



The Effect of Shearing on Some Fattening Performance of Intensive Fattening Lambs

Ali Karabacak^{1,a,*}, Yasin Altay^{2,b}

¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Selcuk University, 42075 Konya, Turkey

²Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Eskişehir Osmangazi University, 26160 Eskişehir, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 06/07/2020 Accepted : 18/11/2020</p> <p>Keywords: Akkaraman Awassi Shearing Fattening performance Alfalfa</p>	<p>This study was carried out to investigate the effect of shearing on fattening performance characteristics of Akkaraman and Awassi lambs that were fattened intensively. 10 Akkaraman and 8 Awassi male lambs were used in the study. During the fattening period, the animals were given 150 g of dried alfalfa and concentrated feed ad-libitum. In the study, Akkaraman and Awassi lambs were divided into two experimental groups as shearing and non-shearing. The total weight gains, daily live weight gains, feed consumptions and feed conservation coefficients of lambs before and after shearing were 8.017 kg, 286 g, 47.14 kg and 5.945 and 8.606 kg, 307 g, 42.21 kg and 5.029, respectively. On the other hand, total live weight gain of lambs without shearing was 7.802 kg, daily live weight gain was 279 g, feed consumption was 42.06 kg and feed conservation coefficient were 6.00. As a result of the study, the differences between some fattening performance means of shearing and non-shearing groups were statistically insignificant.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 9(1): 84-88, 2021

Entansif Besideki Kuzuların Bazı Besi Performansına Kırkımın Etkisi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 06/07/2020 Kabul : 18/11/2020</p> <p>Anahtar Kelimeler: Akkaraman İvesi Kırkım Besi performansı Yonca otu</p>	<p>Bu çalışma entansif olarak besiyeye alınan Akkaraman ve İvesi kuzuların besi performans özellikleri üzerine kırkımın etkisi incelenmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 10 baş Akkaraman ve 8 baş İvesi erkek kuzu kullanılmıştır. Besi süresince hayvanlara 150 g kuru yonca otu ve ad-libitum olarak kesif yem verilmiştir. Çalışmada, Akkaraman ve İvesi kuzular deneme hayvanları kırkım yapılan ve kırkım yapılmayan olmak üzere iki deneme grubuna ayrılmıştır. Kuzuların kırkım öncesinde ve sonrasındaki toplam canlı ağırlık artışı, günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı sırasıyla 8,017 kg, 47,14 kg ve 5,945 ve 8,606 kg, 307 g, 42,21 kg ve 5,029 olarak bulunmuştur. Kırkım yapılmayan kuzuların ise toplam canlı ağırlık artışı 7,802 kg, günlük canlı ağırlık artışı 279 g, yem tüketimi 42,06 kg ve yem değerlendirme katsayısı 6,00 olarak bulunmuştur. Çalışma sonucunda besi performansı bakımından kırkım yapılan ve yapılmayan grupların ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur.</p>

^a akarabacak@selcuk.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0002-7710-9106> | yaltay@ogu.edu.tr

<http://orcid.org/0000-0003-4049-8301>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Türkiye 35.194.972 baş koyun varlığı ile dünyada sekizinci sırada yer almaktadır (FAO, 2018). Türkiye’de kişi başı ortalama et tüketimi 36,98 kg/yıl olup, bu miktarın %61,7’si (22,81 kg) kanatlı eti, %33,7’si (12,47 kg) büyükbaş eti ve %4,6’sı (1,70 kg/yıl) küçükbaş etinden oluşmaktadır (Anonim, 2018). Kırmızı et üretiminin %12,2’si, süt üretiminin ise %9,0’u koyun ve keçiden karşılanmaktadır (Anonim, 2017). Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, yapısı itibari ile kırsal kesimin önemli gıda ve gelir kaynağı olma niteliğini geçmişten beri korumaktadır (Kaymakçı ve ark., 2005). Üreticilerin kasaplık kuzu yetiştiriciliğinden yeterli verimi alabilmeleri, kuzuların süttan kesim esnasında entansif besiyeye alınarak, ait oldukları ırkın optimum kesim ağırlığına ulaştıklarında kesime sevk edilmeleri ile mümkündür. Entansif koyun yetiştiriciliğinde et üretimi öncelikli olarak hedeflendiğinden sürü yönetiminde bakım ve besleme uygulamaları işletmeye bağlı olarak değişebilir (Karabacak ve ark., 2010). Koyun yetiştiriciliği yapan işletmeler gelirlerinin önemli bir kısmını ürettikleri kasaplık kuzulardan sağlamaktadır. Özellikle erkek kuzular süttan kesimden sonra entansif ya da yarı entansif şartlarda besiyeye alınarak kesime gönderilmektedir. Çoğunlukla sezonal kızgınlık gösteren koyun ırklarından elde edilen kuzuların besi dönemleri ilkbahar başından yaz ortalarına kadar devam edebilmektedir.

Besi ekonomik bir faaliyet olup, en yüksek üretime en az masrafla ulaşmak temel hedeflerden biridir (Aytekin ve ark., 2015a). Başta yem maliyeti olmak üzere masrafların azaltılması ve en uygun kesim ağırlığına en kısa sürede ulaşılması gerekir. Her ne kadar Türkiye’de yetiştirilen koyun ırklarının hepsinden et üretmek mümkün olsa da bazı ırkların et üretim performansları daha iyi durumdadır. Kimi ırklar bir kg canlı ağırlık artışı için daha az ya da fazla yem tüketebilmekte, bu ise besi faaliyetinin ekonomikliği ya da karlılığını etkilemektedir (Aytekin ve ark., 2015b). Kısaca ifade etmek gerekirse besi performansını ırk, genotip, cinsiyet, yaş, doğum tipi, besi başı canlı ağırlığı, konstitüsyon, kondisyon ve elde edildiği bölge gibi hayvanla ilgili faktörler ve bakım, besleme, barınak, mevsim, hastalıklar ve pazarlama gibi çevreden kaynaklanan faktörler etkilemektedir (Tekin, 2009). Besi sonunda her ne kadar büyüme ve gelişme tamamlanmasa da besi boyunca veya besi dönemleri arasındaki büyüme oranları dikkate alınarak bakım ve besleme şartları amaca yönelik düzenlenebilir (Aytekin ve ark., 2009; Karabacak ve ark., 2010). Besi faaliyetinde karlılığı artırmanın yollarından biri de besi performansının artmasını sağlayacak uygulamalarla olmaktadır. Besinin karlılığını etkileyen iklimsel çevre faktörlerinin hayvanların çevre isteklerine uygun sınırlarda olması gerekir. Özellikle yaz aylarında artan sıcaklık besideki hayvanların performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu olumsuzluğu giderecek farklı yöntemler uygulanabilir. Besiyeye alınan kuzularda yüksek sıcaklığın olumsuz etkisini azaltacak uygulamalardan biriside kuzuların yapağlarının kırılmasıdır.

Bu araştırma entansif olarak besiyeye alınan Akkaraman ve İvesi erkek kuzuların besi performansı üzerine kırkımın etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Orhan Düzgüneş Araştırma ve Uygulama Çiftliği küçükbaş biriminde 28.5.2018-05.08.2018 tarihleri arasında besiyeye alınan 10 baş Akkaraman ve 8 baş İvesi erkek kuzular oluşturmuştur. Kuzular yaklaşık 2,5 aylık yaşta ortalama 20 kg canlı ağırlıkta besiyeye alınmış, 10 günlük alıştırma periyodu ve 10 haftalık entansif besi sonunda kesime gönderilmiştir. Hayvanlara besi süresince 150 g kuru yonca otu ve *ad-libitum* olarak (enerjisi 2800 kkal/kg metabolik enerji ve proteini %14 olan) kesif yem verilmiştir.

Besinin altıncı haftasında (42. Günde) gruplardaki kuzuların yarısının yapağları kırılmıştır. Kırkım yapılan hayvanların kırkım öncesi ve sonrası 4 haftalık canlı ağırlık artışı (CAA), günlük canlı ağırlık artışı (GCAA), yem tüketimi (YT) ve yem değerlendirme katsayısı (YDK) değerlerinin ortalamaları karşılaştırılmıştır. Kırkım sonrası 4 haftalık periyotta kırılan ve kırılmayan hayvanların aynı özellikleri karşılaştırılarak kırkımın besi performansına etkisi incelenmiştir. Gruplarda bireysel bölmelerde besiyeye alınan hayvanların kırkımında canlı ağırlığı birbirine yakın olanlardan birisi tesadüfi olarak belirlenmiştir. Besi süresince sıcaklık ve nem değerleri saatlik olarak data logger (Hobo) cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Elde edilen sıcaklık ve nem değerlerinden, günlük ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır. Aynı zamanda bu değerlerden sıcaklık nem indeksleri (SNİ),

$SNİ = td - (0,55 - 0,55 \times \% RH) \times (td - 58)$ formülüyle elde edilmiştir (West 1994). Formüldeki td kuru termometre sıcaklığı (Fahrenheit, °F), RH ise bağıl nemi (%) ifade etmektedir.

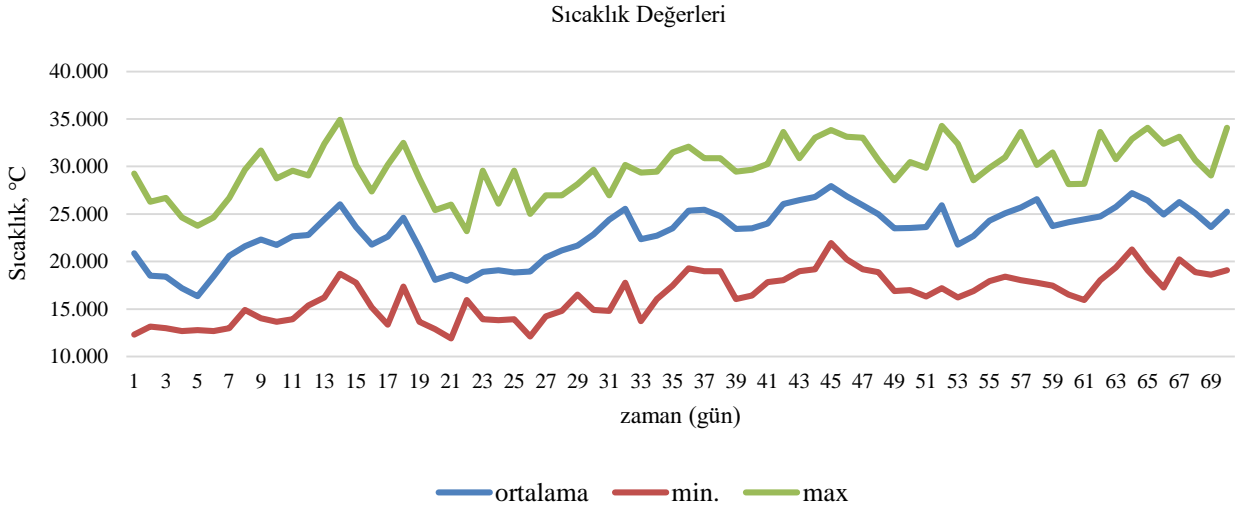
Ele alınan özellikler bakımından istatistik analizler Minitab paket programı versiyon 16 yardımıyla I. tip hata oranı %5 ve %95 güven sınırlarında göz önüne alınarak yapılmıştır (Minitab, 2010). Bağımsız grupların ortalamaları arasındaki farkın istatistik olarak belirlenmesinde t-testi, bağımlı grupların ortalamaları arasındaki farkın istatistik olarak belirlenmesinde eş yapma t-testi kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

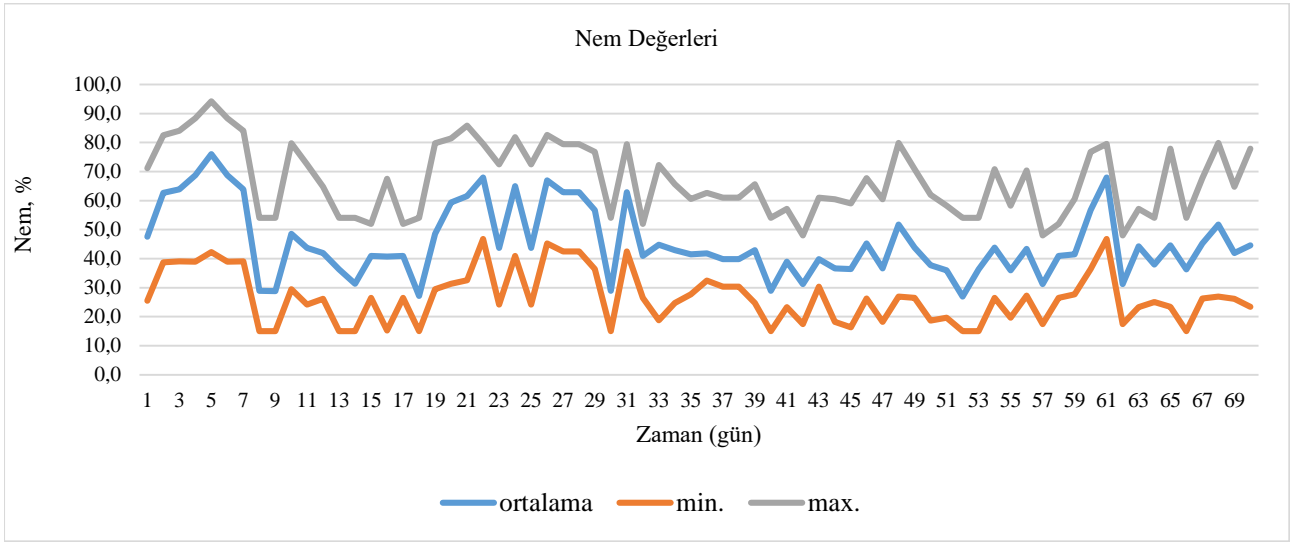
Araştırma süresince elde edilen sıcaklık, nem ve SNİ ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri Grafik1, 2 ve 3’te verilmiştir. Bu değerler incelendiğinde ortalama sıcaklıkların 17-28°C arasında gerçekleştiği ve besinin sonlarına doğru yükselişe geçtiği görülmektedir. Maksimum sıcaklıkların bazı dönemlerde 35°C çıktığı görülmektedir.

Ortalama bağıl nem değerleri %30-78 arasında gerçekleşirken, besinin sonlarına doğru ortalamaların düştüğü görülmektedir. Besi süresince maksimum bağıl nemin bazen %90’ın üzerine çıktığı, minimum bağıl nemin ise 15’e kadar düştüğü görülmektedir.

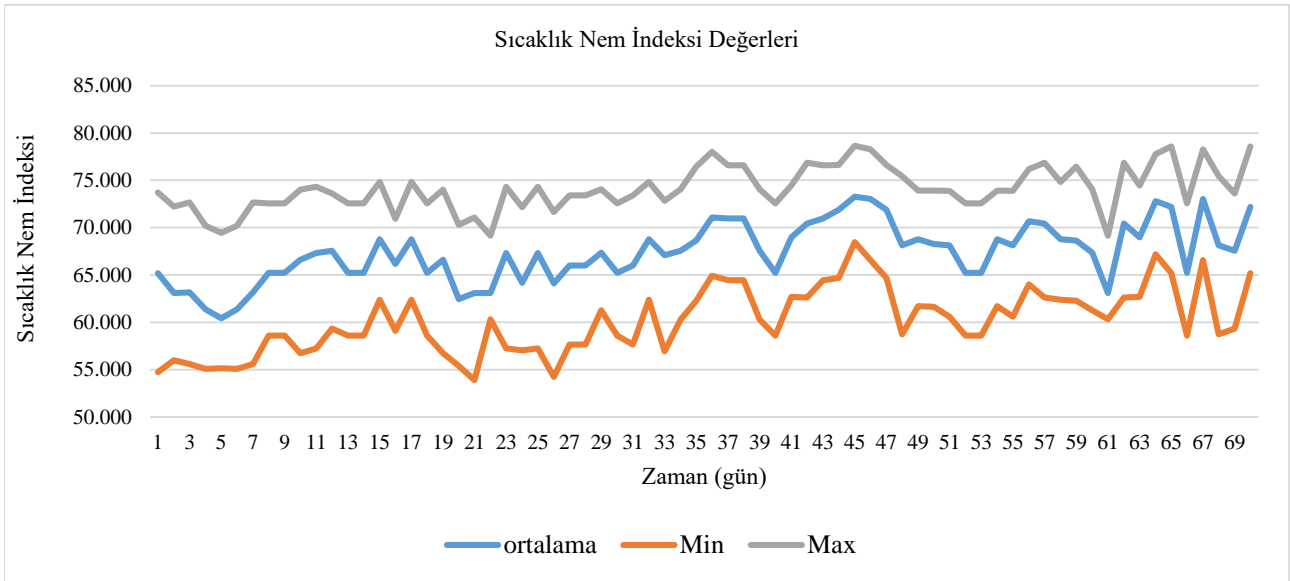
Hayvan barınaklarında uygun çevre koşullarının göstergesi olarak hem sıcaklık hem de bağıl nem değerlerinin birlikte dikkate alınması gereklidir. Bu amaçla hesaplamalarda SNİ değerinden faydalanılır.



Şekil 1. Besi süresinde minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri(°C)
Figure 1. Minimum, maximum and average temperature values during the fattening period (°C)



Şekil 2. Besi süresinde ölçülen günlük minimum, maksimum ve ortalama bağıl nem değerleri (%)
Figure 2. Daily minimum, maximum and average relative humidity values measured during the fattening period (%)



Şekil 3. Besi süresinde minimum, maksimum ve ortalama Sıcaklık nem index (SNI) değerleri
Figure 3. Minimum, maximum and average temperature humidity index (SNI) values during the feeding period.

Çizelge 1. Akkaraman ve İvesi kuzuların besi performansına ilişkin ortalama ve standart hatalar
Table 1. Average and standard errors regarding fattening performance of Akkaraman and İvesi lambs

İrk	Gruplar	CAA (kg)	GCAA (kg)	YT (kg)	YDK
İvesi (n=8)	Kırkım öncesi	7,76±0,42	0,277±0,015	43,71±1,10	5,680±0,351
	Kırkım sonrası	9,09±1,01	0,325±0,036	40,77±1,23	4,640±0,462
Akkaraman (n=10)	Kırkım öncesi	8,22±0,58	0,294±0,021	49,88±3,01 ^a	6,153±0,447
	Kırkım sonrası	8,22±0,37	0,294±0,013	43,36±1,31 ^b	5,339±0,382
İvesi (n=8)	Kırkılan grup	9,09±1,00	0,325±0,036	40,77±1,20	4,64±0,462
	Kırkılmayan grup	7,65±0,38	0,273±0,014	38,15±1,00	5,037±0,350
Akkaraman (n=10)	Kırkılan grup	8,22±0,58	0,294±0,013	43,36±1,30	5,339±0,382
	Kırkılmayan grup	7,92±1,2	0,293±0,043	45,20±3,40	6,770±1,900

a,b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0.05),

Çizelge 2. Kırkım yapılan ve yapılmayan Akkaraman ve İvesi kuzuların besi performansına ilişkin ortalama ve standart hatalar
Table 2. Average and standard errors regarding fattening performance of Akkaraman and İvesi lambs with and without shearing

Gruplar	Gruplar	CAA (kg)	GCAA (kg)	YT (kg)	YDK
Kırkım yapılan grup (n=9)	Kırkım öncesi	8,017±0,359	0,286±0,013	47,14±1,97	5,945±0,288
	Kırkım sonrası	8,606±0,48	0,307±0,017	42,21±0,97	5,029±0,302
Tüm Hayvanlar (n=18)	Kırkılan grup	8,606±0,48	0,307±0,017	42,21±0,97	5,029±0,302
	Kırkılmayan grup	7,802±0,66	0,279±0,023	42,06±2,18	6,000±1,00

Çiftlik hayvanlarında SNİ değerinin 70 ve daha altında olması herhangi bir sıkıntıya sebep olmamakta, 75-78 arasında strese sebep olmakta ve 78'den daha yukarı ise şiddetli strese sebep olarak hayvanların termoregülasyon sistemlerini veya normal vücut sıcaklıklarını sürdürememektedir (Silanikove 2000). Sıcaklık nem indeksinin yüksek olması çiftlik hayvanlarının verimlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Araştırmada ortalama SNİ değerlerinin bazı dönemlerde 70' in üzerine çıktığı, maksimum SNİ değerlerinin yine bazı dönemlerde 80'e yaklaştığı görülmektedir.

Akkaraman ve İvesi kuzuların kırkım öncesi ve kırkım sonrası CAA, GCAA, YT ve YDK ortalamaları ve standart hataları Çizelge 1'de verilmiştir. İvesi erkek kuzuların kırkımdan önce toplam CAA ortalaması 7,76 kg, kırkımdan sonra ise 9,09 kg, GCAA aynı sırayla 277 g ve 325 g, YT aynı sırayla 43,71 kg ve 40,77 kg, YDK ise yine aynı sırayla 5,68 ve 4,64 olarak bulunmuştur. Kırkımdan sonra kuzuların CAA ve GCAA ortalamaları daha yüksek, yem tüketimleri ve YDK daha düşük olmasına rağmen ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Akkaraman kuzuların kırkım öncesi toplam CAA, GCAA, YT ve YDK ortalamaları sırasıyla 8,22 kg, 294 g, 49,88 kg ve 6,15 kırkım sonrası yine aynı sırayla 8,22 kg, 294 g, 43,36 kg ve 5,34 olarak bulunmuştur. Akkaraman kuzuların kırkım öncesi ve sonrası CAA ve GCAA eşit çıkmış kırkım sonrası YT ve YDK değerleri daha düşük bulunmuştur (P>0,05). İvesi kuzularda kırkım yapılmayan grubun CAA, GCAA, YT ve YDK ortalamaları sırasıyla 7,65 kg, 273 g, 38,15 kg ve 5,04 olarak bulunmuştur. Grup ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0,05). Kırkım yapılmayan Akkaraman kuzuların ortalamaları yukarıdaki sırayla 7,92 kg, 293 g, 45,2 kg ve 6,77 olarak belirlenmiştir. Kırkılan ve kırkılmayan Akkaraman kuzuların ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemsizdir (P>0,05).

İrk faktörü göz ardı edilerek kırkılan kuzuların tamamı kırkım öncesi ve sonrası dönemlerde ve kırkılmayan kuzularla karşılaştırıldığında elde edilen ortalamalar Çizelge 2'de verilmiştir. Kırkım öncesi dönemde kuzuların CAA, GCAA, YT ve YDK ortalamaları sırasıyla 8,02 kg,

286 g, 47,14 kg ve 5,95 olarak bulunmuştur. Aynı grubun kırkımdan sonraki ortalamaları aynı sırayla 8,61 kg, 307 g, 42,21 kg ve 5,03 olarak tespit edilmiştir. Kırkım yapılmayan grubun aynı dönemdeki ortalamaları aynı sırayla 7,80 kg, 279 g, 42,06 kg ve 6,00 olarak belirlenmiştir. Kırkım yapılan grubun kırkım öncesi dönem ve kırkım yapılmayan gruba göre besi performansına ait değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Fakat ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmamıştır (P>0,05).

Marai ve ark. (1987) kırkımın kuzuların canlı ağırlık kazancına önemli ölçüde etkisi olduğunu, ancak bu etkinin besi sonuna doğru artan performansla alakalı olabileceğini de bildirmişlerdir. Black ve Chestnutt (1992), Blackface kuzularda kırkımın yem tüketimini artırdığını fakat canlı ağırlık kazancına olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Cloete ve ark. (2000), Güney Afrika'da Merinos koyunlarda yapılan kırkımın kuzuların doğum ağırlığına ve yaşama gücüne önemli ölçüde etkisi olduğunu fakat süttten kesim ağırlığına önemli bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Mclean ve ark. (2015), Yeni Zelanda'da yaptıkları çalışmada üreticilerdeki yaygın kanaatin aksine kırkımın kuzuların besi performansını iyileştirse de önemli ölçüde etki etmediğini bununla birlikte kırkımla elde edilen yapağının işletme gelirlerine katkı sağladığını bildirmişlerdir. İklim şartlarıyla alakalı olarak, Karabacak ve ark. (2015), besiye aldıkları Akkaraman kuzuların CAA, GCAA ve YDK değerlerini açık barınakta sırasıyla 16,04 kg, 277 g ve 4,49, kapalı barınakta 18,15 kg, 313 g ve 4,10 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar yukarıda adı geçen araştırmacıların bildirmiş olduğu sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Sonuç

Çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde entansif besideki kuzulara kırkım uygulaması canlı ağırlık kazancını dolayısıyla günlük canlı ağırlık artışını ve yem değerlendirme katsayısını iyileştirmiş olsa bile ortalamalar arasında oluşan fark istatistik olarak her ne kadar önemli bulunmamış olmamasına rağmen, büyük ölçekli

işletmelerde göz ardı edilemeyecek ekonomik faydalar sağlayabilir. Çalışma sonuçlarının istatistik olarak önemli olmamasının bir sebebi de denemede grup sayılarına düşen hayvan sayılarının az olması ve incelenen özelliklerin grup karşılaştırmalarında etki büyüklüğünün yüksek oluşundan kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Kırkımın besi performansı bakımından etkisi çalışmamamızda yukarıda belirtilen nedenlerden dolayı kanıtlanamaması rağmen hayvan sağlığı ve refahı açısından yapılmasında fayda bulunmaktadır

Kaynaklar

- Anonim, 2017. Hayvancılık sektör raporu <https://www.tigem.gov.tr/>, [Erişim Tarihi: 10 Mart 2019].
- Anonim, 2018. Hayvancılık istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/>, [Erişim Tarihi: 14 Mart 2019].
- Aytekin İ, Karabacak A, Zülkadir U, Keskin İ, Boztepe S. 2009. Açık ve Kapalı Ağıllarda Besiye Alınan Akkaraman ve Anadolu Merinosu Kuzuların Besi Periyodu Büyüme Eğrilerinin Tanımlanmasında Bazı Modellerin Kullanımı. *Selçuk Gıda ve Tarım Bilimleri Dergisi* 23 (49): 30-35.
- Aytekin İ, Karabacak A, Keskin İ. 2015a. Akkaraman Kuzuların Besi Performansı Kesim ve Karkas Özellikleri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-9.
- Aytekin İ, Boztepe S. ve Kan A. 2015b. Kırmızı Et Üretiminde Sığıra Olan Bağımlılığın Azaltılmasında Koyun Yetiştiriciliğinin Önemi. 2nd International Conference on Sustainable Agriculture and Environment (2nd ICSAE), September 30 - October 3, 2015. Konya, Turkey.
- Black HJ, Chestnutt DMB. (1992). Effect of shearing and level of concentrate feeding on the performance of finishing lambs. *Animal Science*, 54, 2: 221-228.
- Cloete SWP, Muller CJC, Durand A. 2000. The effects of shade and shearing date on the production of Merino sheep in the Swartland region of South Africa. *South African Journal of Animal Science*, 30 (3).
- FAO, 2018. Tarım İstatistikleri İnternet Veritabanı. <http://faostat.fao.org>. Erişim tarihi: [Erişim Tarihi: 4 Şubat 2019].
- Karabacak A, Boztepe S, Dağ B, Şahin Ö. 2010. Bazı Türkiye Yerli Irk Koyunlarında Entansif Besi Süresince Vücut Ölçülerinin Değişimi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 7(1):31-38.
- Karabacak A, Aytekin İ, Boztepe S. ve Keskin İ. 2010. Erken Kesilen Akkaraman Kuzularına Ait Bazı Fenotipik Parametreler. *Hasad Hayvancılık*. 307: 44-47.
- Karabacak A, Aytekin İ ve Boztepe S. 2015. Fattening performance and carcass characteristics of Akkaraman lambs in different housing systems. *Indian J. Anim. Res.*, 49 (4) 2015: 515-522.
- Kaymakçı M, Eliçin A, Işın F, Taşkın T, Karaca O, Tuncel E, Ertuğrul M, Özder M, Güney O, Gürsoy O. 2005. Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği*, 6: 3-7.
- Marai IFM, Nowar MS, Bahgat LB, Owen JB. 1987. Effect of docking and shearing on growth and carcass traits of fat-tailed Ossimi sheep. *The Journal of Agricultural Science Volume* 109, Issue 3, pp: 513-518.
- McClean NJ, Craig HJB, Fennessy PF, Behrent MJ, Kerlake JI and Campbell AW. 2015. Effect of shearing on lamb growth and carcass performance. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, Vol 75:215-218.
- Minitab, 2010. Minitab 16.1.1 for Windows. State College, PA, USA: Minitab Inc.
- Silanikove N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants: a review. *Livest.Prod. Sci.* 6: 1-18.
- Tekin ME, Akmaz A, Kadak R, Nazlı M. 1993. Akkaraman, İvesi ve Merinos Erkek Kuzuların Besi ve Karkas Özellikleri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi* 3 (2): 98-102.
- West JW. 1994. Interactions of Energy and Bovine Somatotropin with Heat Stress. *Journal of Dairy Science* Vol. 77 (7): 2091-2102.