



Mevsim Dışında İnvavajinal Sünger Yöntemi İle Senkronize Edilen İvesi Koyunlarında Suni Tohumlama Zamanının Belirlenmesi

Mehmet Ferit ÖZMEN^{1a}✉

1. Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE.
ORCID: 0000 0002 5531 220X^a

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
30.04.2021	03.09.2021	30.12.2021

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:
Özmen MF: Mevsim Dışında İnvavajinal Sünger Yöntemi İle Senkronize Edilen İvesi Koyunlarında Suni Tohumlama Zamanının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 16(3): 269-274, 2021. DOI: 10.17094/ataunivbd.930250

Öz: Koyunlarda suni tohumlama zamanı östrusun başlangıç saati, östrus süresi, ovule olan oositlerin ve spermatozoonların fertil yaşam süreleri göz önünde bulundurulduğunda gebelik oranını etkileyebilecek bir unsurdur. Sunulan çalışmada üreme mevsimi dışında kızgınlıkları progesteron içeren invavajinal sünger ve PMSG kullanılarak uyarılmış olan ivesi ırkı koyunlar için uygun suni tohumlama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Östrusta oldukları belirlenen koyunlar 3 gruba ayrılmıştır. Östrus tespit edilen koyunlara 1. grup (n=30) 10-15 saat sonra, 2. grup (n=33) 16-20 saat sonra ve 3. grup (n= 35) 21-24 saat sonra intraservikal yolla suni tohumlama yapıldı. Gebelik muayenesi suni tohumlamadan 30-35 gün sonra ultrason aracılığıyla gerçekleştirildi. Yapılan ultrason muayenesi sonrası gebelik sonuçları sırasıyla %26.7, %39.4, %45.7 bulundu. Çalışmamızdan sonuç olarak ivesi koyunlarında mevsim dışında yapılan östrus senkronizasyonundan sonra kızgınlığı belirlenen koyunların 10-15 saat, 16-20 saat ve 21-24 saat sonra intraservikal tohumlamaların gebelik oranında istatistiksel önemi olan bir fark oluşturmadığı bulundu (P>0.05). Ancak gebeliğin ekonomik değeri ve çalışmadan elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda kızgınlık tespitinden 21-24 saat sonra intraservikal suni tohumlama yapılmasının faydalı olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İvesi, Koyun, Mevsim dışı, Suni tohumlama.

Determination of Artificial Insemination Time in Awassi Sheep Synchronized with Intravaginal Sponge Method Out of Season

Abstract: Artificial insemination time in sheep is a factor that can affect the pregnancy rate, considering the time of onset of oestrus, the duration of oestrus, and the fertile life span of ovulated oocytes and spermatozoa. The present study, it was aimed to determine the appropriate artificial insemination time for Awassi breed sheep whose estrus was stimulated with intravaginal sponge containing progesterone and PMSG in the non-breeding season. Oestrous sheep were divided into 3 groups. After estrus detection, they were inseminated intracervical at 10-15 hours (1st group, n=30), 16-20 hours (2nd group, n=33) and 21-24 hours (3rd group, n=35). Pregnancy examination was done 30-35 days after artificial insemination by means of ultrasound. The results in the 1st, 2nd and 3rd groups were 26.7%, 39.4% and, 45.7%, respectively. As a result of our study, it was found that intracervical insemination of awassi ewes, whose heats were determined after oestrus synchronization performed in the non-breeding season, after 10-15 hours, 16-20 hours and 21-24 hours did not cause a statistically significant change in the pregnancy rate (P>0.05). However, considering the economic value of pregnancy and the data obtained from the study, it was concluded that intracervical insemination 21-24 hours after estrus detection might be useful.

Keywords: Artificial insemination, Awassi, Out of season, Sheep.

✉ Mehmet Ferit Özmen

Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE.
e-posta: ferit-ozmen@hotmail.com



GİRİŞ

İvesi koyunu birçok Ortadoğu ülkesinde ve Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan bir koyun ırkıdır. Türkiye’de özellikle Güneydoğu Anadolu ve Doğu Akdeniz Bölgelerinde yetiştirilmektedir. Bu koyun ırkının adaptasyon yetenekleri, döl verimi ve süt verim özellikleri ile ıslah çalışmalarında başarılı bir şekilde kullanılabilirler bildirilmiştir (1). Ancak yağlı kuyruklu olan ivesi koyunları bu özellikte olmayan ırkların koçları tarafından serbest aşım veya elde aşım yapılamamakta melezleme çalışmaları suni tohumlama yolu ile yapılabilmektedir. Bu koyun ırkında 2 yılda 3 kuzulatma programlarının başarılı bir şekilde uygulandığı bildirilmiştir (2). Koyun yetiştiriciliğinde suni tohumlama uygulama metotları ile ilgili problemlerden dolayı yaygın kullanılmamaktadır. Bu problemler yapılan çalışmalarda farklı sonuçların alınmasına yol açmaktadır (3). Servikslerinin östrusta bile yeteri kadar açılmaması (4), sığırlardaki gibi serviksi geçebilecek pratik aletlerin geliştirilmemiş olması ve serviksin karmaşık anatomisi nedeniyle spermanın vajinal yolla uterus içerisine depolanamaması (5), uygulamalar ile ilgili önde gelen problemlerdir. Ayrıca koç spermasının soğutulması ve dondurulup çözdürüldükten sonra motilite, progresif motilite oranlarındaki düşüş ve morfolojik bozukluk oranlarında meydana gelen artış dondurulmuş koç spermasının kullanımını kısıtlamaktadır (6). Son dönemlerde gerek mevsim dışında gerekse mevsim içinde östrusu başlatan ve toplulaştırıcı yöntemlerin kullanımları gittikçe yaygınlaşmaktadır (7-10). Bu durum sahada koyunlarda mevsim dışında veya içinde suni tohumlama uygulamaların yaygınlaşmasının önünü açmaktadır

Koyunlarda suni tohumlanma; vajinal, intraservikal, transservikal ve intrauterin tohumlama yöntemleri ile gerçekleştirilebilir. İnvajinal suni tohumlama, transservikal ve intrauterin yöntemlere göre daha ucuz ve kolay uygulanabilen yaygın bir yöntemdir. (11-15). Servikal bariyer engelini ortadan kaldıran ve tatminkâr gebelik oranları elde edilen

laparoskopik yöntemle intrauterin suni tohumlama yöntemi diğer yöntemlere göre iyi gebelik oranlarının olduğu yöntem olarak karşımıza çıkmakta, ancak bu yöntem uygulanabilirlik açısından birçok dezavantaja sahiptir (16). Bunların başlıcaları; kullanılan cihazın pahalı olması, tecrübe ve ekip gerektirmesi, uygulama esnasında hayvanların strese girmesi ve cerrahi müdahalenin olmasıdır (17). Koyunlarda intraservikal veya serviks girişine spermayı depo ederek yapılan suni tohumlama yöntemi uygulaması basit, pahalı ekipman ve cerrahi müdahale gerektirmeyen bir yöntemdir. Bu yöntem sahada çok daha az maliyet ve işgücü ile uygulanabilmektedir (17).

Suni tohumlama zamanının doğru belirlenmesi gebelik oluşumu için önemli bir husustur. Genel olarak senkronizasyon programı bittikten sonra kızgınlığı tespit edilen koyunlar ya da programa dahil edilen tüm koyunlar belli bir saat sonra sabit zamanlı olarak tohumlanmaktadır. Ancak uygulama saati konusunda farklı uygulamalar bulunmaktadır. (7,10,15,18). Kızgınlık tespiti yapılmadan tüm hayvanlar tohumlandığı zaman östrusu uyarılmamış hayvanlar da tohumlanmaktadır. Bu durum damızlık olarak kullanılan koçların spermasının boşa kullanılmasına ve gebelik oranının düşmesine neden olmaktadır.

Sunulan çalışmada; mevsim dışında kızgınlıkları progesteron ve PMSG kullanılarak senkronize edilen ivesi ırkı koyunlardan, kızgın olduğu arama koçları ile belirlenenlerin taze sperma kullanılarak yapılacak intraservikal suni tohumlama çalışmaları için en uygun tohumlama zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (No: 38782). Çalışma, Diyarbakır ilinde bir koyunculuk işletmesinde üreme mevsimi dışında mart ayında progesteron içeren

intravajinal sünger uygulaması ve bitiminde PMSG enjeksiyonu sonrası östrusta olduğu belirlenen 2-3 yaşında ivesi ırkı 98 koyun üzerinde yürütüldü. Östrus senkronizasyonu amacıyla tüm koyunlara 12 gün boyunca intravajinal progesteron içeren süngerler (20 mg fluorogestenebasetate, Chronogest, Intervet) yerleştirildi, süngerin uzaklaştırılmasından 2 gün önce PGF2a (1 ml, im, Estrumate, Intervet); sünger çıkarımıyla beraber 600 IU PMSG (im, Chronogest, Intervet) uygulandı. Sünger uzaklaştırılmasından sonra 6 saat aralıklarla arama koçları ile östrus tespiti yapıldı. Östrusta olduğu belirlenen koyunlar (n=98) 3 gruba ayrılarak östrus tespit saatinden 10-15 saat, 16-20 saat ve 21-24 saat sonra intraservikal yolla 200×10^6 motil spermatozoa içeren taze sperma ile tohumlandı. Sperma 4 adet 3 yaşında Romanov ırkı koçtan elektroejakülatör yardımıyla alındı. Mikroskopik muayene sonucu iyi olan spermalar birleştirildi (hacim: ≥ 0.5 mL; mass aktivite: ≥ 4 ; motilite: $\geq 70\%$, konsantrasyon: $\geq 2 \times 10^9$ /ml) (19). Tris bazlı sulandırıcı ile sulandırıldı. Gebelik muayenesi,

Tablo 1. Kızgınlık gösteren koyun sayısı, gebe koyun sayısı ve gebelik oranı.

Table 1. Number of sheep showing anger, number of pregnant sheep, and pregnancy rate.

Grup Adı	Tohumlama Zamanı	Kızgınlık Gösteren / Tohumlanan Koyun Sayısı	Gebe Koyun Sayısı	Gebelik Oranı	p
1.Grup	Östrus tespitinden 10-15 saat sonra	30	8	%26.7	ÖS
2.Grup	Östrus tespitinden 16-20 saat sonra	33	13	%39.4	
3.Grup	Östrus tespitinden 21-24 saat sonra	35	16	%45.7	

ÖS= Önemsiz (P>0.05)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Suni tohumlama evcil hayvan türlerinde ıslah amaçlı uygulanan ilk biyoteknolojik yöntemdir (20). Koyunlarda suni tohumlama çalışmalarında gebelik oranları birçok faktörden etkilenmektedir. Bunların başlıcaları mevsim, beslenme, koyunlardaki servikal yapı, kullanılan damızlık koçların sperma kalitesi ve suni tohumlama zamanıdır. Koyunlar mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır. Ülkemizde aşım mevsimi bölgeden bölgeye değişiklikler gösterirken Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde Haziran-Temmuz, Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinde Ağustos-Eylül, Doğu Anadolu Bölgesinde Ekim-Kasım aylarıdır (21, 22). Östrus

suni tohumlama uygulamasından 30-35 gün sonra ultrason (Esaote Pie Medical Aqlia, Türkiye) aracılığı ile yapıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistik analizler SPSS 10.0 paket programı kullanılarak yapıldı ve P<0.05 anlamlı olarak kabul edildi. Gebelik oranlarının gruplar arasındaki karşılaştırılmasında ki kare testi kullanıldı.

BULGULAR

Her bir çalışma grubu için östrus senkronizasyonu sonrası arama koçları vasıtasıyla kızgınlığı tespit edilen ve tohumlanan koyun sayıları ile gebe kalan koyun sayıları ve oranları Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre gebelik oranları 1. grupta (n= 30) %26.7; 2. grupta (n= 33) %39.4; 3.grupta (n= 35) %45.7 olarak bulundu. En yüksek gebelik oranı 3. gruptan elde edilmiş ancak gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz (P>0.05) bulunmuştur.

siklusu 14-19 gün (ortalama 17 gün) olup östrus 24-36 saat sürmekte, ovulasyon östrus başlangıcından 24-27 saat sonra meydana gelmektedir. Ovule olan oositlerin fertil yaşam süresi 10-25 saat iken spermatozoonlar fertil yaşam süreleri yaklaşık 30 saattir (23). Üreme mevsimi dışında koyunlara suni tohumlama yapabilmek için önce östrus senkronizasyon programlarının uygulanması zorunludur. Progesteron koyun ve keçilerde anöstrusta, sezona geçişte ve sezon içinde östrusları senkronize etmek için kullanılmaktadır Bu amaçla progesteron içeren intravajinal uygulanan CIDR veya süngerler genel olarak 7-14 günlük periyotlarla kas içi uygulanan tek doz PMSG ile beraber uygulanmaktadır. Progesteron ile senkronize edilen

koyunlarda süngerin çıkarılmasından 24-84 saat sonra östrus görüldüğü bildirilmiştir (24,25). Üstüner ve ark. (26) ivesi koyunlarında 12 gün boyunca intravajinal uygulanan progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından sonra östrusların 12-78 saat arasına yayıldığını bildirmişlerdir. Östrusu uyarılan koyunların tohumlama zamanları ile ilgili farklı uygulamalar bulunmaktadır. Bu uygulamalar incelendiğinde östrus tespiti yapmadan programa alınan tüm koyunların sabit zamanlı olarak 42-60. saatler arasında (27-29) ya da kızgınlık tespiti yapılarak 11-18. saat sonra (1;30) gerçekleştirilmiştir. Purdy ve ark. (31) progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından sonra belirlenen suni tohumlama zamanının fertilitiyi etkilediğini bildirmişlerdir.

İvesi koyunlarında östrusların progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından 12-78 saat sonrasına yayılması (26), ovulasyon zamanı, foliküllerin ve spermatozoonların fertil yaşam süreleri göz önünde bulundurulduğunda suni tohumlama zamanının gerek kızgınlık tespiti yapılmadan gerekse kızgınlık tespiti yapılarak yapılan sabit zamanlı suni tohumlama çalışmalarında gebelik oranını etkileyebilecek bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Hem kızgın olmayanların boşa tohumlanmaması hem de kızgınlık gösteren koyunlar için uygun suni tohumlama zamanının belirlenmesi için arama koçu veya başka yöntemlerle kızgınlık gösteren koyunların belirlenmesi faydalı olacaktır. Böylece suni tohumlama daha emin bir şekilde yapılacak ve değerli damızlıkların sperması da boşa harcanmayacaktır.

Sunulan çalışmada çiftleşme mevsimi dışında kızgınlığı progesteron içeren intravajinal sünger ve PMSG ile uyarılan ivesi koyunlarından arama koçları ile kızgın olduğu belirlenenler gruplandırılarak 3 zaman aralığında (10-15. saat / 16-20. saat/ 21-24 saat) intraservikal yolla tohumlanmıştır. 30-35 gün sonra ultrason aracılığı ile gebelik oranları incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel bir farklılık oluşmamış ancak 21-24 saat aralığında tohumlanan koyunların gebelik

oranı 10-15 saat aralığında tohumlanan koyunlardan sayısal olarak yaklaşık 19 puan, 16-20 saat sonra tohumlananlardan yaklaşık 6 puan fazla bulunmuştur. İvesi koyunlarında üreme mevsimi içinde veya dışında östrusun uyarılması sonrası intraservikal yolla suni tohumlama yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde Üstüner ve ark.(26) mevsim içinde yaptıkları çalışmalarında NRR'i %38 olarak belirtmiş ultrason ile gebelik teşhisi yapmamıştır. Türk ve ark. (32) mevsim içinde çalışmamıza benzer uygulama yaptıkları çalışma grubunun gebelik oranının %63.7 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma gruplarımızın gebelik oranının daha düşük çıkmasının başlıca sebebi çalışmamızın aşım mevsimi dışında yapılmış olması olabilir. Özmen ve Cirit (33) ivesi koyunlarında mevsim dışında çalışmamıza benzer uygulamalar yaptıkları çalışma gruplarında gebelik oranını en yüksek % 50.6 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda en yüksek gebelik oranı % 45.7 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla sonuçlar benzer bulunmuştur. Koyunlarda ovulasyon östrus başlangıcından 24-27 saat sonra meydana gelmektedir (23). Östrustan 21-24 saat sonra yapılan tohumlamalardan sayısal olarak biraz daha yüksek gebelik elde edilmiş olmasının nedeni, tohumlamaların ovulasyona yakın zamanlarda yapılmış olması olabilir.

Çalışmamızdan sonuç olarak mevsim dışında progesteron ve PMSG uygulanarak kızgınlığı uyarılan ivesi koyunlarında yapılan intraservikal suni tohumlama uygulamalarının kızgınlık tespitinden 10-15 saat, 16-20 saat ve 21-24 saat sonra yapılmasında gebelik oranları açısından anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Çalışma gruplarının sayısal sonuçları ve gebeliğin ekonomik değeri göz önünde bulundurulduğunda mevsim dışında progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından sonra kızgınlığı belirlenen ivesi koyunlarının 21-24 saat sonra intraservikal yolla suni tohumlama yapılmasının faydalı olabileceği kanısına varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

1. Kadir K., 2019. Taze ve sulandırılmamış sperma ile yapay tohumlanan yerli koyunların döl verim özellikleri. *Adü Ziraat Derg*, 16, 85-89.
2. Keskin M., Biçer O., Gül, S., Sarı A., 2005. İvesi koyunlarında iki yılda üç kuzulatma ile döl veriminin artırılması üzerine bir araştırma. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 45,33-39.
3. Alvarez M., Anel-Lopez L., Boixo JC., Chamorro C., Neila-Montero M., Montes-Garrido R., Paz P., Anel L., 2019. Current challenges in sheep artificial insemination: A particular insight. *Reprod Dom Anim*, 54, 32-40.
4. Kershaw CM., Khalid M., McGowan MR., Ingram K., Leethongdee S., Wax G., Scaramuzzi RJ., 2005. The anatomy of the sheep cervix and its influence on the transcervical passage of an inseminating pipette into the uterine lumen. *Theriogenology*, 64, 1225-1235.
5. Kaabi M., Alvarez M., Anel E., Chamorro CA., Boixo JC., De Paz P., Anel L., 2006. Influence of breed and age on morphometry and depth of inseminating catheter penetration in the ewe cervix: a postmortem study. *Theriogenology*, 66, 1876-1883.
6. Demir K., Bakırer Öztürk G., Cirit Ü., Bozkurt HH., Aktaş A., Birler S., Ak K., Pabuccuoğlu S., 2015. Effects of cooling rate on membrane integrity and motility parameters of cryopreserved ram spermatozoa. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 21, 61-67.
7. Godfrey RW., Collins JR., Hensley EL., Wheaton JE., 1999. Estrus synchronization and artificial insemination of hair sheep ewes in the tropics. *Theriogenology*, 51, 985-997.
8. Özyurtlu N., Küçükbaşlan İ., Güngör Ö., 2011. Effect of subsequent two short-term, short-term, and long-term progestagen treatments on fertility of Awassi ewes out of the breeding season. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 58, 105-109.
9. Alkan S., Kaşıkçı G., Cirit Ü., Özdaş ÖB., Gündüz MC., Uçmak M., Turna YÖ., 2012. Tahirova koyunlarında modifiye ovsynch protokolünün senkronizasyon ve fertilité oranlarına etkisi. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 38, 37-42.
10. Dos Santos-Neto PC., Garcia-Pintos C., Pinczak A., Menchaca A., 2015. Fertility obtained with different progestogen intravaginal devices using short-term protocol for fixed-time artificial insemination (FTAI) in sheep. *Livest Sci*, 182, 125-128.
11. Halbert GW., Dobson H., Walton JS., Buckrell BC., 1990. The structure of the cervical canal of the ewe. *Theriogenology*, 33, 977-992.
12. Sayren BL., Lewis GS., 1997. Fertility and ovum fertilization rate after laparoscopic or transcervical intrauterine artificial insemination of oxytocin-treated ewes. *Theriogenology*, 48, 267-275.
13. Anel L., Kaabi M., Abroug B., Alvarez M., Anel E., Boixo JC., De la Fuente LF., De Paz P., 2005. Factors influencing the success of vaginal and laparoscopic artificial insemination in churra ewes A field assay. *Theriogenology*, 63, 1235-1247.
14. O'Meara CM., Hanrahan JP., Donovan A., Fair S., Rizos D., Wade M., Boland MP., Evans ACO., Lonergan P., 2005. Relationship between in vitro fertilization of ewe oocytes and the fertility of ewes following cervical artificial insemination with frozen-thawed ram semen. *Theriogenology*, 64, 1797-1808.
15. Aral F., Yavuzer Ü., Zonturlu A., 2010. The effect of air pressure with cervical artificial insemination on the fertility of Awassi ewes synchronized with PGF2 α . *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 16, 37-41.
16. Faigl V., Vass N., Javor A., Kulcsar M., Solti L., Amiridis G., Cseh S., 2012. Artificial insemination of small ruminants A review. *Acta Vet Hung*, 60, 115-129.
17. Taşdemir U., Kinet H., Özcan İ., Yurtseven R., Tuncer PB., 2003. Farklı sulandırıcılar kullanılarak dondurulmuş çözündürülmüş koç sperması ile laparoskopik intrauterin tohumlama. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 43, 1-8.

18. Menchaca Alejo M., Rubianes E., 2004. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reprod Fert Develop*, 16, 403-413.
19. Cirit U., Bagis H., Demir K., Agca C., Pabuccuoğlu S., Varışlı Ö., Clifford-Rathert C., Agcac Y., 2013. Comparison of cryoprotective effects of iodixanol, trehalose and cysteamine on ram semen. *Anim Reprod Sci*, 139, 38-44.
20. Gibbons AE., Fernandez J., Bruno-Galarraga MM., Spinelli MV., Cueto MI., 2019. Technical recommendations for artificial insemination in sheep. *Anim Reprod*, 16, 803-809.
21. Akçapınar H., 1994. *Koyun Yetiştiriciliği*. Medisan Yayınevi, Ankara.
22. Uçar M., Özyurtlu N., 2015. Üremenin denetlenmesi. "Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji ", Ed; Semacan A., Kaymaz M., Fındık M., Rişvanlı A., Köker A., İkinci Baskı, Medipres, Malatya, Türkiye, 491-505.
23. Jainudeen MR., Wahid H., Hafez ESE., 2000. Sheep and goats. In "Reproduction in Farm Animals", Eds.,ESH Hafez, B Hafez, 7th ed., 172-181, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
24. Ungerfeld R., Rubianes E., 1999. Estrus response to the ram effect in Corriedale ewes primed with medroxy-progesterone during the breeding season. *Small Ruminant Res*, 32, 89-91.
25. Simonetti L., Blanco MR., Gardon JC., 2000. Estrus synchronization in ewes treated with sponges impregnated with different doses of medroxyprogesterone acetate. *Small Ruminant Res*, 38, 243-247.
26. Ustuner B., Gunay U., Nur Z., Ustuner 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 Vet Brno*, 76, 391-397.
27. Olivera-Muzante J., Gil J., Fierro S., Menchaca A., Rubianes E., 2011. Alternatives to improve a prostaglandin-based protocol for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology*, 76, 1501-1507.
28. Neto BMC., Barbosa LP., Dutra,PA., Santana ALA., de Araujo ML., de Andrade Silva MA, Aguiar CS., Souza RS., 2020. Alternatives to enable the transcervical artificial insemination in sheep. *Magistra*, 31, 502-511.
29. Berean D., Bogdan LM., Blaga Petrean A., Nadaş G., Cenariu M., Andrei S., Bogdan I., Bogdan S., 2019. Estrous synchronisation and artificial insemination in out of breeding season at Iacane sheep. *Lucrari Ştiinţifice USAMV-Iaşi Seria Med Vet*, 62, 55-58.
30. Evans G., Maxwell WMC., 1987. *Salamons' Artificial Insemination of Sheep and Goats*. 159-161, Butterworths, Sydney.
31. Purdy PH., Spiller SF., McGuire E., McGuire K., Koepke K., Lake S., Blackburn HD., 2020. Critical factors for non-surgical artificial insemination in sheep. *Small Ruminant Res*, 191, 106179.
32. Türk G., Gür S., Sönmez M., Bozkurt T., Aksu EH., Aksoy H., 2008. Effect of exogenous GnRH at the time of artificial insemination on reproductive performance of Awassi ewes synchronized with progestagen-PMSG-PGF2 α combination. *Reprod Dom Anim*, 43, 308-313.
33. Özmen MF., Cirit Ü., 2020. İvesi koyunlarında servikal mukus miktarı ile fertilité arasındaki ilişki. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 13, 83-86.