

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2021, 62 (2): 147-155

<https://doi.org/10.29185/hayuretim.707811>

Başak PEHLİVAN¹ 0000-0003-1262-3355
Cemil TÖLÜ² 0000-0002-6135-4502
Türker SAVAŞ² 0000-0002-3558-2296

¹Bursa İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü, Çanakkale

Corresponding author: cemiltolu@comu.edu.tr

**Bu makale, 26-28 Eylül 2016 tarihlerinde "27th International Scientific-Expert Congress of Agriculture and Food Industry" kongresinde poster özet bildirisi olarak sunulmuştur.

* Bu makale ilk yazarın yüksek lisans tezinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Karacabey Merinosu, barınak iklimi,
büyüme, hematoloji, mortalite

Keywords:

Karacabey Merino, barn climate, growth,
hematology, mortality

Tünel Tipi ve Yiğma Ağıda Yetiştirilen Kuzuların Büyüme ve Sağlık Özellikleri

Growth and Health Traits of Lambs Raised in Novel Hoop and Masonry Barns

Alınış (Received): 23.03.2020

Kabul tarihi (Accepted): 07.01.2021

ÖZ

Amaç: Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de koyun yetiştiriciliğinde kuzu ölümleri önemli bir sorundur. Bu sorunun çok farklı nedenleri olmakla birlikte öncelikli nedenin sağlıksız ağıllar olduğu düşünülmektedir. Barınak iklimi, özellikle kötü havalandırma nedeniyle oluşan zararlı gazlar kuzuların büyümesini ve sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu çalışmada, basit, ucuz ve bir tarafı tamamen açık olan bir tünel tipi ağıl (TA) ve yetiştirici koşullarındaki tamamen kapalı yiğma ağılda (YA) yer alan Karacabey Merinosu kuzularının büyüme performansı ve sağlık özellikleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Her bir ağıl tipinde anneleriyle birlikte barındırılan 20 baş Karacabey Merinosu kuzular kullanılmıştır. Çalışmada toplam 40 kuzu kullanılmıştır. Kuzular doğum ağırlıkları, cinsiyetleri ve doğum tiplerine göre TA ve YA gruplarına şansa bağlı olarak dağıtılmıştır.

Bulgular: Deneme boyunca takip edilen oransal nem, dış çevre için %18 ile %94, TA için %8 ile %97, YA için ise %24 ile %90 arasında değişmiştir. Ağıllardaki NH, konsantrasyonu ortalaması TA için 6.4 ppm, YA için 15.0 ppm olarak gerçekleşmiştir ($P<0.0001$). Kuzularda günlük canlı ağırlık artışı 52 günlük yaşa kadar TA için 223.9 ± 21.89 g, YA için 217.9 ± 30.27 g ($P=0.8793$); aynı değerler 130 günlük yaşa kadar ise YA için 307.5 ± 13 g ve TA için 341 ± 12 g olarak tespit edilmiştir ($P=0.0059$). Denemenin ilk ayında, hemoglobin ($P=0.0186$) değerleri ve eritrosit sayıları ($P=0.0156$) bakımından TA grubunda YA grubundan daha yüksek değerler elde edilmiştir. Ancak denemenin ikinci ayında değerler arası farklılık ortadan kalkmıştır. Yiğma ağılda ölüm oranı %30 olurken, tünel tipi ağılda kuzu ölümü gerçekleşmemiştir ($P=0.0057$).

Sonuç: Çalışmada, yiğma ağılda kötü havalandırma koşulları nedeniyle ölen kuzular sonrasında, sağlık özellikleri bakımından iki grubun değerlerinin birbirine yaklaştığı söylenebilir. Düşük maliyetli olması, kurulumu ve taşınmasının kolay olması nedeniyle, tünel tipi ağılların, özellikle şiddetli rüzgârlara mümkün olduğunca kapalı alanlarda kullanılabileceği ifade edilebilir.

ABSTRACT

Objective: As in all over the world, lamb mortality is an important issue of sheep husbandry in Turkey. There are different reasons for this problem. It is thought that the primary reason is unhealthy barn. Barn climate, especially harmful gases caused by poor ventilation, can negatively affect the growth and health of lambs. The present study was investigated that the growth performance and health traits of Karacabey Merino lambs in a simple, inexpensive and fully open hoop barn (HB) and closed masonry type barn (MB) under breeder's conditions.

Material and Methods: Twenty Karacabey Merino lambs were housed together with their mothers in each pen type. A total of 40 lambs were included in the study. Lambs were distributed randomly to the HB pen and MB pen groups according to birth weight, gender and birth types.

Results: Relative humidity monitored throughout the experiment ranged from 18% to 94% for the external environment, 8% to 97% for the HB, and 24% to 90% for the MB. The mean of NH concentration in the pens was 6.4 ppm for HB and 15.0 ppm for MB ($P<0.0001$). Daily live weight gains in lambs were 223.9 ± 21.89 g for HB, and 217.9 ± 30.27 g for MB until 52 days of age ($P=0.8793$); the values were found 307.5 ± 13 g in HB and 341 ± 12 g in MB until age of 130 days ($P=0.0059$). In the first month of experiment, higher values were obtained in the HB group in terms of hemoglobin ($P=0.0186$) and erythrocyte numbers ($P=0.0156$) than in the MB group. However, the difference between values disappeared in the second month of the experiment. The mortality was 30% in MB while, there was no lamb death in HB ($P=0.0057$).

Conclusion: In the study, it could say that due to the lambs, which died in masonry pen due to poor ventilation conditions, they brought the health properties of the two pen types closer to each other. It can be stated that, the hoop barns can be used in windless areas, because of its low cost and easy installation and transportation.



GİRİŞ

Barınaklar koyunlarda beslenme, gebelik, kuzulama, kuzu verimi, et kalitesi, karkas özellikleri gibi faktörleri etkileyebilmektedir (Koyuncu ve ark., 2006). Türkiye’de barınaklar planlanırken genel olarak hayvan verimi, sağlığı ve refahı göz önünde bulundurulmamaktadır (Tölü ve ark., 2020). Hayvan barınakları planlanırken sıcaklık, ışık, nem, zararlı gazlar, altlık, rüzgâr, kemirgenler, böcekler gibi etkenler hesaplanmalı; bunlara göre önlem alınmalı ve fonksiyonel olmalıdır (Okuroğlu ve ark., 1994).

Barınak yapımında dikkat edilecek en önemli hususlar birisi sıcaklık, nem, aydınlatma gibi barınak içi iklimsel koşullardır. Barınaklar planlanırken bu koşulların hayvanlar için optimum düzeyde olmasına özen gösterilmelidir (Olgun, 1991). Öte yandan hayvanların solunumları, dışkı, idrar ve altlıkta mikrobiyal faaliyetler sonucu oluşan zararlı gazların uygun havalandırma ile belli bir seviyenin altında tutulması gerekir (Ayağ, 2014).

Yapılan gözlemlerde özellikle Türkiye’de koyun ağıllarının, hayvan refahı ve verim özellikleri dolayısı ile ekonomik karlılık dikkate alınmadan yapıldığı, maliyeti yüksek fakat işlevselliği düşük ve verimi olumsuz yönde etkileyecek şekilde tasarlanmış olduğu görülmektedir (Koyuncu ve ark., 2006; Türedi ve Savaş, 2015).

Küçükbaş hayvancılığın sermayesi küçük yetiştiriciler tarafından yapıldığı göz önüne alınırsa ağıl inşa maliyetlerinin de düşük olması gerekir. Türkiye, özellikle İç ve Batı Anadolu iklimi göz önüne alındığında, ağılların soğuktan muhafaza etmekten ziyade hâkim rüzgârlara kapalı olması ve yağıştan korunması yeterli olacaktır. Hatta söz konusu bölgelerde soğuktan ziyade yaz sıcaklarının koyunları olumsuz etkiledikleri bilinmektedir. Bu nedenle sıcaklık stresini azaltacak önlemlere ihtiyaç bulunmaktadır (Türedi ve Savaş, 2015).

Türkiye’de özellikle ağıl yapımında yeni sayılabilecek bir yapı konstrüksiyonu olan tünel tipi ağıllar geleneksel ağıllardan farklı olarak inşası kolay, ekonomik ve işlevsel olduğu görülmüştür (Ünal ve ark., 2006). Tünel tipi ağılların Türkiye koşullarındaki etkinlikleri çok fazla irdelenmemiş ve özellikle büyüme dönemindeki etkinlikleri bilinmemektedir. Bu çalışmada, tünel tipi ağıl (TA) ile geleneksel yapıda yığma tuğladan inşa edilmiş ağılda (YA) barındırılan Karacabey Merinosu kuzularda büyüme performansları ve sağlık özellikleri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu’nun 2016/01-05 nolu kararı doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

Çalışma, Bursa İli, Yenişehir İlçesi, Karacaali Mahallesi Karacabey Merinosu ırkı koyun yetiştiriciliği yapan bir işletmede şubat ayında yürütülmüştür. Bölgede çalışmanın yürütüldüğü Şubat-Haziran 2016 tarihleri arasında en düşük-en yüksek sıcaklıklar aylara göre sırasıyla -9°C-+20°C, -6°C-+23°C, -1°C-+27°C, +3°C-+27°C ve +7°C-+34°C arasında değişmiştir (Anonim, 2020). Yetiştirici kuzularını 4 aylık ve yaklaşık 40 kg canlı ağırlığa ulaşıncaya kadar anaları ile beraber büyütme ve kademeli olarak artırmak sureti ile fabrika yemi ile beslemektedir. Kuzular ortalama 40 kg canlı ağırlığa ulaştıktan sonra kasaplık olarak yakın çevredeki mezbalalarda kesime sevk edilmektedir. İşletmede koyunlar yılın büyük bir kısmını merada geçirmektedirler. Otlatmanın daha kısa sürdüğü kış aylarında ise meraya ek olarak arpa, buğday, mısır ve fabrika yemi (günlük koyun başına 600-700 g toplam yoğun yem) verilmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü küçük aile işletmesinde kuzuların doğumları gerçekleşikten sonra doğum ağırlıkları ve doğum tarihleri birbirine en yakın 40 baş kuzu; 17 baş erkek ve 23 baş dişi ve 32 baş tek ve 8 baş ikiz kuzular homojen şekilde şansa bağlı olarak iki gruba ayrılmıştır. Her grupta 18 baş koyun ve 20 baş kuzusu ile beraber işletmenin kapalı tip yığma tuğla ağılda (YA) ve yeni geliştirilen tünel tipi ağılda (TA) birlikte barındırılmıştır. Her iki ağılda da koyun ve kuzuların bakım ve besleme koşulları benzer olarak gerçekleşmiştir. Kuzular deneme sonuna kadar *ad libitum* düzeyde kuzu büyüme yemi ve yonca kuru otu tüketirken, anneleri meradan yararlanmışlardır. Çalışma boyunca her bir gruptaki kuzular toplam 3.6-4.0 ton arasında kuzu büyüme yemi tüketmişlerdir.

İşletmenin YA genişliği 7 m, uzunluğu 10 m ve 70 m² taban alanına sahiptir. Mahya yüksekliği 1.20 m olan ağılın 3 adedi 30 cm x 100 cm, 2 adedi 50 cm x 70 cm ve bir adedi ise 50 cm x 100 cm olan 6 penceresi mevcuttur. Ağılda havalandırma bacası bulunmamaktadır. Ağılda duvarların kenarlarına sabitlenmiş ahşap yemlikler mevcuttur. Ağılın tabanı toprak olup altlık olarak saman kullanılmıştır.

Çalışma için tasarlanan TA demonte özelliğe sahiptir. Demir profillerin birbirine geçme yerleri kaynaksız olup, özel olarak pres boğma makinesi ile yapılmıştır. Yanlar ve köşelerde profil kullanılmamış, bu demirler özel makineler ile büküm yapılmış şekilde üretilmiş olup, büküm sonrası çapraz takviye kullanılmıştır. Örtü olarak kullanılan astar brandası su geçirmez, UV katkılı, yüksek dirençli, alev yürümez, bakteri barındırmayan ve lamineli 1. sınıf

hammaddeden özel olarak üretilmiştir. Branda hava kabarcıklı, her iki yüzeyi folyo kaplı bizofol abadan oluşmaktadır. Ön cephesi tamamen açık olan tünel tipi ağıl 7 m genişliğinde, 8 m uzunluğunda, 56 m² taban alanına sahip, 3,5 m yüksekliğindedir ve 35 cm x 70 cm genişliğinde bir bacası bulunmaktadır. Yemleme için metal yarı otomatik yemlik kullanılmıştır.

Ağıllar dışına çatıya bağlı olan bir kablo ile 2 m yüksekliğe asılan RC-4HA model sıcaklık-nem ölçer (data logger), YA içine, ahşap kolona, 2 m yüksekliğe takılmış; TA içerisinde ise ağılın üst metal bağlantısına takılarak her 6 saatte sıcaklık ve nem ölçümleri alınmıştır. Haftalık olarak yığma ağıl ile tünel tipi ağıl içinde IBRID MX6 gazölçer ile NH₃ konsantrasyonu ölçülmüştür. Ölçülen kuru termometre değerleri (KT, °C) ile oransal nem (ON, %) değerlerinden yararlanılarak geliştirilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla termal-nem indeksi (TNI) değerleri hesaplanmıştır (Hahn, 1999).

$$TNI = 0.81 * KT + ON * (KT - 14.4) + 46.4$$

Buna göre sıcaklık stresi 73-79 değerleri arasında hafif, 80-83 orta, 84-90 yüksek ve 90 üzeri çok yüksek olarak sınıflandırılmıştır (Hahn, 1994).

Kuzularda canlı ağırlık tartımları haftalık olarak yapılmıştır. Denemenin 2., 6. ve 12. haftalarında iki gruptaki tüm kuzulardan kan örnekleri Veteriner Hekim tarafından alınmış, eritrosit sayısı (RBC), lökosit sayısı (WBC), serum hemoglobin (HGB) miktarı ve hematokrit (HCT) değeri tahlilleri Bursa Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde yapılmıştır. Söz konusu hematolojik verileri için referans değerleri olarak Lephed ve ark. (2009)'nın sağlıklı Merinos dişi kuzularda belirledikleri popülasyonun %2.5 alt ve %97.5 üst değerleri baz alınmıştır. Buna göre referans değerinin üzerinde WBC sayısına sahip olan kuzular ve referans değerinin altında RBC sayısı, HGB miktarı ve HCT sayısına sahip kuzular "sağlıksız" olarak sınıflandırılmışlardır.

Her iki gruptaki kuzulara doğum sonrasında 0.5 cc Vit E-Se enjeksiyonu uygulanmıştır. Kuzular 10 günlük olduklarında tümüne Vit E-Se vitamin hapi verilmiştir. Ayrıca ektima aşısı ile enterotoksemi 10'lu karma aşı uygulanmıştır.

Kuzulara 20 günlük yaştan itibaren %16 HP, %3 HY, %11 HS ve %10 HK içeriği olan kuzu büyütme yemi *ad libitum* olarak sunulmuştur. Meraya çıkan analar ağıla gelince doğrudan kuzuların yanına getirilip bakım ve beslenmeleri kuzuları ile beraber yapılmıştır.

İstatistik analizlerde ağıl içi NH₃ konsantrasyonlarının karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır. Kuzuların doğum ağırlıkları (DA), canlı

ağırlıkları (CA) ve günlük canlı ağırlık artışları (GCAA) ile hematolojik verilerin analizinde aşağıdaki doğrusal istatistiksel model kullanılmıştır (SAS, 1999).

$$Y_{ijklm} = \mu + B_i + AY_j + C_k + DT_l + (B \times AY \times C \times DT)_{ijkl} + e_{ijklm}$$

Eşitlikte;
Y_{ijklm}: Kuzunun doğum ağırlığı, canlı ağırlığı günlük canlı ağırlık artışı ya da hematolojik veri

: Popülasyonun tahmin edilen ortalaması,

B_i: i'nci ağılın sabit etkisi (i= YA, TA),

AY_j: j'inci ana yaşının sabit etkisi (j=3, 4, 5),

C_k: k'inci cinsiyetin sabit etkisi (k=dişi, erkek),

DT_l: l'inci doğum tipinin sabit etkisi (l= tek, ikiz)

(B x AY x C x DT)_{ijkl}: Sabit etkiler arası tüm etkileşimler,

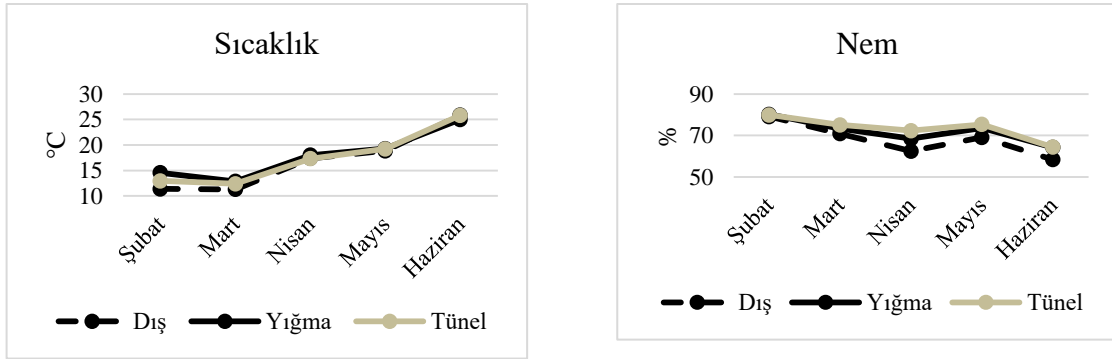
e_{ijklm}: şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Ağıllar ile diğer faktörler arasındaki tüm etkileşimlerin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

BULGULAR

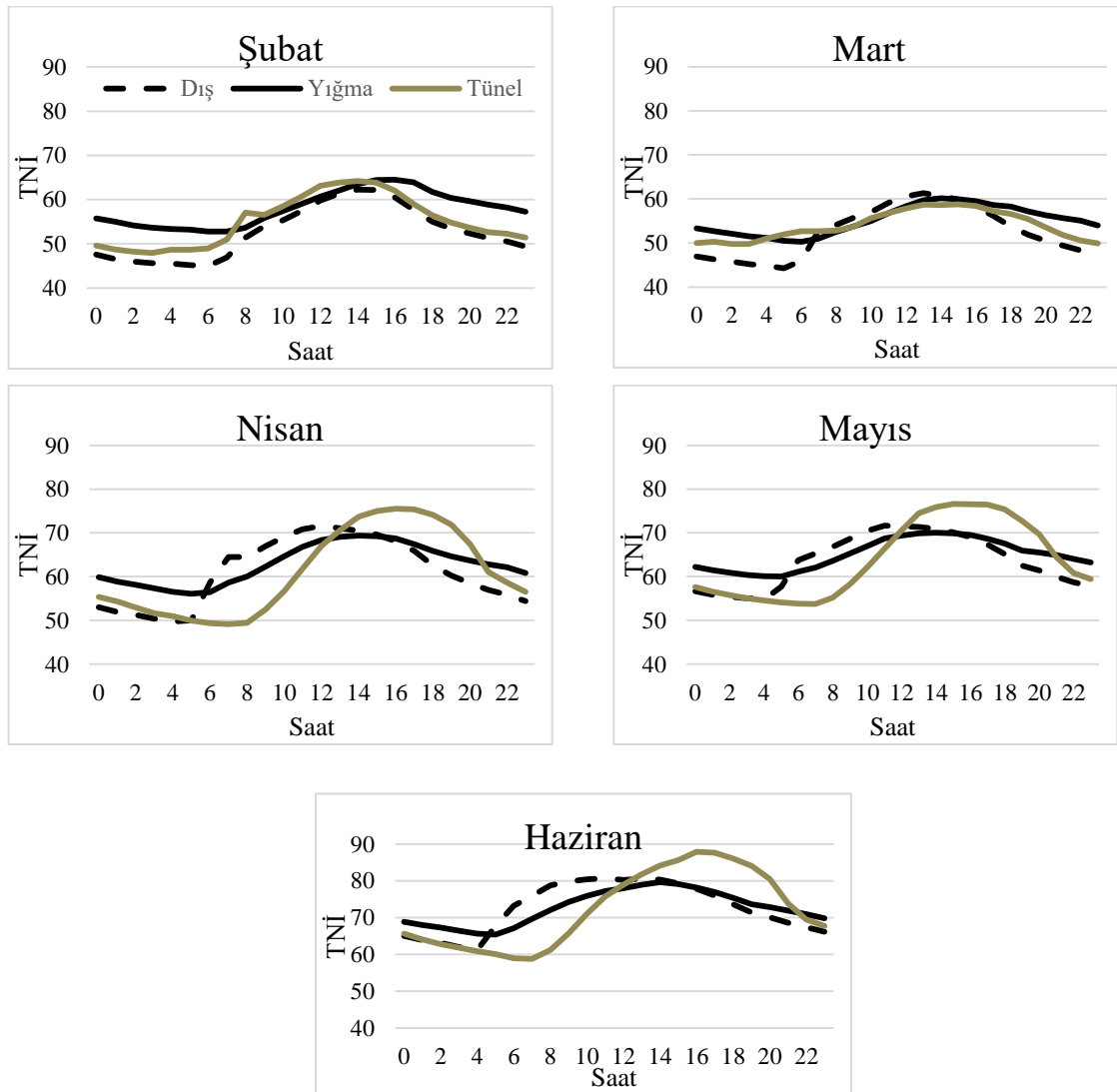
Şekil 1'de yığma ağılın (YA), tünel tipi ağılın (TA) ve dış ortamın sıcaklık ile nem ortalamalarının aylara göre değişimi verilmiştir. Çalışma başlangıcı ve mart ayında en düşük sıcaklık değeri dış ortam, TA ve en yüksek YA olarak gözlenmiştir. Nisan-Haziran aylarında sürekli artış gösteren sıcaklık değerleri tüm ölçüm noktalarında benzer gerçekleşmiştir. Deneme süresince aylara göre ortalama nispi nem değerleri ölçüm noktalarına göre benzer başlamış, ilerleyen aylarda ise ağıl dışı nispi nem, ağıl içi nispi nemden değerlerinden daha düşük seyretmiştir. TA nem oranı YA nem oranına göre biraz daha yüksek gerçekleşmiştir. Ağıl dışı, YA ve TA en düşük nem oranları sırasıyla %17.6, %24.4, %8.2; en yüksek nem oranları ise %93.9, %90.2 ve %96.7 olarak belirlenmiştir.

Şekil 2'de TNI'nin ağıllar temelinde aylara göre ortalama günlük değişimi verilmiştir. Görüleceği üzere tüm aylar için gece ve gündüz arasında TNI değerinde belirgin fark gözlemlenmektedir. TNI bakımından şubat ve mart aylarında gece ve gündüz farkı ağıllar temelinde benzer gerçekleşirken, havaların ısınmasıyla birlikte TA'da bu farklılık belirginleşmiştir. Şubat ve mart aylarında TNI değerleri sıcaklık stresi düzeyinin altında kalırken, nisan ve mayıs aylarında 13:00-19:00 arasında TA'da hafif olarak sınıflandırılan sıcaklık stresi düzeyine çıkmaktadır. Haziran ayında ise hem ağıl dışında hem de her iki ağılda da gündüz saatlerinde TNI 70 değerinin üzerinde seyretmektedir. Haziran ayında YA TNI değeri sabah 08:00 itibarıyla 70 değerinin üzerine tırmanmaya başlarken, TA'da bu değere 10:00'da ulaşmakta; ancak öğleden sonra YA'a göre daha yüksek seviyede seyretmektedir.



Şekil 1. Dış ortam ve ağıl tiplerinde sıcaklık ve nem ortalamalarının aylara göre değişimi

Figure 1. Change of average temperature and humidity in ambient and barn types by months



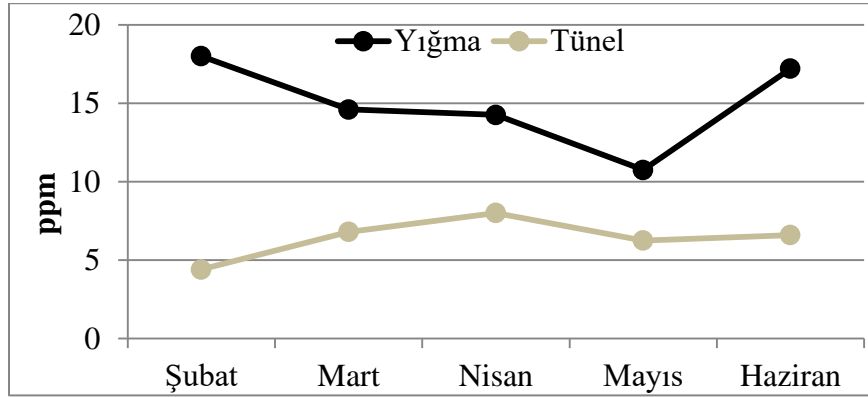
Şekil 2. Termal-nem indeksinin (TNI) ağıl tipi ve aylarda saatlik değişimi

Figure 2. Change of average Thermal-Humidity Index (TNI) in barn types and months by hours

Çizelge 1. NH₃ konsantrasyonunun (ppm) ağıl tiplerine göre en küçük kareler ortalamaları (\bar{x}), standart hataları (SH), en düşük, en yüksek değerleri ve önem seviyeleri (P).

Table 1. Least squares means (\bar{x}), standard errors (SH), minimum, maximum values and significance levels (P) of concentrations NH₃ (ppm) according to barn types

Yığma Ağıl				Tünel Tipi Ağıl				P
\bar{x}	SH	Minimum	Maximum	\bar{x}	SH	Minimum	Maximum	
15.0	0.98	4.0	26.0	6.4	0.98	2.0	13.0	<0.0001



Şekil 3. Yığma ağıl ve tünel tipi ağılda ölçülmüş olan NH₃ konsantrasyonunun (ppm) aylara göre ortalama değerleri

Figure 3. Average values of NH₃ concentration (ppm) measured in hoop barn and masonry barn by months

Çizelge 2. Yığma ve tünel tipi ağılda barındırılan kuzuların doğum ağırlıkları, deneme sonu (130 günlük yaş) canlı ağırlıkları ve canlı ağırlık artışlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları (\bar{x}), standart hataları (SH) ve önem seviyeleri (P).

Table 2. Least squares means (\bar{x}), standard errors (SH), and significance levels (P) of birth weights, final live weights (130 days age) and daily weight gains of lambs housed in hoop barn and masonry barn

Özellik	Yığma Ağıl		Tünel Tipi Ağıl		P
	\bar{x}	SH	\bar{x}	SH	
Doğum Ağırlığı	4.9	0.17	4.4	0.17	0.1171
Deneme Sonu Canlı Ağırlık, kg	37.8	1.11	42.1	1.24	0.0160
Günlük Canlı Ağırlık Artışı, g	307.5	12.56	340.8	11.86	0.0059
Ölüm Oranları, %	30.0		0.0		0.0022

Çizelge 1'de YA ve TA'da çalışma boyunca haftalık olarak ölçülmüş NH₃ değerleri verilmiştir. NH₃ konsantrasyonu yönünden iki ağıl arasındaki farklılık önemlidir (P<0.0001). YA'da çalışma boyunca en düşük NH₃ değeri 4.0 ppm iken, TA'da en düşük NH₃ değeri 2.0 ppm olmuştur. Yine YA'da en yüksek NH₃ değeri 26.0 ppm iken, bu değer TA'da 13.0 ppm olarak ölçülmüştür.

Şekil 3'te YA ve TA'da ölçülmüş NH₃ konsantrasyonunun aylara göre ortalama değişimi verilmiştir. Grafikte görüldüğü üzere beş ay boyunca YA ve TA arasında belirgin farklılık gözlenmiştir. YA'daki NH₃ konsantrasyonu TA'a göre sürekli olarak yüksek seyretmiştir. En yüksek farklılığın şubat ayında olduğu görülmektedir. Şubat ayının akabinde mart ayı içerisinde YA'da kuzu ölümleri gerçekleşmiştir.

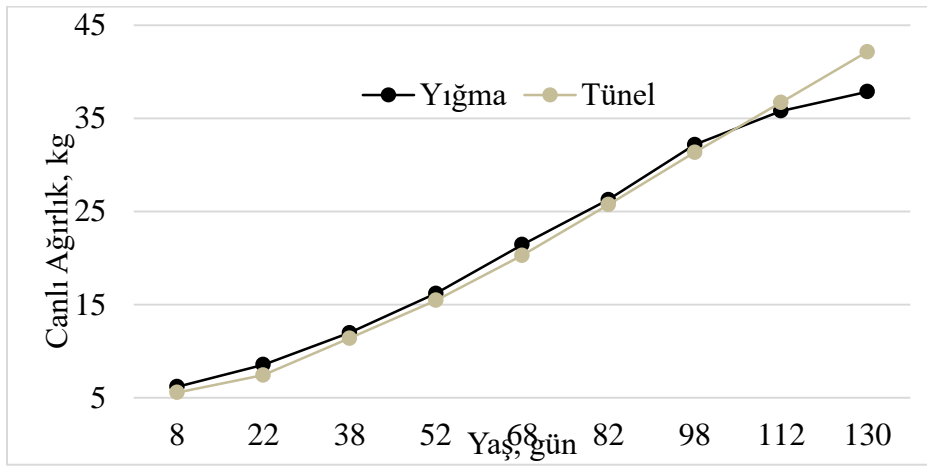
Çizelge 2'de YA ve TA'da barındırılan kuzuların doğum ağırlıkları ile deneme sonu canlı ağırlıkları ve

günlük canlı ağırlık artışlarına ilişkin istatistiksel analiz sonuçları özetlenmiştir. Şekil 4'te ise ağıl tiplerine göre kuzuların deneme boyunca canlı ağırlık değişimleri verilmiştir. YA ve TA'da kuzu doğum ağırlıkları benzerdir (P=0.1171). YA'daki kuzularda 22 günlük yaşta ortalama canlı ağırlık 8.53 kg iken, TA'da ortalama 7.42 kg olarak gözlenmiştir (Şekil 4; P=0.059). Ancak 38, 52, 68, 82, 98 ve 112 günlük yaşlarda YA ve TA'da büyütülen kuzular arasında canlı ağırlık ortalamaları açısından istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Şekil 4; P>0.05). 130 günlük yaşta ise ortalama canlı ağırlık yönünden YA ve TA'da büyütülen kuzular arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık görülmüştür. Ortalama 130 günlük yaşta YA'daki kuzuların ortalama canlı ağırlıkları 37.8 kg iken, TA'daki kuzuların ortalama canlı ağırlıkları 42.1 kg olmuştur. Doğumdan itibaren ortalama 130 günlük yaşa kadar ortalama canlı ağırlık artışı YA'da

307.5±12.56 g, TA'da ise 340.8±11.86 g olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

Ayrıca çalışma boyunca ağıl tiplerine göre ölüm (mortalite) oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre YA'da ölüm oranı %30 olurken, TA'da ölen kuzu olmamıştır. Mart ayı başında YA'daki bazı kuzularda hastalık belirtileri başlamış; ani ve kısa zamanda ön ayaklarının üstüne kalkamama ve titreme görülmüş, akabinde 19 ile 50 günlük yaşlar arasındaki kuzulardan bazıları ölmüştür. Benzer hastalık belirtilerine sahip hasta kuzulardan bir baş örnek olarak Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesine teşhis için götürülmüş; söz konusu kuzuya "pnömoni" teşhisi konmuştur.

Çizelge 3'de denemenin 2., 6. ve 12. haftalarında her iki ağıldaki kuzuların bazı kan değerlerine ilişkin istatistiksel analiz sonuçları özetlenmiştir. Denemenin ikinci haftası eritrosit (RBC) ve lökosit (WBC) sayıları ağıllarda benzer olmuştur ($P>0.05$). Hemaoglobin (HGB) ve hematokrit (HCT) değerleri bakımından ise TA lehine istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur ($P\leq 0.0034$). Denemenin 6. haftasında TA lehine RBC bakımından istatistiksel önemli fark oluşurken ($P=0.0063$), HCT bakımından ise ilginç bir şekilde tersine, YA lehine istatistiksel önemli fark oluşmuştur ($P=0.0398$). Çalışmada ele alınan hematoloji değerleri denemenin 12. haftasında ağıllar arasında benzer bulunmuştur ($P>0.05$).



Şekil 4. Tünel ve yığma ağıl tiplerine göre kuzu canlı ağırlık ortalamalarının deneme boyunca değişimi

Figure 4. Changes of the means of lamb live weight according to hoop barn and masonry barn types throughout the experiment

Çizelge 3. Denemenin II., VI., XII. haftalarında hematoloji değerlerine ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{X}), standart hataları (SH), alt referans değeri altında kalan değer oranı (%; lökosit için üst değer üstü) ve P değerleri

Table 2. Least squares means (\bar{X}), standard errors (SH), ratio (%) of value below the lower reference value (above the upper value for leukocyte) and P values of hematology values in 2nd, 6th, 12th weeks of experiment

Özellik	Yığma			Tünel			Referans*	P	
	\bar{X}	SH	%	\bar{X}	SH	%			
II. Hafta	Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	10,8	0,51	29,4	10,9	0,38	32,3	9,2-13,0	0,8248
	Lökosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	13,0	0,92	15,0	12,1	0,76	18,9	5,3-15,9	0,4292
	Hemoglobin (g/dL)	8,6	0,25	95,0	10,1	0,19	67,6	10,5-13,7	<0,0001
	Hematokrit (%)	27,9	1,21	52,9	32,6	1,01	6,5	28,0-39,0	0,0034
VI. Hafta	Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	9,6	0,42	50,0	11,4	0,49	5,3	9,2-13,0	0,0063
	Lökosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	10,2	0,88	3,8	11,7	0,94	5,3	5,3-15,9	0,2691
	Hemoglobin (g/dL)	10,0	0,23	57,7	9,6	0,26	89,5	10,5-13,7	0,2343
	Hematokrit (%)	30,5	1,08	23,1	27,2	1,16	57,9	28,0-39,0	0,0398
XII. Hafta	Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	8,8	0,55	73,3	9,0	0,51	58,8	9,2-13,0	0,7560
	Lökosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	10,1	1,05	6,7	10,7	0,99	5,9	5,3-15,9	0,6843
	Hemoglobin (g/dL)	10,4	0,19	46,6	10,5	0,27	41,2	10,5-13,7	0,6738
	Hematokrit (%)	32,0	1,28	13,3	33,3	1,22	0,0	28,0-39,0	0,4790

*Lepherd ve ark. (2009).

TARTIŞMA

Ağıllar için ortalama sıcaklıkların deneme ayları boyunca rahatsız edici bir düzeyde olmadığı görülmektedir (Şekil 1). Ancak ortalama nem oranının şubat ve mart aylarında her iki ağıl için ve nisan ayında TA için yüksek sayılabilecek bir düzeyde olduğu gözlenmektedir. Şekil 2’de verilen TNİ değerlerinin gün boyunca değişimi hava sıcaklığı ve hava nemini birlikte dikkate aldığı için daha iyi bir fikir vermektedir. Buna göre TA’da özellikle tüm aylar boyunca gece ve gündüz arasında TNİ değişimi YA’a göre oldukça belirgin olmuştur. Yeni doğanlar hariç, görece “soğuk” olabilecek şubat ve mart aylarında dahi gece TNİ değerleri, ölçülen her ortamda soğuk stresi yaratacak bir düzeyde değildir. Ağıllarda ölçülen en düşük sıcaklık olan 0 °C’de yeni doğanlar için hipotermi riski yaratabilse de analarının yanında buldukları sürece kuzuların soğuktan fazlaca etkilenmeyecekleri söylenebilir. Ancak yüksek ağıl dışı sıcaklıklar için ağıl içi sıcaklıklar rahatsız edici olabilir. Özellikle çevre sıcaklığının artmasıyla birlikte TA için hesaplanan TNİ değerleri gündüz saatlerinde sıcaklık stresine işaret etmektedir. TNİ değerlerine göre haziran ayında gündüz saatlerinde her iki ağılda da sıcaklık stresi hafif-orta düzeyde seyretmekte; TA’da öğleden sonra yüksek sıcaklık stresine işaret etmektedir (Hahn, 1994).

Ağıl içi zararlı gazlar içerisinde hayvan ve insan sağlığını en fazla etkileyen NH₃ konsantrasyonudur. Ağıllardaki NH₃ konsantrasyonu döl verimi ve yavru ölümleri üzerinde etkili olmaktadır. Ağıl içi NH₃ konsantrasyonu 10 ppm’den yüksek olan işletmelerde, ağıl içi 10 ppm’den düşük olan işletmelere göre gebe kalma oranının düştüğü belirlenmiştir (Ayağ, 2014).

NH₃ konsantrasyonuna ilişkin değerler incelendiğinde, özellikle YA’da ölçülen değerlerin hayvan sağlığını olumsuz etkileyecek seviyede olduğu görülmüştür (Çizelge 1; Şekil 3). Öte yandan TA’da da zaman zaman kuzuların sağlığını olumsuz etkileyecek bir seviyeye ulaştığı görülmektedir. Ağıl içi zararlı gaz konsantrasyonları ağıl hacmi ve havalandırma kapasitesi ile yakından ilişkilidir. Bulgular YA’da havalandırmanın yetersiz olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Öte yandan TA’da da havalandırma koşullarının ideal olmadığı ifade edilebilir.

Ağıl tiplerine göre kuzuların büyüme performansları çalışma genelinde ve bazı günlük yaşlarda önemli ölçüde farklılık göstermiştir (Şekil 4). YA’da barındırılan kuzular 52 günlük yaşa kadar nispeten hızlı büyürken, TA’da barındırılan kuzular, özellikle 82 günlük yaştan itibaren belirgin bir şekilde daha hızlı büyümüşlerdir. Muhtemelen çevre

sıcaklığının nispeten düşük olduğu şubat ve mart aylarında TA’ın daha serin olması nedeniyle, yaşama payı gereksinimleri daha yüksek gerçekleşmiş ve büyüme bu nedenle nispeten yavaş olmuştur. Buna karşın havaların ısınmasına bağlı olarak TA’da da büyüme performansı iyileşmiştir. Sıcaklık ve nem değerleri TA’da biraz daha olumsuz gibi görünse de özellikle daha iyi bir havalandırma nedeniyle NH₃ konsantrasyonunun YA’a göre belirgin bir biçimde daha düşük seyretmesi, TA’da barındırılan kuzuların daha iyi bir büyüme performans göstermelerine neden olmuş olabilir. Gerek kuzuların canlı ağırlıkları gerekse günlük canlı ağırlık artışları Karacabey Merinosu kuzuları için bildirilen birçok bildiriş ile benzer düzeyde gerçekleşmiştir (Özcan ve ark., 2004; Sezenler ve ark., 2008; Koyuncu ve Kara Uzun, 2009; Sezenler ve ark., 2013).

Her ne kadar sıcaklık, nem ve TNİ değerleri bakımından, özellikle çevre sıcaklığının arttığı dönemde TA koşulları YA’a göre daha kötü gibi görünse de YA’da ölüm oranı %30 olurken, TA’da ölen kuzu olmamıştır (Çizelge 2). Ölümünün “pnömoniden” kaynaklanabileceği yapılan otopsi raporu ile desteklenmiştir. Muhtemelen pnömoninin ölümle sonuçlanması ağıl içi kötü havalandırma koşullarının bir sonucudur. Nitekim YA’daki yüksek NH₃ konsantrasyonu sağlıksız bir havalandırmaya işaret etmektedir. Bachmann (2010), kuzuların yüksek düzeydeki amonyağa uzun süreyle maruz kalmalarının pnömoninin şiddetlenmesine ve ölümle sonuçlanmasına neden olabileceğini bildirmiştir.

Kuzuların deneme başlangıcından iki hafta sonra alınan kan örneklerinde bakılan hematolojik değerler, her iki ağılda da barındırılan kuzuların genel anlamda sağlıklı olduğunu göstermektedir (Çizelge 3). Ancak referans değerleri altındaki kuzu oranı dikkat çekici bir düzeydedir (Lepherd ve ark., 2009). Muhtemelen denemede bulunan kuzuların erken yaşta olmaları nedeniyle referans değerleri dışında çıkan oranlar yüksektir. Dolayısıyla bu referans değerlerinin erken yaştaki kuzular için uygun olmadıklarını ifade edebiliriz. HGB ve HCT bakımından YA’daki kuzuların değerlerinin, TA’a göre düşük olduğu görülmektedir. Phillips ve ark. (2012) 34 mg/m³ düzeyinde deneysel NH₃’e maruz bıraktıkları koyunlar ile kontrol grubu koyunların hematolojik verileri arasında anlamlı bir fark belirlememişlerdir. Benzer şekilde Brahman x Charolais melezi tosunlarda aynı düzeyde gaz formunda NH₃’ün hemogramlarında herhangi anlamlı bir değişime neden olmadığı bildirilmiştir (Phillips ve ark., 2010). Ancak söz konusu çalışmalarda deneysel olarak oluşturulan atmosferik NH₃ konsantrasyonu



düzeyinin zararlı olduğu bildirilen düzeyin oldukça altında olduğu görülmektedir. Buna karşın, Mushawwir ve ark. (2010) Hereford boğalarında NH₃ konsantrasyonu ile RBC ve HGB arasında negatif bir ilişki tespit etmişlerdir. Nitekim denemenin VI. haftasında da YA'da bulunan kuzuların RBC değerleri TA'da bulunan kuzulara göre anlamlı düzeyde daha düşüktür (P=0.0063). XII. haftada gözlenen hemogram değerleri veriler bakımından her iki tip ağılda yetiştirilen kuzular arasında istatistiksel olarak fark olmaması, YA'daki sağlık açısından sorun yaşayan kuzuların ölmelerinden kaynaklanmış olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, sıcaklık stresinin bir ölçütü olarak kullanılan THI değerinin, çevre sıcaklığının arttığı nisan, mayıs ve haziran aylarında tünel tipi ağılda gündüz saatlerinde olumsuz değerlere yükseldiğini göstermiştir. Bu açıdan her ne kadar her iki ağılda da sıcak aylarda gündüz saatlerinde sıcaklık stresini oluşturacak şartlar mevcutsa da, özellikle TA'da söz konusu etki daha belirgin olmuştur.

Havalandırmanın daha iyi olduğu TA'da NH₃ konsantrasyonunun düşük olması erken dönemde kuzuların sağlığını olumlu olarak etkilemiştir. Geç dönemde oluşan sıcaklık stresinden ziyade özellikle doğum sonrası erken dönemde YA'ın yetersiz

havalandırması sonucu oluşan yüksek NH₃ konsantrasyonu kuzu sağlığını olumsuz etkilemiş, hatta kuzu kayıplarına neden olmuştur. Hematolojik parametreler de erken dönemde kuzu sağlığının YA'da kısmen olumsuz etkilendiğini göstermiştir.

Büyüme performansı bakımından genel anlamda TA'da istatistiki olarak önemli daha iyi bir sonuç elde edilmiştir. Ancak son dönemde artan sıcaklıklarla birlikte gelişen sıcaklık stresinin TA'daki etkisinin YA'a göre daha yüksek olması ve YA'da gelişmesi yavaş olan kuzuların ölmesi, büyüme performansının TA lehine belirginleşmesini engellemiştir.

TA'daki kuzuların YA'a göre daha sağlıklı olmaları ağılda NH₃ konsantrasyonunun düşük tutulması gereğinin, diğer ağıl içi iklim koşullarından çok daha önemli olduğunu göstermektedir. Zaman zaman ölçülen nispeten yüksek NH₃ konsantrasyonu değerleri çalışmada kullanılan TA'da da havalandırma koşullarının optimal olmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak çalışmada kullanılan TA'da havalandırmanın daha da geliştirilmesi gerekmektedir. Düşük maliyetli olması, kurulumunun ve taşınmasını kolay olması nedeniyle tünel tipi ağılların, özellikle şiddetli rüzgârlara kapalı alanlarda kullanılabileceği ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2020. Bursa, Yenişehir, Karacaali -Aylık hava durumu geçmişi <https://tr.freemeteo.com/havadurumu/karacaali/history/monthly-history/?gid=310171&station=5375&month=2&year=2016&language=turkish&country=turkey> (22.12.2020).
- Ayağ SB. 2014. Çanakkale ili geleneksel süt koyuncululuğu işletmelerinin yapısal özellikleri. (Doktora Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Çanakkale.97 s.
- Bachmann K. 2010. Erfassung und Bewertung stallklimarelevanter Parameter zur Beurteilung der Luftqualität in zwangsbelüfteten Tierproduktionsanlagen in der Schweinehaltung. Proceedings 5. Leipziger Tierärztekongress - Suppl. Workshops, pp: 107-110.
- Hahn GL 1994. Environmental requirements of farm animals. In: Handbook of Agricultural Meteorology (John F. Griffiths, ed.). Oxford University Press, New York, NY, USA, pp. 220-235.
- Hahn GL 1999. Dynamic Responses of cattle to thermal heat loads. Journal of Animal Science, 77: 10-20.
- Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Ataşoğlu C, Daş G, Ersoy İE, Uğur F, Yurtman İY, Yurt HH. 2006. Çanakkale Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği üyesi keçicilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim, 47: 21-27.
- Koyuncu M, Kara Uzun Ş. 2009. Growth performance of Karacabey Merino and Kivircik lambs under semi-intensive management in Turkey. Small Ruminant Research 83: 64-66.
- Lepherd ML, Canfield PJ, Hunt GB, Bosward KL. 2009. Haematological, biochemical and selected acute phase protein reference intervals for weaned female Merino lambs. Australian Veterinary Journal, 87(1-2): 5-11.
- Mushawwir A, Yong YK, Adriani L, Hernawan E, Kamil KA. 2010. The Fluctuation Effect of Atmospheric Ammonia (NH₃) Exposure and Microclimate on Hereford Bulls. Hematochemical. Journal of Indonesian Tropical Animal Agriculture, 35 (4): 232-238.
- Okuroğlu M, Yağanoğlu VA, Örtüng G. 1994. Kırsal Yerleşim Tekniği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları, Yayın No: 165, Erzurum, s. 41.
- Olgun M. 1991. Tarımsal İnşaat ve Hayvan Barınakları. T.C. Ziraat Bankası Eğitim ve Organizasyon Müdürlüğü Teknik Elemanlar Eğitim Ders Notu, Ankara.
- Özcan M, Ekiz B, Yılmaz A, Ceyhan A, 2004. The effects of some environmental factors affecting on the growth and greasy fleece yield at first shearing of Turkish Merino (Karacabey Merino) lambs. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 30(2):159-167.
- Phillips CJC, Pines MK, Latter M, Muller T, Petherick JC, Norman ST, Gaughan JB. 2010. The physiological and behavioral responses of steers to gaseous ammonia in simulated long distance transport by ship. Journal of Animal Science, 88: 3579-3589.
- Phillips CJC, Pines MK, Latter M, Muller T, Petherick JC, Norman ST, Gaughan JB. 2012. Physiological and behavioral responses of

- sheep to gaseous ammonia. *Journal of Animal Science*, 90: 1562-1569.
- SAS.1999. SAS/STAT User's Guide: Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sezenler T, Köycü E, Özder M. 2008. Karacabey Merinosu koyunlarda doğum kondüsyon puanının kuzuların gelişimi üzerine etkileri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1): 45-53.
- Sezenler T, Soysal D, Yıldırım M, Yüksel MA, Ceyhan A, Yaman Y, Erdoğan İ, Karadağ O. 2013. Karacabey Merinos Koyunların kuzu verimi ve kuzularda büyüme performansı üzerine bazı çevre faktörlerinin etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1): 40-47.
- Tölü C, Akbağ HI, Yurtman İY, Savaş T. 2020. Türkiye'de organik hayvancılık: Felsefe ve uygulama. *Hayvansal Üretim*, 61(1): 73-81.
- Türedi K, Savaş T. 2015. Çanakkale'de Ayvacık ve Ezine ilçelerinde yazlık koyun ağılları (çardak) ve bazı iklim özellikleri. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 3-5 Eylül, Konya, s. 373-377.
- Ünal HB, Yılmaz Hİ, Bayraktar H. 2006. Hayvancılıkta yeni bir yapı konstrüksiyonu sera tipi barınakların yapısal ve ekonomik yönden uygulanabilirliği. *Hayvansal Üretim*, 47(1):8-15.