



Akkaraman Irkı Koyunlarda Flushing + Koç Etkisi ya da Farklı Dozlarda Gebe Kısırak Serum Gonadotropini Uygulamalarıyla Kuzu Üretiminin Arttırılabilirliğinin Araştırılması*

Mehmet KÖSE^{1✉}, Mesut KIRBAŞ², Bülent BÜLBÜL², Şükrü DURSUN³, Uğur DEMİRCİ²

1. Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE.
2. Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, TÜRKİYE.
3. Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
10.07.2015	28.11.2015	24.04.2016

Öz: Çalışmada, Akkaraman koyunlarda Flushing + Koç etkisi ya da farklı dozlarda gebe kısırak serum gonadotropini (PMSG) uygulamalarının kuzu verimi üzerine etkisi araştırıldı. Bu amaçla 124 baş koyun, çalışmanın başlangıcında rastgele beş gruba ayrıldı. Bu grupları, PMSG300 (n=25), PMSG500 (n=24) ve PMSG700 (n=25), Flushing + Koç Etkisi (n=25) ve Kontrol (n=25) grupları oluşturdu. PMSG gruplarında östrüsler vagina içi 20 mg fluorogestone acetate içeren sünger (12 gün süreyle) ile senkronize edildi ve süngerlerin çıkarılmasından 24 saat önce 75 µ cloprostenol ve PMSG300, PMSG500 ve PMSG700 gruplarındaki hayvanlara sırasıyla; 300, 500 ve 700 IU PMSG kas içi uygulandı. Süngerlerin çıkarılmasından sonraki 5 gün östrüs tespiti yapıldı. Flushing + Koç etkisi grubunda 4 hafta süreyle flushing uygulandı ve bu sürenin sonunda 4 hafta östrüs tespiti yapıldı. Kontrol grubuna ise ilave herhangi bir uygulama yapılmadı ve Ağustos-Eylül aylarında iki ay östrüs takibi yapıldı. Bütün gruplarda östrüs takipleri günde iki kez 30'ar dakika yapılarak östrüsteki koyunlar elde sıfat yöntemiyle çiftleştirildi. Gruplar arasında gebelik oranı ve süttten kesimde yaşama gücü açısından farklılık tespit edilmezken; PMSG700 grubunda doğum oranı, Flushing + Koç Etkisi ve Kontrol gruplarında ise kuzu verimi; PMSG500 grubuna göre düşük oldu (P<0.05). Sonuç olarak, Akkaraman ırkı koyunlarda üreme sezonu içerisinde progesteron + prostaglandin_{F2α} kombinasyonu ile senkronizasyona ek olarak 500 IU PMSG uygulamasının ile östrüsleri toplulaştırılabileceği ve kuzu verimini arttırılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Akkaraman, Ek yemleme, Kuzu verimi, PMSG.

Investigation of Possibility of Increasing Lamb Production with Flushing plus Ram Effect or the Administration of Various Pregnant Mare Serum Gonadotropin Doses in Akkaraman Ewes

Abstract: The effect of ram effect plus flushing or different doses of pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) on lamb production in Akkaraman ewes was investigated. For this aim, 124 Akkaraman ewes were randomly divided into five group; The groups were PMSG300 (n=25), PMSG500 (n=24), PMSG700 (n=25), Flushing plus Ram effect (n=25) and Control (n=25) groups. The oestruses in PMSG groups were synchronised using vaginal sponge (for 12 d) containing 20 mg fluorogestone acetate and ewes were im injected 75 µ cloprostenol and 300, 500 and 700 IU PMSG in PMSG300, PMSG500, and PMSG700 groups, respectively, 24 h before sponge removal. Oestrus was checked for 5 d following sponge removal. After four weeks flushing, oestrus was checked for 4 wk in Flushing plus Ram effect group. Control ewes had no extra administration and, were checked for oestrus during August and September. Oestrus was checked for 30 min twice a day with teaser rams in all groups and ewes in oestrus were hand-mated. While pregnancy and survival rates were similar, birth rate in PMSG700 group and fecundity rate in Flushing plus Ram effect and Control groups were lower than that in PMSG500 group (P<0.05). As a result, it is concluded that 500 IU PMSG injection 24 h before sponge removal can synchronise oestrus and increase fecundity rate in Akkaraman ewes synchronised with intravaginal progesterone plus prostaglandin_{2α} injection.

Keywords: Akkaraman, Fecundity, Flushing, PMSG.

✉ Mehmet KÖSE

Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE.

e-posta: mehmetkose1977@gmail.com

*Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'nce desteklenen projeden (Proje Numarası: TAGEM/HAYSÜD/11/08/01/06) hazırlanmıştır ve Uluslararası Tarım Kongresi'nde (22-25 Eylül 2014, Diyarbakır) poster bildiri olarak sunulmuştur.

GİRİŞ

Türkiye’de koyunculuk çoğunlukla, iklim ve arazi şartları nedeniyle makineli toprak işlemenin yapılamadığı bölgelerdeki vejetasyonun yapacağı, et ve süte dönüştürülmesi yoluyla değerlendirildiği ekstansif/yarı ekstansif karakterli bir hayvancılık koludur (1). Tüketicilerin kuzu eti taleplerinin artması, kuzu eti fiyatlarının yüksekliği ve yetiştiricilerin daha fazla maddi kazanç elde etmek istemeleri kuzu eti üretiminin önemini daha da arttırmıştır. Kuzu eti üretiminin arttırılabilmesi, sürü büyüklüğünün korunması ve seleksiyon üstünlüğünün arttırılabilmesi için anaç koyun başına kuzu üretiminin arttırılması gerekmektedir (2,3).

Koyun başına kuzu veriminin arttırılabilmesi için genetik yapıyla birlikte, çevresel şartların iyileştirilmesi gerekmektedir. Ancak döl veriminin kalıtım derecesi oldukça düşüktür ve bu yöndeki iyileştirme oldukça uzun zaman gerektirmektedir (4). Bu nedenle kuzu verimini arttırmak amacıyla; flushing (ek yemleme), suni ışık uygulaması gibi çevre şartlarının iyileştirilmesi yöntemleri veya koç etkisi ve eksojen hormonlar (PMSG, FSH vb.) tercih edilmektedir (2). Reprodüktif performansın arttırılmasına yönelik bu yöntemlerin başarı oranlarında, maternal ya da çevresel faktörler etkili olabilmektedir (5).

Bu çalışmada Akkaraman ırkı anaç koyunlarda aşım sezonu içerisinde 20 mg fluorogestone acetate içeren vaginal sünger uygulaması ile kombine edilen 300, 500 ve 700 IU PMSG enjeksiyonları ve flushing + koç etkisi uygulamasıyla kuzu veriminin arttırılabilirliği araştırıldı.

MATERYAL ve METOT

Çalışma, aşım sezonu içerisinde (Ağustos-Eylül), Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde, Hayvan Deneyleri ve Yerel Etik Kurulu ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi (karar tarih ve sayı: 22/07/2013 ve 10). Materyal olarak bir arada barındırılan, rutin aşılamaları (ektima, enterotoksemi, brusella, şap, çiçek ve koyun-keçi

vebasası) ve paraziter mücadelesi yapılmış, vücut kondisyon skorları 2.5-4.0 (1-5 skalasına göre) arasında değişen, klinik olarak herhangi bir sağlık sorunu bulunmayan ve bir önceki sezonda doğum yapmış, 2-5 yaşlı, 124 baş Akkaraman koyun kullanıldı. Koyunlar çalışmanın başlangıcında rastgele PMSG300 (n=25), PMSG500 (n=24), PMSG700 (n=25), Flushing + Koç etkisi (n=25) ve Kontrol (n=25) olarak 5 gruba ayrıldı. PMSG300, PMSG500 ve PMSG700 grubundaki koyunların östrüsleri progesteron+PMSG+PGF_{2α} kombinasyonu ile senkronize edildi. Bu amaçla 20 mg fluorogestone acetate (sentetik progesteron analogu) içeren vaginal sünger (Chronogest, Intervet, Türkiye) 12 gün süreyle uygulandı. Süngerin çıkarılmasından 1 gün önce koyunların tamamına 75 µ cloprostenol (Minoprost, Provet, Türkiye) kas içi (i.m.) uygulandı. Cloprostenol uygulamasıyla eş zamanlı olarak PMSG300, PMSG500 ve PMSG700 gruplarındaki koyunlara sırasıyla; 300, 500 ya da 700 IU PMSG (Chronogest/PMSG, Intervet, Türkiye) i.m. uygulandı. Süngerlerin çıkarılmasını izleyen 5 gün boyunca 12 saat aralıklarla günde iki kez 30 dakika süreyle arama koçları ile östrüs tespiti yapıldı.

Flushing + Koç etkisi grubundaki koyunlara çiftleşme döneminden önceki 4 hafta boyunca 500 gr/koyun/ konsantre (2600 ME, %16 ham protein) yem şeklinde ilave yemleme yapıldı. Koç etkisi ise çiftleşme dönemi başlangıcından önceki son 14 gün karın altı bölgesi bez önlükle kapatılan uyarıcı koçların katılmasıyla gerçekleştirildi. Bu gruptaki koyunlar diğer koyun, koç ve erkek kuzulardan yaklaşık 1 km uzaktaki ağıllarda tutuldu. Uyarıcı koçların çıkarılmasından sonra 4 hafta süreyle arama koçları ile östrüs tespiti yapıldı.

Kontrol grubundaki koyunlarda ise 2 ay süreyle (Ağustos-Eylül) arama koçları ile günde iki kez 30 dakikalık periyotlarla östrüs tespiti yapıldı.

Bütün gruplarda östrüste olduğu tespit edilen koyunlar elde sıfat yöntemiyle damızlık koçlarla çiftleştirildi. Gebelik muayenesi ise; gruplarda

çiftleştirilmelerin tamamlanmasından 40 gün sonra ultrason (5-7.5 MHz linear prob, Scanner 480 Vet, Esaote, Pie Medical, Hollanda) ile yapıldı. Gebe koyunlara gebeliğin son 6 haftasında kaba yeme ilave olarak koyun başına 500-750 gr (2500 ME, %16 ham protein), doğum sonrası sütten kesime kadar ise 1000-1500 gr kesif yem (2600 ME, %15 ham protein) verildi. Doğan kuzuların doğum sonrası ilk 1 saat içerisinde kolostrum almaları sağlandı ve 3 gün süreyle anneleri ile bireysel doğum bölmesinde tutuldu. Çoklu doğum yapan koyunların kuzularına süt ikame maması verildi. Kuzulara ikinci haftadan itibaren kuzu büyütme başlangıç yemi ve kaliteli kuru yonca otu ad libitum olarak verildi ve sütten kesime kadar (75. gün) günde iki kez emiştirildi.

Çalışmada gruplara ilişkin döl verimi özelliklerinin tespitinde aşağıdaki kriterler kullanıldı;

- östrüs oranı (östrüs gösteren koyun sayısı / koçaltı koyun sayısı),
- gebelik oranı (gebe koyun sayısı / koçaltı koyun sayısı),
- doğum oranı (kuzulayan koyun sayısı / koçaltı koyun sayısı),
- kuzu verimi (doğan kuzu sayısı / koçaltı koyun sayısı),
- bir doğumda ortalama kuzu sayısı (doğan kuzu sayısı/doğuran koyun sayısı),
- tek doğum oranı (tek doğuran koyun sayısı / doğuran koyun sayısı),
- ikiz doğum oranı (ikiz doğuran koyun sayısı / doğuran koyun sayısı),
- çoklu kuzulama oranı (çoklu kuzulayan koyun sayısı / kuzulayan koyun sayısı),

- sütten kesimde yaşama gücü (sütten kesilen kuzu sayısı / doğan kuzu sayısı)

İstatistiksel Analiz

Kuzu verimi dışındaki oranların karşılaştırılmasında ki-kare, kuzu veriminin karşılaştırılmasında ise ANOVA testi kullanıldı. Grup farklılıklarının karşılaştırılmasında ise Least Significant Difference (LSD) testi tercih edildi. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde $P<0.05$ istatistiksel açıdan önemli kabul edildi.

BULGULAR

Tüm gruplarda döl verimine ilişkin elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verildi. Östrüs, gebelik ve çoklu doğum oranları ve sütten kesimde yaşama gücü açısından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulundu. Son uygulama-östrüs aralığı, doğum oranı, kuzu verimi, bir doğumda ortalama kuzu sayısı ve tek doğum oranı açısından bazı gruplar arasında önemli farklılıklar saptandı. Doğum oranı PMSG500 grubunda, PMSG700 grubundan yüksekti ($P<0.05$). Kuzu verimi bakımından PMSG500 grubu ile Flushing + Koç etkisi ve Kontrol grupları arasındaki istatistiksel farklılık önemli bulundu ($P<0.05$). Bir doğumda ortalama kuzu sayısı PMSG500 ve PMSG700 gruplarında, Flushing + Koç etkisi ve Kontrol gruplarından, PMSG300 grubunda ise Kontrol grubundan yüksekti ($P<0.05$). Tek doğum oranı bakımından Flushing + Koç etkisi ve Kontrol gruplarının, PMSG500 ve PMSG700 gruplarıyla arasındaki farklılıklar önemli bulundu ($P<0.05$).

Tablo 1. Gruplarda döl verimi özellikleri.

Table 1. Reproductive parameters in groups.

Fertilite parametreleri	PMSG300	PMSG500	PMSG700	Flushing	Kontrol
Uygulama-östrüs aralığı (h)	32.3±26.7 ^c	37.4±27.9 ^c	32.3±26.7 ^c	290.0±27.3 ^b	444.7±27.3 ^a
Östrüs oranı (%)	100.00	91.67	96.00	92.00	92.00
Gebelik oranı (%)	84.00	83.33	68.00	80.00	76.00
Doğum oranı (%)	80.00 ^{ab}	83.33 ^a	56.00 ^b	68.00 ^{ab}	68.00 ^{ab}
Tek doğum oranı (%)	70.00 ^{ab}	55.00 ^b	42.86 ^b	88.24 ^a	94.12 ^a
İkiz doğum oranı (%)	20.00 ^{abc}	35.00 ^{ab}	57.14 ^a	11.76 ^{bc}	5.88 ^c
Çoklu doğum oranı (%)	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0
Kuzu verimi	1.12 ^{ab}	1.17 ^a	0.88 ^{ab}	0.76 ^b	0.72 ^b
Bir doğumdaki kuzu sayısı	1.40 ^{ab}	1.47 ^a	1.57 ^a	1.12 ^{bc}	1.06 ^c
Sütten kes. yaş. gücü (%)	85.71	89.29	95.45	100.00	94.44

^{a,b,c} Sütunlar arasında istatistiksel açıdan fark vardır ($P<0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koyunlarda üreme sezonunun başlangıcı ve uzunluğu üzerine ırk, çevre sıcaklığı, nem, yükseklik, coğrafi konum ve mera şartları gibi pek çok çevresel faktörün etkili olduğu çok iyi bilinmektedir. Konya ve çevre ilçelerinde Akkaraman ırkı sürülerinde koç katımı, siklik aktivitelerin yoğunlaştığı ve doğumların da ilkbahar mevsiminin başlangıcında toplulaşması amacıyla gelenekselleşmiş bir şekilde Eylül-Ekim aylarında yapılmaktadır (6). Sunulan çalışmada gruplara özgü östrüs tespit süreleri içerisinde elde edilen östrüs oranları birbirine benzer ve %90'nın üzerinde oldu. Bu benzerliğin çalışmanın aşım sezonu içerisinde yapılmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda en kısa son enjeksiyon/uygulama-östrüs aralığı beklendiği şekilde PMSG uygulanan gruplarda oldu. Flushing + Koç etkisi grubunda ise PMSG uygulanan gruplardan uzun, Kontrol grubundan daha kısa oldu. Eksojen progesteron uygulamasının sonunda PGF_{2α} enjeksiyonu ile korpus luteumun regresyonu hızlandırılmaktadır (7,8). Çalışmada eksojen progesteron uygulamasının sonuna yapılan kombinasyonlardan biri de PMSG enjeksiyonudur. PMSG hormonu FSH ve LH benzeri bir etkiye sahip olduğundan, koyunlarda folliküler gelişimin desteklenmesi ve üreme sezonu içinde veya dışında ovulasyon oranının artırılması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır (8). Doğum sonrasında hemen laktasyonun başlaması ve yaz sonuna doğru meraların kalitesinin düşmesi nedenlerinden dolayı koyunların vücut kondüsyon skoru aşım sezonunun başlangıcında düşük olmaktadır. Tüm ruminant türlerinde olduğu gibi koyunlarda da beslenme düzeyi ile reprodüktif aktivite doğrudan ilişkilidir. Flushing uygulamasıyla sağlanan besin artışı neticesinde ovaryumlardaki folliküler gelişim hızlanmaktadır. Flushing uygulamasının follikülogenezis üzerindeki hızlandırıcı etkisi, koyunların vücut ağırlıklarında artış olmadan akut bir etkinin sonucunda gelişmektedir (9). Flushing + Koç etkisi grubunda östrüslerin, Kontrol grubuna

göre daha erken oluşumuna flushing uygulamasının yanında, koç etkisi uygulamasının da etkisi olduğu düşünülmektedir. Koç etkisi, daha çok anöstrüs dönemindeki koyunlarda östrüs ve ovulasyonların toplulaştırılmasında kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde koçların sürüye katılmasıyla LH hormonunun salınımını indüklemektedir (10). Bununla birlikte üreme sezonu içerisinde de uyarıcı koçların katılmasıyla östrüs siklusunun dönemi fark etmeksizin koyunlarda LH salınımının uyarıldığı gösterilmiştir (11). Başka bir çalışmada ise progesteron uygulaması sonunda koç etkisi uygulanan koyunlarda, kontrol grubundakilerle karşılaştırıldığında folliküler gelişimin hızlandığı ve folliküllerden salınan artan östradiolün etkisiyle LH salınımında daha hızlı bir artış şekillendiği, östrüs ve ovulasyonların daha erken olduğu belirlenmiştir (12). Siklusun farklı dönemlerinde LH salınımında oluşabilecek artışların, follikül ve korpus luteum gelişimi, olgunlaşması ve regresyonunda oluşturacağı değişikliklerle siklusun süresi üzerinde etkili olabileceği belirtilmektedir (11). Sunulan bu çalışmada da Flushing + Koç etkisi grubundaki koyunlarda uygulama-östrüs aralığının, Kontrol grubundaki koyunlara göre kısa olmasının, ilave yemleme ve koç etkisi uygulamasının etkilerinin sonucunda folliküler ve luteal aktivitedeki değişikliklerin sonucu olduğu düşünülmektedir.

Sunulan çalışmada gruplarda gebelik oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli olmadı. Ancak doğum oranları açısından bakıldığında, gebelik oranının en düşük olduğu PMSG700 (%68) grubunda doğum oranı, diğer gruplarla benzer olmakla birlikte PMSG500 grubundan düşük oldu. Koyunlarda PMSG'nin fertilité üzerine etkilerine yönelik çalışmalarda birçok faktörün sonuçlar üzerinde etkili olduğu ve bu nedenle çalışmaların sonuçlarının uyumlu olmadığı açıktır (13). Bu faktörlerden biri PMSG'nin uygulama dozudur. PMSG'nin yüksek dozlarının koyunlarda süperfollikülasyona neden olduğu iyi bilinmektedir (14). Sunulan çalışmada gebelik oranları arasında istatistiksel farklılık önemli olmasa da gebelik

oranının PMSG700 grubunda, diğer gruplardan fark edilebilir şekilde düşük olduğu görülmektedir. Bu gruptaki gebelik oranının diğer gruplardan düşük olmasının, follikül gelişimini indükleyerek süperovulasyona neden olan PMSG hormonunun yarılanma ömrünün uzun olması nedeniyle çok sayıda büyük follikülden salgılanan yoğun östradiol ortamında oositin erkenden olgunlaşması ve ovulasyon öncesinde yaşlanmasının sonucunda oluşan fertilité düşüklüğünden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir (15). Bu hipotezimiz artan PMSG dozlarında artan korpus luteum sayısına karşın gebelik oranlarının azaldığını gösteren Moakhar ve ark. (16) sonuçlarıyla desteklenmektedir. PMSG700 grubundaki doğum oranının, PMSG500 grubuna göre daha düşük olmasının nedenlerinden biri embriyonik ölümler veya gözlenemeyen abortlar olabilir. Ancak bu konu ileriki çalışmalarda ayrıntılı araştırılmalıdır.

Bu çalışmada PMSG hormonunun uygulandığı gruplarda kuzu verimi genel olarak diğer gruplardan yüksek oldu. PMSG500 grubu ile Flushing + Koç etkisi ve Kontrol grupları arasındaki farklılık istatistiksel olarak da önemli düzeyde gerçekleşti. Genel olarak koyunlarda üreme sezonu içerisinde çoklu ovulasyonları indüklemek için 250-750 IU aralığında bir PMSG doz seçeneği uygulanabilir (8). Gruplardaki gebelik oranlarındaki farklılığa rağmen; PMSG uygulanan gruplar arasındaki kuzu veriminde istatistiksel farklılığın olmaması, artan dozlarla paralel olarak çoklu ovulasyonların indüklenmesi neticesinde ikiz doğumların artmasından kaynaklanmaktadır. Benzer sonuçlar daha önce yapılan birçok çalışma ile gösterilmiştir (17-20).

Sunulan çalışmada Akkaraman ırkı koyunlarda kuzu verimi sadece PMSG 500 grubunda Flushing + Koç etkisi ve Kontrol gruplarından önemli düzeyde yüksek oldu. PMSG uygulanan üç grupta da kuzu verimi benzer oldu. Progesteron uygulaması ile kombine edildiğinde, PMSG dozunun artışıyla çoklu doğum oranı da artmaktadır. Ancak gebelik oranı ve özellikle doğum yapan koyun sayısı doz artışıyla azalmaktadır.

Sonuç olarak, Akkaraman ırkı koyunlarda üreme sezonu içerisinde progesteron+prostaglandin kombinasyonu ile senkronizasyona ek olarak 500 IU PMSG uygulamasıyla östrüslerin toplulaştırılabileceği ve kuzu veriminin arttırılabileceği kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. Sönmez R., Pekel E., Kaymakçı M., Özcan L., Güney O., Gürsoy O., Demirören E., Biçer O. Torun O., 1990. Türkiye'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ve ıslahı. Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Yayını, 522-534, Ankara.
2. Akçapınar H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği. 2th ed., 39-49, İsmat Maatbacılık Ltd. Şti., Ankara.
3. Demirören H., 2002. Yetiştirme amacı farklı koyunlarda kuzu üretim etkinliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 39, 71-77.
4. Kaymakçı M., Taşkın T., 2008. Türkiye koyunculğunda melezleme çalışmaları. Hayvansal Üretim, 49, 43-51.
5. Driancourt MA., 2001. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implications for manipulation of reproduction. Theriogenology, 55, 1211-1239.
6. Aktaş AH., Doğan Ş., 2014. Effect of live weight and age of Akkaraman ewes at mating on multiple birth rate, growth traits, and survival rate of lambs. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 38, 176-182.
7. Letelier CA., Contreras-Solisa I., García-Fernándezc RA., Sánchezc MA., García-Palenciac P., Sánchezc B., Ariznavarretad C., Tresguerresd JAF., Floresc JM., Gonzalez- Bulnes A., 2011. Effects of oestrus induction with progestagens or prostaglandin analogues on ovarian and pituitary function in sheep. Animal Reproduction Science, 126, 61-69.
8. Abecia JA., Forcada F., González-bulnes A., 2012. Hormonal control of reproduction in small ruminants. Animal Reproduction Science, 130, 173-179.

9. 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.
10. Rosa HJD., Bryant MJ., 2002. The 'ram effect' as a way of modifying the reproductive activity in the ewe. *Small Ruminant Research*, 45, 1-16.
11. Hawken PAR., Beard AP., Esmaili T., Kadokawa H., Evans ACO., Blache D., Martin GB., 2007. The introduction of rams induces an increase in pulsatile LH secretion in cyclic ewes during the breeding season. *Theriogenology*, 68, 56-66.
12. Evans ACO., Duffy P., Crosby TF., Hawken PAR., Boland MP., Beard AP., 2004. Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronisation and fertility during the breeding season in ewes. *Animal Reproduction Science*, 84, 349-358.
13. Ali A., 2007. Effect of time of eCG administration on follicular response and reproductive performance of FGA-treated Ossimi ewes. *Small Ruminant Research*, 72, 33-37.
14. Emsen E., 2004. Koyunlarda kızgınlık senkronizasyonu ve süperovulasyon. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35, 117-124.
15. González-Reyna A., Márquez-García E., Lizárraga-Tracy H., Martínez-González JC., 1999. Dose response effects of PMSG on ovulation rate and follicular development in Pelibuey ewes treated with Syncro-mate-B implants. *Small Ruminant Research*, 31, 149-155.
16. Moakhar HK., Kohram H., Shahneh AZ., Saberifar T., 2012. Ovarian response and pregnancy rate following different doses of eCG treatment in Chall ewes. *Small Ruminant Research*, 102, 63-67.
17. Koyuncu M., Uzun ŞK., Şengül L., 2001. Kıvırcık koyunlarında progesteron ve farklı dozda PMSG kullanımının kızgınlık denetimi ve döl verimini arttırma olanakları. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25, 971-974.
18. İnce D., Karaca O., 2009. Effects of oestrus synchronization and various doses of PMSG administrations in Chios X Kivircik (F1) sheep on reproductive performances. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 1948-1952.
19. Martemucci G., D'Alessandro AG., 2011. Synchronization of oestrus and ovulation by short time combined FGA, PGF2 α , GnRH, eCG treatments for natural service or AI fixed-time. *Animal Reproduction Science*, 123, 32-39.
20. Quintero-Elisea JA., Macías-Cruz U., Álvarez-Valenzuela FD., Correa-Calderón A., González-Reyna A., Lucero-Magaña FA., Soto-Navarro SA., Avendaño-Reyes L., 2011. The effects of time and dose of pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) on reproductive efficiency in hair sheep ewes. *Tropical Animal Health and Production*, 43, 1567-1573.