

Kıvırcık koyunlarında flushing ek olarak farklı dozlarda GKSH uygulamalarının döl verimine etkisi

Effect on fertility of PMSG applications in different doses in addition to flushing in Kıvırcık ewes

Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ, Mehmet KOYUNCU, Serdar DURU

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 16059, Bursa

Sorumlu yazar (Corresponding author): Ş. Öziş Altınçekiç, e-posta (e-mail): senizozis@gmail.com

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 1 Kasım 2017
Düzeltilme tarihi 26 Şubat 2018
Kabul tarihi 26 Şubat 2018

Anahtar Kelimeler:

Koyun
Flushing
Vajinal sünger
GKSH
Döl verimi özellikleri

ÖZ

Bu çalışmada, Kıvırcık koyunlarında flushing ve buna ek olarak farklı dozlarda gebe kısırak serumu hormonu (GKSH) uygulamasının üreme performansı üzerine etkisi incelenmiştir. Araştırma materyalini daha önce bir kez doğum yapmış 100 baş Kıvırcık koyun oluşturmuştur. Araştırma materyali her birinde eşit sayıda (n= 25) koyun bulunan dört gruba ayrılmıştır. Gruplardaki tüm hayvanlara flushing uygulanmış, bir grubun dışındaki diğer 3 gruba ek olarak 20 mg flourogestone acetate (FGA) içeren vajinal sünger uygulanmış ve sonrasında 300, 400 ve 500 IU GKSH enjekte edilmiştir. Gruplarda kızgınlıklar sırasıyla 34.86±1.73, 31.91±1.63, 36.67±1.69 ve 45.76±1.70 saatlerde görülmüş ve gözlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.001). Gebelik oranı tüm gruplarda % 100 bulunurken; kuzulama oranı, flushing ve flushing+GKSH 500 IU gruplarında diğer gruplara göre daha yüksektir. Çoğuz doğum oranı, koyun başına düşen kuzu sayısı ve yaşama gücü bakımından gruplar arasında bir fark görülmemiştir. Kuzuların doğum ağırlığı, süten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, araştırmanın yürütüldüğü Kıvırcık ırkı sürüsünde çiftleşme mevsimi dışındaki dönemde flushing uygulamasına ek olarak progesteron içeren vajinal sünger+GKSH uygulamasının üreme performansı açısından belirgin bir katkısı olmadığı saptanmıştır. Bu noktada yetiştiricinin tercihine bağlı olarak doğru ve zamanlaması uygun bir flushing uygulaması ile farklı bir program uygulamadan kızgınlıkların toplulaştırılabileceği ve kuzu veriminin artırılabilceği sonucuna ulaşılmıştır.

ARTICLE INFO

Received 1 November 2017
Received in revised form 26 February 2018
Accepted 26 February 2018

Keywords:

Sheep
Flushing
Vajinal sponge
PMSG
Reproduction characteristics

ABSTRACT

In this study, flushing and different doses of pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG) application in addition to this in Kıvırcık Sheep was reviewed on reproductive performance. Research material consisted of 100 head Kıvırcık sheep that have given birth one time before. The herd was divided into four groups which have equal sheep (n= 25). Flushing was applied to every group, 3 groups other than one group were additionally applied intravaginal 20 mg flourogestone acetate (FGA) and then 300, 400 and 500 IU pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG). Estrouses in the groups were observed at 34.86±1.73, 31.91±1.63, 36.67±1.69 and 45.76±1.70 hours and the observed differences were found significant (P<0.001). While the rate of pregnancy were found 100% in every group; fertility, flushing (100%) and flushing+PMSG 500 IU (100%) were found higher than the other groups. No difference was observed among the groups in terms of multiple birthrate, number of lambs per sheep and vitality. It was determined that there was no statistical difference among the groups in terms of birth weight, weaning weight and increase in daily live weight. As a result, it was identified that progesterone+PMSG application in addition to flushing application during anestrus season in Kıvırcık herd which the research is conducted on, had no significant contribution in terms of reproductive performance. At this point, it was concluded that with a right and seasonable flushing application based on the breeder's preference, the estrous could be synchronization and that the lamb efficiency could be increased.

1. Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde sürdürülebilirlik, üreme noktasında verimliliğin önemli bir göstergesi olan kuzulama oranının artırılmasına ve et üretimine bağlıdır. Koyunlarda üreme etkinliği başta besleme olmak üzere birçok çevresel faktörle çok yakından ilişkilidir. Koyun yetiştiriciliğinde koç katımından 2-3 hafta önce ve koç katımı esnasında koyunları yüksek enerjili yemlerle besleme şeklinde yapılan flushing uygulaması yaygın olarak kullanılmaktadır (Cirne ve ark. 2016). Rivas-Muñoz ve ark. (2010), koyunlarda yumurtlama oranına yüksek enerjili rasyonla beslemenin bir etkisi olmadığını ancak bir hafta yüksek proteinli rasyonla beslenmenin olumlu etkisinin olduğunu belirtmektedir. Diğer taraftan Crocker ve ark. (1985) ise yüksek döl verimi için protein/enerji düzeyinin kritik öneme sahip olduğunu, yüksek düzeyde protein alımının yumurtlamayı olumsuz etkilediğini bildirmişlerdir. Lassoueda ve ark. (2004), çiftleştirmeden birkaç gün önce rasyona yüksek miktarda protein katılarak döl veriminin artırılacağını ancak bu etkinin protein kaynaklarına göre değişiklik gösterdiğini ifade etmektedirler. Brink (1990) ise rasyondaki enerji yetersizliğinin ya da tersine aşırı enerjinin kandaki progesteron konsantrasyonunu azaltacağından erken embriyo ölümlerini artırdığını bildirmiştir.

Tüm canlılarda olduğu gibi koyunlarda da beslenme düzeyi ile üreme aktivitesi doğrudan ilişkilidir. Koyunların aşım öncesi ağırlıklarının artması, üreme mevsiminin başlangıcından sonraki kızgınlık oluşumunu, yumurtlama oranını ve doğurganlıklarını olumlu şekilde etkilemektedir (Sabra ve Hassan 2008; Hafez ve ark. 2011). Çiftleşme öncesi flushing uygulamasının birçok koyun ırkında yumurtlama ve kuzulama oranlarını artırdığı bildirilmektedir (Naqvi ve ark. 2011). Bir başka ifadeyle, flushing uygulaması koyunlarda yumurtlamayı teşvik etmekte, yumurtlama hızını, embriyo yaşayabilirliğini ve koyun başına doğan kuzu sayısını artırmaktadır (Abu El- Ella 2006; Scaramuzzi ve ark. 2006). Hatta döllenmeden sonraki bir ay daha flushing uygulamasına devam edilmesinin embriyonun tutunması ve sağ kalması açısından da önemli olduğu belirtilmektedir (Nogueira ve ark. 2011). Bununla birlikte bu etki, flushing süresi, rasyonun kalitesi ve miktarı, hayvanın vücut kondisyon skoru ve mevsim gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Gonzalez-Bulnes ve ark. 2004; Hafez ve ark. 2011). Koyunlarda döl veriminin artırılması, en başta sürü düzeyinde aşımın zamanında ve düzenli olarak gerçekleşmesiyle mümkündür. Yüksek düzeyde kızgınlık yanıtının oluşturulması ve başarılı gebeliğin sağlanması noktasında progesteron içeren vajinal süngerler pratik, uygulanması kolay ve yüksek oranda başarı elde edilmesi nedeniyle daha çok tercih edilmektedir (Kusina ve ark. 2000). Koyunlarda vajinal sünger uygulaması sonunda düşük dozda GKSH uygulaması, yumurtlamanın gerçekleşmesini ve uygulama sonrası döl verimini artırmak ve daha güvenilir kızgınlık senkronizasyonu elde etmek amacı ile de kullanılmaktadır (Üstüner ve ark. 2007). GKSH kullanımı, kızgınlık belirtilerinin daha erken başlamasına, daha belirgin ve uzun sürmesine neden olur (Yıldız ve ark. 2004). Ancak yumurtlama oranı kullanılan GKSH dozu tarafından etkilenmektedir (Simonetti ve ark. 2002). Yeterli dozda GKSH kuzu verimini artırırken, yüksek dozda kullanımı çoğuz gebeliklerin oluşmasına veya doğum sonrası kuzu ölümlerinde artışa neden olabilmektedir (Ataman ve ark. 2006). Altinel ve Hacıslamoğlu (1993), Tahirova koyunlarında progesteron içeren vajinal sünger uygulamasına ek olarak 500 IU GKSH enjeksiyonu sonucunda çoğuz doğum oranını % 84.48, koyun

başına düşen kuzu sayısını iki olarak belirlemiştir. Colak ve ark. (1996), Morkaraman ve Tuj ırkı koyunlara progesteron içeren vajinal süngerler çıkarıldığı gün 400 IU GKSH enjeksiyonu sonucu % 95.83 oranında gebelik elde edildiğini, Zonturlu ve ark. (2008) ise koyunlara çiftleşme mevsimi dışındaki dönemden çiftleşme mevsimine geçişte progesteron içeren vajinal sünger uygulamasına ek olarak 300 IU GKSH uygulaması sonucu % 84.2 kızgınlık ve % 52.63 gebelik oranı elde edildiğini ifade etmektedir.

Bu çalışmada Kıvırcık ırkı koyunlarda çiftleşme mevsimi dışındaki dönemde flushing uygulamasına ek olarak 20 mg fluorogestone acetate içeren vajinal sünger uygulaması ile kombine edilen 300, 400 ve 500 IU GKSH enjeksiyonlarının döl verimine etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Hayvan materyali

Bu çalışmada, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen daha önce bir kez doğum yapmış 100 baş 2 yaşlı Kıvırcık koyunu kullanılmıştır. Etik kurul izni alınmıştır (2015/10-02). Bu çalışma çiftleşme mevsimi dışındaki dönemde yürütülmüştür. Tüm koyunlara flushing, çiftleşme döneminden önceki ve çiftleşme döneminin başlangıcından itibaren iki hafta olmak toplam dört hafta boyunca uygulanmıştır. Hayvanların kondisyonlarının iyi olması nedeniyle flushing uygulaması için bir aylık süre yeterli görülmüştür. Ele alınan dönem boyunca koyun başına ortalama 500 g (2600 ME, % 16 ham protein) hesaplanarak grup yemlemesi yapılmıştır. Koyunlar rastgele seçilerek flushing (n= 25), GKSH 300 IU (n=25), GKSH 400 IU (n= 25) ve GKSH 500 IU (n= 25) olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Hayvanların önünde sürekli olarak temiz su ve mineral gereksinimlerinin karşılanması için yalama taşı bulundurulmuştur. GKSH gruplarında kızgınlıklar, vajina içi 20 mg fluorogestone acetate (FGA) içeren süngerlerin (Chronogest, grey sponges, Intervet-Türkiye) 12 gün süreyle tutulmasıyla senkronize edilmiştir. Süngerlerin çıkarıldığı gün koyunlara üç farklı dozda GKSH (Chronogest/PMSG, Intervet-Türkiye) kas içi enjekte edilmiştir. Sadece flushing grubundaki koyunlara herhangi bir hormonal uygulama yapılmamıştır. Süngerlerin çıkarılmasını izleyen beş gün boyunca 12 saat aralıklarla günde iki kez 30 dakika süreyle arama koçları ile kızgınlık belirlenmeye çalışılmıştır. Kızgın olduğu saptanan koyunlar damızlık koçlarla bir arada tutularak serbest aşım uygulanmıştır.

Doğan kuzuların doğum sonrası ilk bir saat içerisinde kolostrum almaları sağlanmıştır. İkinci haftadan itibaren anne sütüne ek olarak kuzu başına günde 50 g kuzu başlangıç yemi ve kaliteli kuru yonca verilmiştir. Daha sonra süten kesilinceye kadar (120. gün) işletmede hazırlanan rasyondan günde kuzu başına 650-700 g tüketilebilecek şekilde yemleme yapılmıştır.

2.2. Döl verim ölçütlerinin belirlenmesi

Araştırmada kızgınlık yanıtı, süngerlerin çıkarılmasını izleyen saatten itibaren koyunların arama koçlarının atlamasına izin verdiği saat olarak tespit edilmiştir. Üreme sonuçlarına ilişkin gebelik oranı, kuzulama oranı, doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı, koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı, tek doğum oranı, ikiz doğum oranı, çoklu doğum oranı, süten kesime kadar yaşama gücü ve günlük canlı ağırlık artışı gibi tanımlayıcı değerler aşağıda belirtilen şekilde saptanmıştır (Kaymakçı 2006).

Gebelik Oranı (%)= (Gebe koyun sayısı / Koçaltı koyun sayısı) x 100

Kuzulama oranı (Fertility, %)= (Doğuran koyun sayısı / Koçaltı koyun sayısı) x 100

Çoğuz doğum oranı (%)= (Çoğuz doğuran koyun sayısı / Doğuran koyun sayısı) x 100

Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKDK, baş)= Doğan kuzu sayısı/ Doğuran koyun sayısı

Koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı (KKDK, Fecundity, %)= (Doğan kuzu sayısı / Koç altı koyun sayısı) x 100

Yaşama gücü (%)= (Sütten kesilen kuzu sayısı / Doğan kuzu sayısı) x 100

Günlük Canlı Ağırlık Artışı (GCAA)= (Sütten kesim ağırlığı - Doğum ağırlığı) / Sütten kesime kadar geçen süre

2.3. İstatistiksel analizler

Uygulamaların kızgınlık süresine etkisini araştırmak için varyans analizi yapılmıştır. Farklı grupların tespitinde LSD çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır. Kullanılan istatistiksel model aşağıdaki gibidir:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + bX_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij} = i. uygulamadaki j. ananın östrus süresi

μ = Populasyonun beklenen ortalaması

a_i = i. gruptaki i. uygulamanın etkisi

bX_{ij} = i. gruptaki j. ananın ağırlığı

e_{ij} = Hata etkisi

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi [Minitab \(2013\)](#) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Uygulamaların çoğuz doğum, kuzu sayısı ve yaşama gücüne etkilerinin önemli olup olmadığı Khi-kare (χ^2) testiyle kontrol edilmiştir.

3. Bulgular

Tüm gruplarda döl verimine ilişkin elde edilen sonuçlar [Tablo 1](#)'de verilmiştir. Kızgınlık yanıtı açısından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Sadece flushing grubunda kızgınlığın başlaması flushing uygulamasına ek olarak GKSH uygulanan gruplara göre daha uzun sürmüştür. Kuzulama oranı GKSH 500 ve flushing gruplarında diğer iki gruba göre istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte daha yüksektir. Benzer şekilde GKSH 400 grubunda doğuran koyun başına kuzu sayısı ve çoğuz doğum oranı diğer gruplardan daha yüksek bulunmasına

karşın aralarındaki fark önemsizdir. Yavru doğum ağırlığı en yüksek grup GKSH 300 iken, sütten kesim ağırlığı en yüksek olan grup GKSH 500 olmuştur. Yavru doğum ağırlığı bakımından en alt sırada bulunan flushing grubu GCAA bakımından ilk sırada yer almıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Koyunlarda çiftleşme mevsimi başlangıcı ve uzunluğu üzerine ırk, çevre sıcaklığı, nem, yükseklik, coğrafi konum ve mera şartları gibi pek çok çevresel faktör etkilidir. Yürütülen bu çalışmada, gruplara özgü kızgınlık yanıtı bakımından flushing+GKSH grupları arasında benzerlik bulunmasına karşın sadece flushing uygulanan gruba bu yanıtın oluşması için geçen süre daha uzun olmuştur. Çünkü eksojen progesteron uygulamasının sonunda yapılan GKSH enjeksiyonu, FSH ve LH benzeri bir etki göstererek kızgınlığı teşvik etmektedir. GKSH hormonu koyunlarda folliküler gelişimin desteklenmesinde çiftleşme mevsimi içinde veya dışında yaygın olarak kullanılmaktadır ([Abecia ve ark. \(2012\)](#)). Ancak bu çalışmada flushing grubu için belirlenen kızgınlık görülme süresi, [Köse ve ark. \(2016\)](#)'nın flushing grubu için tespit etmiş oldukları kızgınlık başlama süresi olan 290 saate göre çok düşüktür. Bu farklılıkta ırkın, mevsimin ve bakım koşullarının etkili olduğu düşünülmektedir.

[Köse ve ark. \(2016\)](#), GKSH 300 ve GKSH 500 ve flushing gruplarında gebelik oranını sırasıyla % 84, % 83 ve % 80; [Shahneh ve ark. \(2008\)](#), GKSH 600, flushing+ GKSH 600 ve flushing gruplarında gebelik oranını sırasıyla % 91.3, % 91.3 ve % 100 olarak tespit etmişlerdir. [Nosrati ve ark. \(2011\)](#) gebelik oranı bakımından GKSH'nun 300 IU, 400 IU, 500 IU ve 600 IU dozları arasında fark olmadığını bildirmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde gruplar arasında gebelik oranları bakımından farklılık görülmemiştir. Kuzulama oranları incelendiğinde GKSH 500 ve flushing grupları, birer koyunun ölü doğum yapmış olması nedeniyle de GKSH 300 ve GKSH 400 grupları benzerlik göstermiştir. Aynı zamanda bu sonuçlar gebelik ve çoğuz doğum oranını artırma bakımından flushing uygulamasına ek olarak GKSH uygulanmasının ekstra bir katkı sağlamadığını göstermektedir. [Muthuramalingam ve ark. \(2014\)](#) flushing uygulaması sonucu tekiz ve çoğuz doğum oranlarını sırasıyla % 6.6 ve % 86.6 olarak tespit etmişlerdir. [Köse ve ark. \(2016\)](#), GKSH 300 ve GKSH 500 ve flushing gruplarında çoğuz doğum oranını % 30, % 45 ve % 12; [Mohajer ve ark. \(2012\)](#) flushing uygulanan koyunlarda çoğuz doğum oranını % 32 olarak tespit etmişlerdir.

Tablo 1. Gruplara ait bazı üreme özellikleri.

Table 1. Some reproductive traits of the groups.

Parametreler	Uygulamalar				P-Değeri	χ^2
	GKSH 300	GKSH 400	GKSH 500	Flushing		
Kızgınlık yanıtı (saat)	34.86±1.73 ^b	31.91±1.63 ^b	36.67±1.69 ^b	45.76±1.70 ^a	0.000	
Gebelik oranı (%)	100 (25/25)	100 (25/25)	100 (25/25)	100 (25/25)		
Kuzulama oranı (%)	96 (24/25)	96 (24/25)	100 (25/25)	100 (25/25)		
DKDK (baş)	1.25 (30/24)	1.42 (34/24)	1.32 (33/25)	1.28 (32/25)	0.965	0.27
Çoğuz doğum oranı (%)	25 (6/24)	33 (8/24)	32 (8/25)	28 (7/25)	0.918	0.50
KKDK (%)	125 (30/24)	142 (34/24)	132 (33/25)	128 (32/25)		
Yaşama gücü (%)	90 (27/30)	100 (34/34)	91 (30/33)	97 (31/32)	0.220	4.36
Doğum ağırlığı (kg)	4.18±0.55	4.05±0.55	4.11±0.86	3.99±0.71	0.463	
Sütten kesim ağırlığı (kg)	33.94±5.37	33.00±4.62	35.50±4.63	34.85±4.78	0.556	
GCAA (g)	250±0.04	270±0.05	330±0.06	340±0.06	0.163	

GKSH grupları arasında GKSH 400 grubu kızgınlık yanıtının oluşma süresi, yavru verimi, çoğuz doğum oranı ve yaşama gücü oranı bakımından ön plana çıkmaktadır. GKSH 400 grubu dışındaki tüm gruplarda süttan kesim yaşına kadar 1-3 baş arasında kuzu ölümleri meydana gelmiştir. Bununla birlikte GKSH 500 grubundaki yaşama gücü [Köse ve ark. \(2016\)](#)'nın GKSH 500 grubunda elde ettiği % 89'luk değerden yüksektir. Aynı zamanda GKSH 500 grubu GKSH grupları arasında en yüksek GCAA sağlaması ile dikkati çekmektedir. GKSH 500 grubu için tespit edilen koyun başına düşen kuzu sayısı [Köse ve ark. \(2016\)](#)'nın GKSH 500 grubunda elde ettiği 1.47 değerinden düşüktür. Koyunlarda GKSH'nun üreme performansını üzerine etkilerine yönelik çalışmalarda birçok faktörün sonuçlar üzerinde etkili olduğu göz önünde bulundurulursa bu sonuçların sadece uygulama dozundan kaynaklandığını söylemek zordur. Diğer yandan sadece flushing uygulanan grup kuzulama oranı, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı, çoğuz doğum oranı, yaşama gücü, süttan kesim ağırlığı ve GCAA bakımından GKSH 300 grubundan daha yüksek performans göstermiştir. Genel olarak koyunlarda çoklu yumurtlamayı teşvik etmek için 250-750 IU aralığında bir GKSH doz seçeneği uygulanmaktadır ([Abecia ve ark. 2012](#)).

[Ravindranath ve ark. \(2014\)](#), merada otlayan koyunlara GKSH uygulandığında çoğuz doğum oranının çok düşük, buna karşın flushing uygulanan gruba GKSH uygulandığında çoğuz doğumun yüksek olduğunu saptamışlardır. Ayrıca GKSH gibi eksojen bir hormona yumurtalık yanıtının düzenlenmesinde flushing uygulamasının büyük oranda etki yaptığını bildirmişlerdir. [Shahneh ve ark. \(2008\)](#) GKSH uygulamasının üreme performansını artırmada tek başına bir faydası olmadığını ancak flushing ile kombine edildiğinde etkisinin belirgin hale geldiğini belirtmiştir. Aynı araştırmacılar hayvana çoklu yumurtlama için gereken glukoz sağlanmadıkça tek başına uygulanan GKSH dozunun yarar sağlamadığını başka bir ifadeyle hayvanın yumurtlama oranının artırılmasının öncelikle hayvana yeterli besin maddelerinin özellikle de glukozun sağlanmasıyla mümkün olduğunu ifade etmişlerdir.

Sonuç olarak, Kıvrıcık ırkı koyunlarda çiftleşme mevsimi dışındaki dönemde flushing uygulamasına ek olarak hormon uygulamanın belirgin bir farklılık yaratmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle Kıvrıcık ırkı koyunlarda döl verimini artırmada ek maliyet getiren yapay hormonların kullanıldığı senkronizasyon uygulamalarına gerek duyulmayacağı ve flushing uygulamasının yeterli olduğu çalışmamızda ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

- Abecia JA, Forcada F, González-bulnes A (2012) Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science* 130: 173-179.
- Abu El- Ella AA (2006) Response of Barki ewes to treatment with gonadotrophin hormones and energy supplementation (flushing). *Egyptian Journal of Sheep, Goat and Desert Animal Sciences* 1(1): 73-88.
- Altinel A, Hacıslamoğlu B (1993) Koyun yetiştiriciliğinde hormon kullanılması yoluyla üremenin planlanması ve kuzu üretiminin artırılması olanakları. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 19(2): 139-144.
- Ataman MB, Aköz M, Akman O (2006) Induction of synchronized oestrus in Akkaraman cross-bred ewes during breeding and anestrus seasons: the use of short-term and long-term progesterone treatments. *Revue de Medecine Veterinaire* 50: 257-260.
- Brink DR (1990) Effects of body weight gain in early pregnancy on feed intake, body condition in late pregnancy and lamb weights. *Small Ruminant Research* 3: 421-424.
- Cirne LGA, Sobrinho AGS, Oliveira MEF, Barbosa JC, Oliveira GJC, Bagaldo AG, Carvalho GGP, Moreno GMB (2016) Reproductive performance of Ile de France ewes under dietary supplementation before and during the breeding season. *Semina: Ciências Agrárias Londrina*, 37(1): 269-278.
- Crocker KP, Johns MA, Johnson TJ (1985) Reproductive performance of Merino ewes supplemented with sweet lupin seed in southern western Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 25: 21-26.
- Çolak A, Oral H, Gürbüz A (1996) Koyunlarda aşım sezonunda FGA içeren vaginal sünger ile östrus senkronizasyonu. *Doğu İlaç Fabrikası A. Ş. Veteriner Bülten. Bülendif* 6: 4-6.
- González-Bulnes A, Baird DT, Campbell BK, Cocero MJ, García-García RM, Inskoop EK, López-Sebastián A, McNeilly AS, Santiago-Moreno J, Souza CJ, Veiga-López A (2004) Multiple factors affecting the efficiency of multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats. *Reproduction Fertility and Development*, 16(4): 421-35.
- Hafez YH, Khalifa EI, El-Shafie MH, Khalek TMMA, Ahmed ME, Shehata EI (2011) Effect of energy flushing pre-mating and during mating season on production and reproduction performance of Zaraibi goats. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences* 6(1): 7-14.
- Kaymakçı M (2006) Üreme Biyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın no: 503, İzmir.
- Köse M, Kırbas M, Bülbül B, Dursun Ş, Demirci U (2016) Akkaraman ırkı koyunlarda flushing + koç etkisi ya da farklı dozlarda gebe kısarak serum gonadotropini uygulamalarıyla kuzu üretiminin artırılabilirliğinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 11(1): 54-59.
- Kusina NT, Tarwirei F, Hamudikuwanda H, Agumba G, Mukwena J (2000) A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF2 α , and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goat does. *Theriogenology* 53: 1567-1580.
- Lassoueda SN, Rekik M, Mahouachi M, Ben-Hamoudac M (2004) The effect of nutrition prior to and during mating on ovulation rate, reproductive wastage, and lambing rate in three sheep breeds. *Small Ruminant Research* 52(2): 117-125.
- Minitab (2013) *Minitab® 17 Statistical Software*.
- Mohajer M, Alimon AR, Yaakub HB, Naslaji AN, Toghdory A (2012) Effects of energy level and PMSG dose on reproductive performance of Zel ewes bred to Shal or Zel rams. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 11(6): 809-813.
- Muthuramalingam T, Pothiappan P, Tensingh Gnanaraj P, Devi T, Rangasamy S (2014) Effect of flushing on reproductive performance and synchronization of estrus in Tellicherry does. *Indian Journal of Animal Reproduction* 35(2): 34-35.
- Naqvi SMK, Soren NM, Karim SA (2011) Effect of concentrate supplementation on performance, ovarian response, and some biochemical profile of Malpura ewes. *Tropical Animal Health and Production* 43: 905-913.
- Nogueira DM, Eloy MA, Sá CO, Lopes Júnior ES, Salles HO, Sá JL, Sousa PHF (2011) Manejo Reprodutivo. In: Voltolini, T.V. *Produção de ovinos e caprinos no semiárido*. Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 385-420.
- Nosrati M, Tahmorespoor M, Vatandoost M, Behgar M (2011) Effects of PMSG doses on reproductive performance of Kurdi ewes artificially inseminated during breeding season. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 1(2): 125-129.

- Ravindranath BM, Krishnaswamy A, Chandrashekara Murthy V (2014) Conception rate and frequency of single and multiple births in estrus synchronized Nari Suwarna ewes maintained under two different systems of feeding strategies. *International Journal of Livestock Research* 4(5): 42-47.
- Rivas-Muñoz RE, Carrillo E, Rodriguez R, Leyva C, Mellado M, Véliz FG (2010) Effect of body condition score of does and use of bucks subjected to added artificial light on estrus response of Alpine goats. *Tropical Animal Health and Production* 42: 1285-1289.
- Sabra HA, Hassan SG (2008) Effect of new regime of nutritional flushing on reproductive performances of Egyptian Barki ewes. *Global Veterinaria* 2(1): 28-31.
- Scaramuzzi RJ, Campbell BK, Downing JA, Kendall NR, Khalid M, Munoz-Gutiérrez M, Somchit A (2006) A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reproduction Nutrition Development* 46: 339-354.
- Shahneh Z, Sadeghipanah A, Javaheri Barfouroushi H, Emami-mibody MA (2008). Effects of equine chorionic gonadotropin (eCG) administration and flushing on reproductive performance in Nadooshan goats of Iran. *African Journal of Biotechnology* 7(18): 3373-3379.
- Simonetti L, Ramos G, Gardon JC (2002) Effect of estrus synchronization and artificial insemination on reproductive performance of merino sheep *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* 9(3): 143-146.
- Üstüner B, Günay U, Nur Z, Üstüner H (2007) Effects of long and short-term progestagen treatments combined with PMSG on oestrus synchronization and fertility in Awassi ewes during the breeding season. *Acta Veterinaria Brno* 76: 391-397.
- Yıldız S, Uzun M, Kaya M, Ucar O, Genesiz O (2004) Effects of rams and luteal or follicular phase ewes on preovulatory LH surge characteristics in ewes. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 28: 669-673.
- Zonturlu AK, Aral F, Özyurtlu N, Yavuzer U (2008) Synchronization of estrous using FGA and CIDR intervaginal pessaries during the transition period in Awassi ewes. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 7(9): 1093-1096.