

The Evaluation of Fertility Achieved by Modified Different Ovsynch Treatments in Holstein Cows

Muhammed Fahri KALKAN¹, Murat SELÇUK^{2*}

¹Department of Reproduction and Artificial Insemination, Institute of Graduate Education, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye

²Department of Reproduction and Artificial Insemination, Faculty of Veterinary Medicine, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of modified preovsynch and ovsynch synchronization methods on fertility in dairy cows. A total of 60 Holstein dairy cows were used in the study. Dairy cows were divided into two groups Group I (n = 30) modified preovsynch, and Group II (n = 30) modified ovsynch. In the study, the amount of cervical mucus was recorded from the last GnRH injection until artificial insemination for monitoring of oestrus. Pregnancy examinations were performed by ultrasonography on the 40th day after artificial insemination. At the end of the study, pregnancy rates obtained from modified preovsynch and modified ovsynch were 63.33±0.08% and 56.66±0.09%, respectively. Cervical mucus in 16 dairy cows of modified presynch was light whereas 14 pregnant cows of modified preovsynch had normal cervical mucus. A total of 23 dairy cows in the modified ovsynch had light cervical mucus, while 4 dairy cows had normal cervical mucus. Furthermore, while cervical mucus was intensive in one dairy cow, two dairy cows did not have cervical mucus. In conclusion, the pregnancy results obtained from the modified preovsynch and ovsynch protocols were similar to each other, but many studies conducted in herds with a high number of dairy cows are required to determine the effectiveness of the modified protocols.

Keywords: Dairy cow, fertility, ovsynch, preovsynch

Holştayn İneklerde Modifiye Farklı Ovsynch Uygulamaları İle Elde Edilen Dölveriminin Değerlendirilmesi

ÖZ

Yapılan bu çalışmanın amacı süt ineklerinde modifiye preovsynch ve ovsynch senkronizasyon yöntemlerinin dölverimi üzerine etkisinin değerlendirilmesidir. Çalışmada Holştayn ırkı toplam 60 baş süt ineği kullanılmıştır. Süt inekleri I. Grup (n=30) modifiye preovsynch, II. Grup (n=30) modifiye ovsynch olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Çalışmada östrus takibi için son GnRH enjeksiyonundan suni tohumlama yapılana kadarki sürede çara miktarı kaydedildi. Suni tohumlama sonrası 40. günde ultrasonografi ile gebelik muayeneleri yapıldı. Araştırma sonunda modifiye preovsynch ve modifiye ovsynchten elde edilen gebelik oranları sırasıyla %63.33±0.08 ve 56.66±0.09 olarak tespit edildi (p>0.05). Modifiye preovsynch grubunda bulunan süt ineklerinin 16 başında hafif, 14 başında normal çara görülmüştür. Modifiye ovsynch grubunda bulunan süt ineklerinin 23 başında hafif, 4 başında normal, 1 başında yoğun çara tespit edilmiş ve 2 başında ise çara görülmemiştir. Sonuç olarak, preovsynch protokolünde elde edilen gebelik sonuçlarının ovsynch protokolünden elde edilen sonuçlarla birbirine benzer olduğu ancak modifiye protokollerin etkinliğinin belirlenmesi için daha fazla sayıda süt ineğine sahip sürülerde yapılacak çalışmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dölverimi ovsynch, preovsynch, süt ineği

To cite this article: Kalkan M.F., Selçuk M. The Evaluation of Fertility Achieved by Modified Different Ovsynch Treatments in Holstein Cows. Kocatepe Vet J. (2023):16(3):444-449

Submission: 17.08.2023 Accepted: 26.09.2023 Published Online: 28.09.2023

ORCID ID; MFK: 0000-0003-2444-8662, MS: 0000-0003-1371-6297

*Corresponding author e-mail: mselcuk@omu.edu.tr

GİRİŞ

Süt yönlü işletmelerde, her inekten yıl başına yaşama gücü yüksek sağlıklı bir buzağının elde edilmesi sürünün reproduktif verimliliğinin değerlendirilmesinde büyük önem taşır. Bu amaçla öncelikle östrus zamanının doğru tespiti, uygun zamanda tohumlamanın yapılması ve iyi bir kayıt sisteminin tutulması gerekir. Bununla beraber, süt yönlü işletmelerin büyük bir kısmında doğru östrus zamanının belirlenme oranı %50'nin altındadır. Bu nedenle, sürüye uygulanan senkronizasyon yöntemleri, belirli zamanlarda östrusları uyarması ya da östrus zamanının tespit zorunluluğu olmaksızın sabit zamanlı tohumlama için imkan sağlaması nedeniyle tercih edilebilir protokollerdir (Pekçok ve Aksu, 2015).

İneklerde östrus siklusunun senkronizasyonunda en başta PG ya da analogları ve progestagenler kullanılmaktadır. Başlıca progesteron ve/veya PGF_{2α} kullanılan senkronizasyon protokollerinin etkisini artırmak, folliküler gelişmeyi ve CL regresyonunu senkronize etmek için östrojen, GnRH ve agonistleri kullanılmaktadır. Östrus senkronizasyonu programlarında plasental Gonadotropinden sağlanan Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) (FSH aktivitesi fazla olan) ve human Chorionic Gonadotropin (hCG) (LH aktivitesi fazla olan) de kullanılmaktadır (Adataş, 2006).

Senkronizasyon programlarında yaşanan sorunları çözmek ve östrus tespitinin yetersizliğinden kaynaklanan gebeliklerin gerçekleşmeme durumunun azaltılmasında 1995'te Wisconsin-Madison Üniversitesinde geliştirilen Ovsynch programı östrus yerine ovulasyonu senkronize etmektedir (Pursley, ve ark., 1995).

Ovsynch protokolü, tohumlamadan önce GnRH, PG hormonlarının ard arda enjekte edilmesi ile yapılır. GnRH hipofizden LH'nın salınımına sebep olurken, GnRH uygulamasından yedi saat sonra LH hormonu pik yapar. GnRH, östrus siklusunun evresine ya da folliküler gelişim dönemine göre (folliküler dalgalar), genç folliküllerin gelişimini hızlandırır, östrojenin baskın olduğu folliküllerde ovulasyonu gerçekleştirir ve büyük veya yaşlı follikülleri luteinize eder. PG ise CL'nin lizisini kontrol eder (Dinç, 2006).

Östrusları doğru belirlenen ve boğa ile çiftleştirilen inekler ile ovsynch programına göre tohumlanan ineklerden benzer gebelik oranları elde edilmektedir. Özellikle laktasyondaki yüksek verimli sütçü ineklerde ovsynch'in reproduktif performansı geliştirmek için yüksek etkili ve ekonomik bir sistem olduğu bildirilmektedir. Östrus siklusunun herhangi bir döneminde uygulanan birinci GnRH enjeksiyonu %65 oranında ovulasyonu uyarır ve ineklerin %100'de yeni bir folliküler dalganın oluşmasına neden olur. GnRH uygulamasından 7 gün sonra uygulanan PGF_{2α} enjeksiyonu kendiliğinden oluşan veya GnRH'nin uyardığı CL'nin regresyonunu sağlar. PGF_{2α}

uygulamasından 1 gün sonra uygulanan ikinci PGF_{2α} enjeksiyonu birinci GnRH enjeksiyonundan sonra oluşan folliküler dalgadaki dominant follikülün ovulasyonunu senkronize eder. Son yapılan GnRH enjeksiyonunu takiben 16. saattede tohumlama yapılır (Burke, ve ark.,1996).

Yapılan bu çalışmada, östrus takibinin doğru yapılamadığı sürülerde östrus yerine ovulasyonun senkronize edilerek gebelik oranlarının artırılabilceği varsayımıyla, ineklerde modifiye iki farklı senkronizasyon yönteminin dölverimi sonuçları üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Çalışmada Amasya İlinde faaliyet gösteren bir süt yönlü işletmede yetiştirilen, yaşları 2-6 arasında, 2. ve 4. laktasyon aralıklarında olan, en az postpartum 45. günde bulunan ve reproduktif açıdan sağlıklı olan toplam 60 baş Holştayn ırkı inek kullanıldı.

Metot

Çalışmaya alınacak hayvanlar iki gruba ayrıldı. I. Gruba (n=30) modifiye preovsynch, II. Gruba (n=30) modifiye ovsynch protokolü aşağıda açıklandığı şekilde uygulandı.

Seçilen ineklere yapılan suni tohumlama uygulamalarında; Artıvet veterinerlik firmasının ithal ettiği [076HO00721 küpe numaralı Magnavox](#) adlı holştayn ırkı boğaya ait aynı tarihli spermalar kullanıldı.

Grup I (Modifiye Preovsynch)

0.gün: 5 ml PGF_{2α} (Kas içi) / inek
14.gün: 5 ml PGF_{2α} (Kas içi) / inek
25.gün: 2 ml GnRH (Kas içi) / inek
32.gün: 5 ml PGF_{2α} (Kas içi) / inek
34.gün: 2 ml GnRH (Kas içi) / inek
16 saat sonra Suni Tohumlama

Grup II (Modifiye Ovsynch)

0. gün: 2 ml GnRH (Kas içi) / inek
7.gün: 5 ml PGF_{2α} (Kas içi) / inek
8.gün: 5 ml PGF_{2α} (Kas içi) / inek
9.gün: 2 ml GnRH (Kas içi) / inek
16 saat sonra Suni Tohumlama

İnekler son GnRH enjeksiyonundan suni tohumlama yapılana kadar geçen süre içerisinde üç kez (her biri yarım saat) östrus takibi için kontrol edildi. Bu kontrollerde çara miktarları (yok, hafif, normal, yoğun) kaydedildi. Suni tohumlama sonrası 40. günde ultrasonografi (The Mindray DP-6600 digital ultrasound) ile 7.5 Mhz Linear Prob kullanılarak gebelik muayeneleri yapıldı. Gebelik muayene sonuçları gebelik (+) ya da gebelik (-) olarak kaydedildi.

İstatistik Analiz

Çalışmada, ortalama, standart hata gibi tanıtıcı istatistikler hesaplandı. Gebelik ile çara arasındaki ilişkilerde Spearman korelasyon analizi uygulandı. Gruplar arası farklılıklar ki-kare bağımsızlık (independance) testi ile belirlendi. Tüm analiz ve hesaplamalarda SAS (2009) istatistik programı kullanıldı.

BULGULAR

İki farklı modifiye senkronizasyon protokolü uygulanan bu çalışmada gruplara ait gebelik oranları Tablo 1'de sunulmuştur. Gebelik oranları açısından

modifiye preovsynch grubunda modifiye ovsynch grubuna oranla rakamsal bir artış ($p>0.05$) gözlenmiştir.

Çalışmada son GnRH enjeksiyonunun yapıldığı gün ve suni tohumlama yapılana kadar geçen süre içerisinde gruplardaki ineklere yapılan kontroller sonucu belirlenen çara miktarları ile her iki grupta gebelik (+) ve gebelik (-) olan ineklere ait çara miktarları Tablo 2 ve 3'de sunulmuştur. Araştırmanın I. grubunda (modifiye preovsynch) yer alan toplam 30 ineğin 16'sında hafif, 14'ünde normal çara akıntısının olduğu belirlenmiştir. Bu grupta gebelik (-) olan 11 ineğin tamamında hafif çara akıntısı görülürken, gebelik (+) olan 19 ineğin 5'inde hafif, 14'ünde normal miktarda çara akıntısı tespit edilmiştir (Tablo 2). Çalışmanın II. grubunda (modifiye ovsynch) bulunan toplam 30 ineğin 23'ünde hafif, 4'ünde normal, sadece bir tanesinde yoğun çara akıntısı olduğu belirlenirken, 2 inekte çara akıntısı saptanmamıştır. Bu grupta gebelik (-) olan 13 ineğin tamamında çara miktarı hafif, gebelik (+) olan 17 ineğin 10'unda hafif, 4'ünde normal, bir tanesinde yoğun çara tespit edilirken, iki inekte çara görülmemiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Gruplar arası gebe kalma oranları
Table 1. Pregnancy rates between groups

Gebelik	Grup I $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Grup II $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	P
(%)	63.33±0.08	56.66±0.09	P>0.05

Tablo 2. Kızgınlık takibinde çara değerlendirmeleri (Grup I)
Table 2. Vaginal mucus evaluations during estrus follow-up (Group I)

Gebelik		Çara			
		Yok	Hafif	Normal	Yoğun
(-)	n	0	11	0	0
	%	0.00	36.67	0.00	0.00
(+))	n	0	5	14	0
	%	0.00	16.67	46.67	0.00
Toplam	n	0	16	14	0
	%	0.00	53.33	46.67	0.00

Tablo 3. Kızgınlık takibinde çara değerlendirmeleri (Grup II)
Table 3. Vaginal mucus evaluations during estrus follow-up (Group II)

Gebelik		Çara			
		Yok	Hafif	Normal	Yoğun
(-)	n	0	13	0	0
	%	0.00	43.33	0.00	0.00
(+))	n	2	10	4	1
	%	6.67	33.33	13.33	3.33
Toplam	n	2	23	4	1
	%	6.67	76.67	13.33	3.33

TARTIŞMA

Süt yönlü işletmelerde östrus zamanının doğru tespiti sürünün üreme performansının yönetiminde büyük önem taşımaktadır. Özellikle modern süt işletmelerinde süt ineklerinin bireysel takibinin zor ve çoğunlukla subjektif olması östrusun tespitinde ciddi bir sorundur. Bu sorun çalışan personel ve süt inekleri arasındaki etkileşimi en aza indiren sağımda robotik sistemlerin kullanıldığı sürülerde de görülebilmektedir. Bununla beraber yüksek verime sahip süt ineklerinin östrus semptomları düşük verimliliklere göre daha zayıftır. Bunun nedenleri arasında üreme hormonlarının (östradiol gibi) daha yüksek metabolik klirens oranına bağlı olarak uygulanan yoğun besleme programı ve sağımın yapıldığı barınak sistemleri, doğum sonrası uzayan anöstrus ve üreme sistemi patolojileri prevalansının artması sayılabilir (Jaśkowski, ve ark. 2006; Macmillan, 2010; Wankhade, ve ark. 2017; Jaśkowski, ve ark. 2018). Yapılan çalışmalar (Martinez, ve ark. 2000; Bartolome, ve ark. 2005), süt ineklerinde folliküler ve luteal dinamikleri manipüle etmenin mümkün olduğunu, suni tohumlama ve embriyo transferi için östrus tespitine olan gereksinimin ortadan kaldırılabilceği gösterilmiştir. Bu amaçla GnRH ve PGF2 α hormonları uygulanarak ovulasyon zamanını belirleyen ve suni tohumlamayı içeren protokoller mevcuttur. Bu protokollerden ilki olan ovsynch, ovulasyonun senkronizasyonu protokolüdür (Pursley, ve ark.,1995). Uygulanan diğer tüm protokoller temelde ovsynch protokolünün varyasyonlarıdır (Ax, ve ark.,2005). Bu protokollerin temel amacının, zamanı belirlenmiş bir ovulasyonu gerçekleştirmek

amacıyla üreme fizyolojisi için ihtiyaç duyulan olguları uygun bir şekilde kurgulamak ve süt ineklerinde reproduktif sistemi maksimum düzeyde kontrol etmek olduğu belirtilmektedir (Whittier ve Geary, 2000). Yapılan bu çalışmada, süt ineklerinde ovsynch ve preovsynch protokollerinde farklı zamanlarda GnRH ve PGF2 α uygulamaları sonucu GnRH tarafından stimüle edilen yeni bir foliküler dalga oluşumu ve ovulasyon zamanının kontrolü ile gebelik oranlarının artırılması ön görülmüştür.

Ovsynch protokolü sırasında üreme hormonlarının optimizasyonu ile ilk tohumlama başına düşen gebelik oranının artırdığı ifade edilmektedir (Souza ve ark., 2008; Carvalho ve ark., 2014). Bleach ve ark. (2004), ineklerde folikül gelişiminin başlangıcından östrusa kadar geçen sürenin 1 gün kısaltılmasının gebe kalma olasılığını artırdığını ifade etmiştir. Yapılan bir çalışmada (Yılmazbaş-Mecitoğlu ve ark. 2013), 920 baş süt ineğinden oluşan bir sürüde modifiye ovsynch (1. gün GnRH + 6 gün sonra PGF2 α + 56 saat sonra 2. GnRH + 16-18 saat sonra suni tohumlama) ve ovsynch (1. GnRH + 7 gün sonra PGF2 α + 56 saat sonra 2. GnRH + 16-18 saat sonra suni tohumlama) protokollerinin gebelik oranına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada modifiye ovsynch uygulaması ile elde edilen gebelik oranının %40,90, ovsynch uygulamasında ise bu değer %43,80 olduğu saptanmıştır. Kara vd. (2011) tarafından 48 baş Holstein ırkı inekte uygulanan ovsynch senkronizasyon yöntemi sonucu gebelik oranının %50 olduğu belirlenmiştir. Postpartum 50-75. günler arasında bulunan Holstein ırkı süt ineği (60 baş) kullanılarak yapılan diğer bir çalışmada (Elibol, vd., 2009), doğal östrus, ovsynch ve ovsynch + 12. gün GnRH protokolünü takiben yapılan suni tohumlama

sonucunda gebelik oranları sırasıyla %75, %55 ve %65 bulunmuştur. İlk ve üçüncü laktasyonda bulunan süt ineklerinde ovsynch protokolünün uygulandığı bir başka çalışmada (Peters ve Pursley, 2002), gebelik oranının ilk laktasyonda bulunan süt ineklerinde (%48,2) üçüncü laktasyondakilere (%33,9) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

GnRH enjeksiyonu sonrasında ovulasyonu optimize eden stratejiler ve uygulanan son GnRH enjeksiyonundan sonra ovulasyonu stimüle eden stratejiler Ovsynch protokolünün etkinliğini artırabilir. Nitekim bu stratejiler birçok çalışmaya araştırma konusu olmuştur (Galvão ve Santos, 2010; Nowicki ve ark., 2017; Jaśkowski ve ark., 2018). Ovsynch protokolünün etkinliğini artırmanın en kolay yolu, iki prostaglandin enjeksiyonu içeren preovsynch protokolüdür (Jaśkowski ve ark., 2018). Bazı araştırmacılar (Marquezini ve ark., 2011; Carvalho ve ark. 2015a ve b) böyle bir protokolün ovsynch etkinliğinde artış ile sonuçlandığını ifade etmektedir.

Nak vd., (2005) tarafından 331 baş süt ineğinde ovsynch, PRID+ PGF2α+PMSG ve kulak implantı+ PGF2α +PMSG uygulamaları yapılarak yürütülen çalışmada, gebelik oranları sırasıyla %42,20, %39,63 ve %45,94 belirlenmiştir. Navanukraw ve ark., (2004) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, ovsynch ve preovsynch protokolleri uygulanan süt ineklerinde gebelik oranları sırasıyla %43,40 ve %53,70 olarak belirlenmiştir. Herlihy ve ark., (2012) tarafından yapılan bir araştırmada double ovsynch ve presynch-ovsynch protokolleri uygulanmıştır. Çalışma sonunda double ovsynch ve presynch-ovsynch protokolleri için gebelik oranları sırasıyla %40,30 ve 34,30 olarak saptanmıştır. Holstein ırkı süt ineklerinde yürütülen bir diğer araştırmada (Alkan ve Alkan, 2020) presynch-ovsynch uygulaması sonrasında gebelik oranı %32 bulunmuştur.

Yapılan bu araştırmada, uygulanan modifiye ovsynch protokolü sonrası elde edilen gebelik oranı (%56,66), Peters ve Pursley (2002), Nak vd. (2005), Kara vd., (2011) ve Yılmazbaş-Mecitoğlu ve ark., (2013)'nın bildirdiklerinden daha yüksek, Elibol vd., (2009)'un sonuçlarına benzer bulunmuştur. Yürütülen bu araştırmada diğer bir protokol olan preovsynch uygulaması sonucu elde edilen gebelik oranı (%63,33), birçok araştırmacının bildirdiğinden (Navanukraw ve ark., 2004; Herlihy ve ark., 2012; Alkan ve Alkan, 2020) daha yüksektir. Yapılan bu çalışma ile daha önceki araştırmalar arasındaki farklılıkların, ineklerin tohumlama sonrası gebe kalma oranlarının genel sağlık durumu (geçiş döneminde meydana gelebilen metabolik ve enfeksiyöz hastalıklar gibi), vücut kondisyon skoru, beslenme, laktasyon sayısı ve dönemi, yaş, süt verimi ve çevresel koşullar (sıcaklık, nem, mevsim gibi) gibi birçok faktörle ilişkili olmasına ve bu faktörlerin ülkeden ülkeye hatta işletmeden işletmeye göre oldukça değişken olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Süt ineklerinde östrus zamanının tespit yöntemlerinden biri olan çarmanın takibi, sürünün

reprodüktif performansı, buzağılama aralığı ve yavru verimi bakımından önem taşımasına rağmen, ineklerin bireysel izlenmesinin güç olduğu yüksek süt verimine sahip süt ineklerinden oluşan büyük ölçekli sürülerde, hafif çara gibi zayıf östrus belirtilerinin varlığından dolayı uygun tohumlama zamanının belirlenememesi mümkündür. Yapılan bu çalışmada, modifiye ovsynch ve preovsynch protokollerinde östrus takibi için izlenen çarmanın sürünün %65,00'ünde hafif, %30'unda normal, %1,67'sinde yoğun olduğu, ancak %3,33'ünde ise çara görülmemesine karşın ovsynch protokolü kapsamında sabit zamanlı yapılan tohumlama sonrası gebe kalma sonucu dikkate alındığında, sürü yönetiminde ovsynch ve preovsynch gibi sekronizasyon protokollerinin uygulanması ile sabit zamanlı tohumlamanın yapılması gebelik oranının artırılmasında, reprodüktif performansın iyileştirilmesinde ve dolayısıyla reprodüktif sistemin kontrol altında tutulmasında önem taşıyabilir.

SONUÇ

Süt yönlü modern işletmelerin en büyük problemlerinden biri östrusun tespitindeki sorunlar ve tohumlamaların zamanında yapılamaması sonucu her yıl bir buzağının alınamaması ve buna bağlı ekonomik kayıplardır. Karlı bir işletmede doğum gebe kalma aralığının uzamaması, gebelik için gerekli tohumlama sayısının artmaması istenmektedir.

Sonuç olarak, östrus takibinin doğru yapılamadığı sürülerde östrus yerine ovulasyonun senkronize edilerek gebelik oranlarının artırılabilmesi varsayımıyla, östrus siklusunun evreleri belirlenmeden, modifiye preovsynch ve modifiye ovsynch protokollerinin uygulandığı ineklerin gebe kalma oranlarının ve bu oranda etkili olabilen çara miktarının değerlendirildiği bu çalışmada, modifiye her iki protokolden elde edilen gebelik oranlarının birbirine benzer olması her iki protokolün de ineklerde başarılı olarak kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır. Bununla beraber, senkronizasyon yöntemlerinden elde edilen gebelik oranlarının farklılık gösterebileceği, hatta aynı ırk içinde aynı senkronizasyon yönteminin uygulandığı inek ve düvelerde dahi farklı başarılar ile sonuçlanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle modifiye protokollerin etkinliğinin belirlenmesinde daha büyük sürüler ile yapılacak ileri düzeydeki çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

Çıkar çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar katkıları: Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinin özetidir.

Etik onaylar: Bu çalışma "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik" 8(k) gereğince HADYEK'in iznine tabi

değildir. Bu makalede sunulan veri, bilgi ve belgeler akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Adataş, T. (2006).** İneklerde Ovsynch Ve Co-Synch Yöntemleri İle Ovulasyonun Senkronizasyonu. A. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ankara, Yüksek Lisans Tezi
- Alkan KK & Alkan H. (2020).** Holstein ırkı ineklerde target breeding ve presynch-ovsynch senkronizasyon yöntemlerinin postpartum ilk tohumlamada gebe kalma oranı üzerine etkisi. *Eurasian J Vet Sci.* 36 (1): 36-41.
- Ax R, Pollard B, McCauley T, Fish D & Faber S. (2005).** Hormone options to increase pregnancy rates. 108th Annual Meeting, Minnesota Veterinary Medical Association, 04 February 2005, Minnesota, USA
- Bartolome JA, Silvestre FT, Kamimura S, Artech ACM, Melendez P, Kelbert D, McHale J, Swift K, Archbald LF & Thatcher WW (2005).** Resynchronization of ovulation and timed insemination in lactating dairy cows I: Use of the Ovsynch and Heatsynch protocols after non-pregnancy diagnosis by ultrasonography. *Theriogenology.* 63: 1617-1627.
- Bleach, E. C. L., R. G. Glencross, & P. G. Knight. (2004)** Association between ovarian follicle development and pregnancy rates in dairy cows undergoing spontaneous oestrous cycles. *Reproduction.* 127:621-629.
- Burke, J.M., R.L. De La Sota, Risco, C.A., Staple, C.R., Schmitt, E.J.P. & Thatcher, W.W. (1996).** Evaluation of time insemination using agonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 79:1385-1393.
- Carvalho, P. D., J. N. Guenther, M. J. Fuenzalida, M. C. Amundson, M. C. Wiltbank, & P. M. Fricke. (2014).** Presynchronization using a modified Ovsynch protocol or a single gonadotropin-releasing hormone injection 7 d before an Ovsynch-56 protocol for submission of lactating dairy cows to first timed artificial insemination. *J. Dairy Sci.* 97:6305-6315.
- Carvalho PD, Fuenzalida MJ, Ricci AH, Souza RV, Barletta MC, Wiltbank MC, & Fricke PM. (2015a)** Modifications to Ovsynch improve fertility during resynchronization: Evaluation of presynchronization with GnRH 6 days before Ovsynch and addition of a second prostaglandin F2 α treatment. *J Dairy Sci,* 98: 8741–8752
- Carvalho PD, Wiltbank MC & Fricke PM. (2015b)** Manipulation of progesterone to increase ovulatory response to the first GnRH treatment of an Ovsynch protocol in lactating dairy cows receiving first timed artificial insemination. *J Dairy Sci,* 98: 8800-8813
- Dinç, D.A. (2006).** İneklerde Reprodüktif Verimliliği Artırma Programları. *Vet Hek Dern Derg.* 77, 50-64
- Elibol E., Uçar M. & Yılmaz O., (2009).** Ovsynch uygulanan ineklerde sun'i tohumlama sonrası 12. günde yapılan GnRH enjeksiyonunun gebelik oranına etkisi. *Kocatepe Veteriner Dergisi.* 2, 13- 18.
- Galvão KN & Santos JE. (2010).** Factors affecting synchronization and conception rate after the Ovsynch protocol in lactating Holstein cows. *Reprod Domest Anim.* 45: 439-446.
- Herlihy M.M., Giordano J.O., Souza A.H., Ayres H., Ferreira R M., Keskin A., Nascimento A.B., Guenther J.N., Gaska J. M., Kacuba S.J., Crowe M.A., Butler S.T. & Wiltbank M.C. (2012).** Presynchronization with Double- Ovsynch improves fertility at first postpartum artificial insemination in lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 95(12), 7003-7014.
- Jaśkowski JM, Olechnowicz J & Nowak W. (2006).** Some causes of declining fertility in dairy cows. *Med Weter.* 62: 385-389
- Jaśkowski JM, Herudzińska M, Kulus J, Brüssow KP & Gehrke M. (2018).** OvSynch program, its modifications and alternative hormonal programs in cow reproduction. *Med Weter.* 74: 626-633
- Kara U., Ayaşan T., Hizli H. & Gök K., (2011).** Ovsynch protokolünün inek ve düvelerin gebelik oranı üzerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* 8, 1-8
- Macmillan K.L. (2010).** Recent advances in the synchronization of estrus and ovulation in dairy cows. *J Reprod Dev.* 56: 42-47.
- Martinez M.F., Adams G.P., Kastelic J.P., Bergfelt D.R. & Mapletoft R.J. (2000).** Induction of follicular wave emergence for estrus synchronization and artificial insemination in heifers. *Theriogenology.* 54: 757-769.
- Marquezini G.H., Dahlen C.R., Bird S.L. & Lamb G.C. (2011).** Administration of human chorionic gonadotropin to suckled beef cows before ovulation synchronization and fixed-time insemination: replacement of gonadotropin-releasing hormone with human chorionic gonadotropin. *J Anim Sci.* 89: 3030-3039
- Nak Y., Nak D., Seyrek İntaş K., Tek HB., Keskin A. & Tuna B. (2005).** Ovsynch, PRD + PGF2 α + PMSG ve norgestomet içeren kulak implantı + PGF2 α PMSG ile sağılan sıklık ve asıklık sütçü ineklerde kızgınlık ve gebelik oranlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi,* 24, 33-39.
- Navanukraw C., Redmer D.A., Reynolds L.P., Kirsch J.D., Grazul-Bilska A.T. & Fricke P.M. (2004).** A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination in lactating dairy cows. *J Dairy Sci.* 87(5), 1551-1557.
- Nowicki A, Barański W, Baryczka A & Janowski T. (2017).** OvSynch protocol and its modifications in the reproduction management of dairy cattle herds. *J Vet Res.* 61: 329-336
- Pekçok D. & Aksu E.H. (2015).** Sığırlarda Östrus Senkronizasyonu ile Birlikte Kullanılan Döl Tutma Oranını Etkileyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 10(3): 205-210.
- Peters MW & Pursley JR (2002).** Fertility of lactating dairy cows treated with ovsynch after presynchronization injections of PGF2 α and GnRH. *J Dairy Sci.* 85, 2403-2406.
- Pursley, J.R., Mee, M.O. & Wiltbank (1995).** M.C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. *Theriogenology.* 44: 915.
- SAS. (2009).** SAS Stat Software. SAS Campus Drive Cary, NC. 27513, USA.
- Souza A.H., Ayres H., Ferreira R.M. & Wiltbank M.C. (2008):** A new presynchronization system (Double-Ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI lactating dairy cows. *Theriogenology.* 70, 208-215, 2008.
- Wankhade, P.R., Manimaran, A., Kumaresan, A., Jeyakumar, S., Ramesha, K.P., Sejian, V., Rajendran, D. & Varghese, M.R. (2017).** Metabolic and immunological changes transition dairy cows: A review. *Vet World.* 10: 1367-1377
- Whittier, J.C. & Geary, T.W. (2000).** Frequently asked questions about synchronizing estrus and ovulation in beef cattle with GnRH. Prepared for Iowa Cooperative Extension CHIPS Beef Breeding Management Seminar, 29 January 2000 Ames, Iowa, USA
- Yılmazbaş-Mecitoğlu G, Karakaya E., Keskin A., Alkan A. & Gumen A. (2013).** Reducing the duration between gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and prostaglandin F2 α treatment in the ovsynch protocol to 6 days improved ovulation to second GnRH treatment, but inclined to reduce fertility. *Journal of Dairy Science.* 96, 3817-3824