gününde pedden geçen havanın sıcaklığında 1-7 °C arasında değişen düşmeler sağlanırken, pedi geçen ve kümeden dış ortama atılma noktasına ulaşan havanın sıcaklığında daha kararlı ve yaklaşık 2 °C'lik artışlar olmuştur (Şekil 9). Bu kararlı değişime

neden olarak, ayarlanan set sıcaklık değerinin düşük (25 °C), üretim yoğunluğunun önceki günlere kıyasla daha yüksek (27.406 kg canlı ağırlık/m² kümes taban alanı) olmasına bağlı olarak serinletme sisteminin gün boyu kesiksiz olarak çalışması gösterilebilir.

Şekil 10'da V. ölçüm gününde ped girişi (t_{pg}), ped çıkışı ($t_{pç}$), kümesin ortası (t_{ko}) ve kümeden çıkış ($t_{kç}$) noktalarında ölçülen sıcaklık değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi, Şekil 11'de ise bu ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile pedi geçen ve kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselmenin zamana bağlı olarak değişimleri verilmiştir.



Şekil 10. V. ölçüm gününde kümesin belirlenen noktalarda ölçülen sıcaklık değerleri



Şekil 11. V. ölçüm gününde pedi geçen havanın sıcaklığında meydana gelen düşme ile kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme değerleri

Şekil 10'da görüldüğü üzere, bu ölçüm gününde ped girişinde ölçülen hava sıcaklığı gün içerisinde 25-32 °C arasında değişmiştir. Ped çıkışı, kümesin orta noktası ve kümeden çıkış noktalarında ölçülen hava sıcaklık değerleri ise yaklaşık 25-29 °C arasında değişmiştir. Önceki ölçüm günlerinde olduğu gibi bu üç sıcaklık eğrileri birbirine paralel olup, ped çıkışında ölçülen değerler en küçük, kümeden dış ortama atılma noktasında ölçülenler ise en yüksek değerleri oluşturmuştur.

Bu ölçüm gününde pedden geçen havanın sıcaklığında 1-6 °C arasında değişen düşmeler sağlanmıştır. Bu ölçüm gününde pedi geçen ve kümeden dış ortama atılma noktasına ulaşan havanın sıcaklığında önceki ölçüm

günlerine benzer ve kararlı bir artış gerçekleşmiştir. Bu duruma neden olarak önceki ölçüm günlerinde olduğu gibi, ayarlanan set sıcaklık değerinin düşük (25 °C) ve üretim yoğunluğunun önceki günlere kıyasla daha yüksek (31.514 kg canlı ağırlık/m² kümes taban alanı) olması gösterilebilir.

Ele alınan ölçüm günlerinin ayrı ayrı ve birlikte değerlendirildiği şekliyle, belirlenen noktalarda ölçülen hava sıcaklık değerleri Çizelge 1'de, pedi geçen dış ortam havasının sıcaklığında meydana gelen düşme ($t_{pg}-t_{pv}$) ile pedi geçerek kümes dışına atılma noktasına ulaşan havanın sıcaklığında meydana gelen yükselme ($t_{pc}-t_{kc}$) değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Değerlendirmeye Alınan Günler İçin Ortalama Değerler Olarak Ölçülen Hava Sıcaklıkları

Tarih	Ölçülen sıcaklık (°C)											
	Ped girişi (t_{pv})			Ped çıkış (t_{pc})			Kümesin ortası (t_{ko})			Kümes çıkışı (t_{kc})		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
23/08..	26.9	40.0	35.3	26.1	30.3	27.8	24.7	29.3	26.7	26.3	30.0	28.0
27/08..	27.0	34.0	31.5	24.9	28.7	26.9	26.3	28.8	27.8	26.8	29.6	28.5
30/08..	26.9	35.0	32.3	25.6	28.8	26.7	26.9	29.5	28.2	27.4	29.9	28.7
03/09..	25.6	34.2	31.4	24.3	28.8	26.8	26.0	28.2	28.2	27.2	30.1	28.8
07/09..	24.8	32.4	30.0	24.2	28.4	26.4	25.8	28.6	27.5	26.4	29.1	28.2
Ort.			32.1			26.9			27.7			28.4

Çizelge 2. Değerlendirmeye Alınan Günler İçin Ortalama Değerler Olarak Belirlenen Aralıklarda Meydana Gelen Sıcaklık Değişimleri

Tarih	Üretim yoğunluğu (kg /m ²)	Sağlanan sıcaklık farkı (°C)					
		$(t_{pc} - t_{pv})$			$(t_{pc} - t_{kc})$		
		Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
23/08..	14.618	- 0.8	- 12.4	- 7.5	- 1.6	+ 1.8	+ 0.3
27/08..	18.946	- 1.2	- 6.4	- 4.7	+ 0.1	+ 2.5	+ 1.7
30/08..	21.086	- 1.1	- 8.7	- 5.5	+ 0.7	+ 2.7	+ 2.0
03/09..	27.406	- 1.0	- 7.0	- 4.6	+ 0.2	+ 3.0	+ 2.0
07/09..	31.514	- 0.6	- 5.6	- 3.6	+ 0.0	+ 2.7	+ 1.7
Ort.				- 5.6			+ 1.5

Çizelgelerde görüleceği üzere, değerlendirilmeye alınan günlerin ortalamalarının ortalaması olarak hava sıcaklık değerleri ped girişinde 32.1 °C, ped çıkışında 26.9 °C, kümesin uzun eksenini üzerinde ve orta

noktasında 27.7 °C ve kümesin çıkış noktasında 28.4 °C olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde pedi geçen dış ortam havasının sıcaklığında meydana gelen düşme ($t_{pg}-t_{pv}$) 5.6 °C ve pedden çıkarak kümesin çıkış noktasına ulaşan havanın

sıcaklığında meydana gelen artış (tpç-tkç) ise 1.5 °C olarak gerçekleşmiştir. Pedden geçirilen dış ortam havasının sıcaklığında meydana gelen düşme değerleri, bölge koşullarında yapılmış benzer çalışma sonuçları ile uyusmaktadır (Dağtekin ve Yıldız, 1997; Kocatürk ve Yıldız 2006; Koç ve Yıldız, 2007); Yıldız ve Ark. 2007).

Sonuç ve Öneriler

Yapılan ölçüm, hesaplama ve gözlemlere dayalı olarak aşağıdaki öneriler getirilebilir;

-Seçilen ölçüm günlerinde pedi geçen dış ortam havasının sıcaklığında 12 °C'ye kadar ulaşan ve ortalama 5.6 °C'lık düşmeler sağlanmıştır. Akdeniz iklim kuşağında yer alan Çukurova Bölgesinde sıcak yaz aylarında tavuk yetiştiriciliği bakımından bu değerler göz ardı edilemez düzeylerdir.

-Birinci ölçüm günü dışında ped çıkışı, kümesin ortası ve kümes çıkış noktalarında ölçülen hava sıcaklık değerlerinin zamana bağlı olarak değişimleri birbirine paraleldir. Bu durum kümesin ısı yalıtımının iyi olması ve serinletme sisteminin düzgün biçimde çalışmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

-Pedden geçerek kümes içerisine giren havanın kümesin uzun ekseni boyunca ilerleyerek dış ortama atılma noktasına gelinceye kadar sıcaklığında meydana gelen yükselme en fazla 2 °C ve ortalama 1.5 °C olmuştur. Cıvcıvlerin yetiştirme döneminde uygun sıcaklık aralıkları dikkate alındığında, kümes içerisinde bu düzeydeki bir sıcaklık farklılığının, yetiştirilen tavukların verim ve gelişmelerinde önemli bir farklılığa neden olmayacağı düşünülmektedir.

-Pedlerden geçerek kümeden dış ortama atılma noktasına gelen havanın sıcaklığında meydana gelen bu düşük artış,

kümes ısı yalıtımının yeterli olması ve fanların kümes içerisine alınan havayı yüksek hızlarda hareket ettirebilme özelliğinin olumlu bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle ped girişi ve kümes çıkışı noktalarında havanın sıcaklığında meydana gelen artış değeri, kümes ısı yalıtımı ve seçilen fanların yeterliliği konusunda önemli bir gösterge olarak değerlendirilebilir.

Kaynaklar

- Dağtekin, M., 2007. Çukurova Bölgesi Etlik Piliç Kümeslerinin Yapısal Özellikleri, Mekanizasyon Uygulamaları ve Sorunları. Basımda, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Adana/Türkiye.
- Dağtekin, M., Y. Yıldız, 1997. Alternative Cooling Systems on Broiler Houses in Turkey Conditions. Livestock Environment V, Volume I, Proceeding of the Fifth International Symposium, Bloomington, Minnesota, p: 386-392.
- Kocatürk, Ü., Y. Yıldız 2006. Çukurova Koşullarında Selüloz Esaslı Evaporatif Serinletme Pedinin Üç Farklı Hava Hızlarında Bazı Performans Özellikleri. Ç. Ü. Z.F. Dergisi, 2006, 21(4): 101-108.
- Koç, N.ve Y. Yıldız, 2007. Çukurova Koşullarında Selüloz Esaslı Evaporatif Serinletme Pedinin Farklı Su Akış Debilerinde Bazı Performans Değerlerinin Değişimi. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, 5-6 Eylül 2007, Bildiriler, s: 337-344, Kahramanmaraş/Türkiye.
- Yıldız, Y., G.A. K. Gürdil, K. Ekinci, D. Akbolat, 2006. Çukurova Koşullarında Pedli Evaporatif Serinletme Sisteminin İki Farklı Hava Hızında Bazı Performans Özellikleri. Ç. Ü: Z.F. Dergisi, 2006, 21 (1): 73-78, Adana/Türkiye.