



GÜNCEL-PRATİK

VETERİNER HEKİM

EL KİTABI

GÜNCEL-PRATİK

VETERİNER HEKİM EL KİTABI



Editörler

Prof. Dr. Barış Atalay Uslu

Doç. Dr. Onur Başbuğ

Doç. Dr. İbrahim Yurdakul



ISBN: 978 605 7902 69 6



9 786057 902696

SİVAS
2022



SIVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

GÜNCEL-PRATİK
VETERİNER
HEKİM EL KİTABI

Editörler

Prof. Dr. Barış Atalay Uslu

Doç. Dr. Onur Başbuğ

Doç. Dr. İbrahim Yurdakul

SIVAS2022

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ YAYINLARI NO: 241

21/06/2022 Tarih ve 12 Toplantı Sayılı Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yayın Kurulu Kararı ile 01/07/2022 Tarih ve 19 Toplantı Sayılı Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yönetim Kurulu Kararına istinaden basımı uygun görülmüştür.

İNCELEME KOMİSYONU:

Prof. Dr. Fetih GÜLYÜZ
Prof. Dr. Hilmi ATASEVEN
Prof. Dr. Hakan DEMİR

Akdeniz Üniv. Ziraat Fak / ANTALYA
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fak / SİVAS
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fak / SİVAS



SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

GÜNCEL PRATİK VETERİNER HEKİM EL KİTABI

ISBN

978-605-7902-69-6

Editörler

Prof. Dr. Barış Atalay Uslu
Doç. Dr. Onur Başbuğ
Doç. Dr. İbrahim Yurdakul

Kapak ve İç Düzen

Abdulkadir Kocatürk

Baskı

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Rektörlük Matbaası
Sertifika No: 40954

Sivas 2022

İÇİNDEKİLER

Köpek Spermasının Kısa Süreli Saklanması	13
Doç. Dr. Alper Koçyiğit, Arş. Gör. Salih Narlıçay	
Damızlık Boğalarda Üremenin Kontrolü	17
Doç. Dr. Alper Koçyiğit	
Köpek Beslemede Barf Diyetin Kullanımı	23
Dr. Öğr. Üyesi Abdullah Özbilgin	
Koyunlarda Abortuslara Diagnostik Yaklaşım	29
Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahman Takcı	
Koyunlarda Gebelik Toksemisi	35
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Buğra Kıvrak, Arş. Gör. Sefer Türk	
Süt İneklerinde Sabit Zamanlı Suni Tohumlama Protokolleri	41
Prof. Dr. Barış Atalay Uslu	
Veteriner Hekimliği Etiği – Etik, Ahlak ve Deontoloji	49
Dr. Öğr. Üyesi Erhan Yüksel	
Veteriner Hekimlikte Kök Hücre Kullanımı	57
Dr. Öğr. Üyesi Füsun Erhan Bayçumendur	
Hayvan Refahı Perspektifinden İnsan-Hayvan İlişkilerinin Önemi	63
Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Özdemir	
Sığır Ayak Hastalıklarının Tanı ve Tedavisinde Bilinmesi Gerekenler	69
Doç. Dr. İbrahim Yurdakul	
Sığır Theileriosis (Teşhis, Tedavi, Kontrol Stratejileri)	77
Prof. Dr. Kürşat Altay, Arş. Gör. Ömer Faruk Şahin	
Sığırlarda Neosporosis	87
Prof. Dr. Kürşat Altay, Dr. Öğretim Üyesi Ufuk Erol, Arş. Gör. Ömer Faruk Şahin	
Evcil Memeli Hayvanlarda Enjeksiyon Bölgeleri	95
Dr. Öğr. Üyesi Lutfi Takcı	
Oksitosinin Genel Fizyolojik Etkileri	105
Doç. Dr. Mustafa Koçkaya	
Elementler ve Egzersiz Fizyolojisi İlişkisi	109
Doç. Dr. Mustafa Koçkaya	

Mastitis Teşhisinde Güncel Yaklaşımlar	115
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Niyazi Moğulkoç	
Karaciğer Fonksiyon Testleri ve Veteriner Hekimlikte Klinik Önemi	121
Doç. Dr. Nazlı Ercan	
Veteriner Klinik Biyokimya'da Biyolojik Materyal: Kan	129
Doç. Dr. Nazlı Ercan, Arş. Gör. Sena Tıraş	
Anatomi Dersinin Veteriner Hekimlikteki Önemi ve Modernizasyonu	137
Prof. Dr. Nilgün Kuru	
Kedi Enfeksiyöz Peritonit Teşhisinde Hematolojik ve Biyokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi	149
Doç. Dr. Onur Başbuğ, Prof. Dr. Zahid T. Ağaoğlu	
Şap Hastalığı	155
Arş. Gör. Dr. Özhan Karataş	
Veteriner Hekimliği Mesleğinde Bakmak, Görmek ve Fark Etmek	161
Dr. Öğr. Üyesi Özlem Yüksel	
Gıda Güvenliği	167
Prof. Dr. Ö. Pelin Can	
Bazı Antioksidan Etkili Doğal Yem Katkılarının Hayvan Beslemede Kullanımı	173
Doç. Dr. Recep Gümüş	
Süt İneklerinde Beslenme ve Döl Verimi Arasındaki İlişki	179
Doç. Dr. Recep Gümüş	
Süt ve Süt Ürünlerinde Aflatoksin Tehlikesi	185
Prof. Dr. Sema Ağaoğlu, Dr. Öğr. Üyesi Tuğba Demir	
Helal Gıda ve Helal Gıda Standartları	193
Prof. Dr. Süleyman Alemdar	
Düvelerde ve İneklerde Östrüsün Tespit Edilmesinde Kullanılan Yöntemler	205
Prof. Dr. Barış Atalay Uslu, Arş. Gör. Salih Narlıçay	
Sütte Antibiyotik Kalıntısı	211
Prof. Dr. Sema Ağaoğlu, Arş. Gör. Soner Tutun	
Veteriner Hekimlikte Mikroskop Kullanımının Önemi ve Işık Mikroskoplarının Özellikleri	217
Doç. Dr. Sema Uslu	
Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (Pah): Gıdalarda Oluşumu ve Sağlık Açısından Önemi	223
Doç. Dr. Seyda Şahin	

Gıdalarda İnsan Sağlığını Tehdit Eden Kimyasal Maddeler	229
Doç. Dr. Tuğba Demir, Prof. Dr. Sema Ağaoğlu	
Kist Hidatik İle Mücadele	237
Dr. Öğr. Üyesi Ufuk Erol	
Genetik Hastalıklara Yaklaşım 1 - Temel Kavramlar	245
Doç. Dr. Yusuf Özşensoy, Arş. Gör. İnanç Baral	
Genetik Hastalıklara Yaklaşım 2 - Klinik Genetik ve Tanılama	251
Doç. Dr. Yusuf Özşensoy, Arş. Gör. İnanç Baral	
Kangal Çoban Köpeği	259
Prof. Dr. Yusuf Ziya Oğrak	
Türkiye'de Koyun Yetiştiriciliği	265
Prof. Dr. Yusuf Ziya Oğrak	
Köpeklerde Monositik Ehrlichiosis	271
Prof. Dr. Zahid T. Ağaoğlu, Doç. Dr. Onur Başbuğ	

SÜT İNEKLERİNDE SABİT ZAMANLI SUNİ TOHURLAMA PROTOKOLLERİ

Fixed Time in Dairy Cows Artificial Seeding Protocols

Prof. Dr. Barış Atalay Uslu

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı,
Sivas. ORCID: 0000-0003-1866-932X

ÖZET

İneklerin süt veriminin artışı, dölderimini ciddi oranda düşürmektedir. Uygun zamanda tohumlama yapabilmek için östrüsün doğru tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda süt ineklerinde sabit zamanlı suni tohumlama ve ovulasyonu senkronize etmek için çok sayıda program geliştirilmiştir. Bu makalede geliştirilen kimi programlar anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnek, tohumlama, senkronizasyon.

ABSTRACT

The increase in milk yield of cows significantly reduces fertility. in order to inseminate at the appropriate time, it is of great importance to determine the estrus correctly. in recent years, many programs have been developed to synchronize fixed-time artificial insemination and ovulation in dairy cows. This article will describe some of the programs developed.

Keywords: Cow, insemination, synchronization.

GİRİŞ

İneklerin süt veriminin artışı, dölderimini ciddi oranda düşürmektedir. Uygun zamanda tohumlama yapabilmek için östrüsün doğru tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda süt ineklerinde sabit zamanlı suni tohumlama ve ovulasyonu senkronize etmek için çok sayıda program geliştirilmiştir. Bu makalede geliştirilen kimi programlar anlatılacaktır.

İneklerde Seksüel Siklusun Hormonal Mekanizması

İnekler pubertasa ulaştıktan sonra hipotalamustan salgılanan Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH) adenohipofizi uyandır. Adenohipofizden Follikül Stimülasyon Hormonu (FSH) ve Luteinleştirici Hormon (LH) salgılanır. FSH etkisi ile foliküler gelişim başlar. Çoğunlukla sadece bir follikül graaf follikülü halini alır. Foliküller gelişmeye devam ederken, granuloza hücreleri östrojen salgılar. Östrojen salgılanması için hem FSH hem de LH temeldir. Ancak LH'in foliküler gelişim üzerine belirgin bir etkisi yoktur. Salgılanan östrojen kanda belirli bir düzeye ulaşır ve aynı zamanda foliküller üzerinde bulunan LH reseptörlerinin sayısını artırır. Plazma östrojen seviyesinin yükselmesi, östrüsün bir takım fiziksel ve psişik belirtilerine sebep olur. Östrojen maksimum seviyeye ulaşınca inhibin aracılığı ile adenohipofiz üzerine negatif feed-back etki

oluşturur ve FSH salgılanmasını durdurur. Diğer taraftan pozitif feed-back ile LH'in salgılanmasına sebep olur. Böylece LH'in etkisiyle ovulasyon şekillenir. Ovulasyon sonrası kanda östrojen seviyesi aniden düşer. Fossa ovulasyonisteki granuloza ve teka hücreleri yine LH'in etkisi ile luteinize olarak Corpus Luteum (CL)ün çatısını oluştururlar. CL inekte 14-18 gün Progesteron salgılar. Progesteron negatif feed-back ile hipotalamus ve hipofizi baskı altında tutarak GnRH, FSH ve LH salınmasını engeller. Böylelikle ovaryumda yeni foliküllerin gelişmesi önlenir. Yine Progesteronun etkisi ile uterus bezleri uterus sütü salgılayarak ortamı gebeliğe hazır hale getirir. Eğer inek uygun zamanda tohumlanmazsa fertilizasyon şekillenmez ve siklusun 16-18. günlerinde uterus endometriumundan salgılanan PGF2 α ovaryum arterlerine ve oradan da ovaryumlara gelerek CL regresyonuna hızlı bir şekilde sebep olur (1).

İneklerde ovulasyon; östrüs belirtileri yatıştıktan yaklaşık 10 saat sonra gerçekleşir. İnekler östrüsün belirlenmesinden yaklaşık 10-12 saat sonra tohumlanır (2).

Günümüzde yeterli döl verimi ile önceden belirlenmiş bir zamanda suni tohumlamayı güvence altına alan senkronizasyon protokollerinin ortaya çıkması, çok sayıda inek barındıran çiftliklerin ve islah programlarının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Son 20 yılda gelişen hayvancılıkla birlikte bu programların iyileştirilmesi ile ovulasyonun garanti altına alınması gebelik adına önemli sonuçlar alınmasını sağlamıştır (3).

Süt ineklerinde sabit zamanlı suni tohumlama ve ovulasyonu senkronize etmek için çok sayıda program mevcuttur. Bununla birlikte, gıda üretiminde kullanılan hayvanlarda hormonların kullanımı kısıtlı olduğu için birçok ülkede östrüs siklusunu manipüle etme seçenekleri sınırlandırılmıştır (4).

PGF2 α ile Sabit Zamanlı Seksüel Senkronizasyon Programları

PGF2 α 'nın Tek Enjeksiyon Uygulaması

Üç farklı şekilde uygulanmaktadır.

Birinci yöntemde; rektal ve ultrasonografik muayene ile gebe olmayan, ovaryumlarında fonksiyonel CL bulunan inekler belirlenir ve PGF2 α enjekte edilir. Enjeksiyon sonrası östrüs gösteren inekler tohumlanır (5).

İkinci yöntemde; gebe olmayan inekler herhangi bir uygulama yapılmadan 6 gün boyunca östrüsleri gözlenir. Bu süre içerisinde östrüs gösteren inekler tohumlanır. Östrüs göstermeyen ineklere ise PGF2 α enjekte edilir, östrüs tespitine göre ya da sabit zamanlı olarak 1 veya 2 kez tohumlanır (5).

Üçüncü yöntemde; gebe olmayan ineklere PGF2 α enjekte edildikten sonra 7 gün östrüs takibi yapılır. Östrüs gösteren inekler tohumlanır. Östrüs göstermeyen ineklere 8. gün tekrar PGF2 α enjeksiyonu yapılır ve bu enjeksiyon sonrası östrüste oldukları belirlenen inekler tohumlanır (6).

Tek enjeksiyon PGF2 α uygulamasına ait bu yöntemlerde genel olarak PGF2 α enjeksiyonunu izleyen 3-5 gün içerisinde östrüsler dağılmakta ve gözlem sonrası tohumlama yapılmaktadır.

Bu yöntemler avantajlı görülmele birlikte östrüslerin geniş bir zaman aralığına dağılması, östrüslerin tespiti için ilave zaman ve iş gücü gerektirmesi önemli dezavantajlar oluşturmaktadır (5).

PGF2 α 'nın Çift Enjeksiyon Uygulaması İle Östrüs Senkronizasyonu

Çift PGF2 α yöntemlerin esası, ovaryumlarda bulunan fonksiyonel yapılar ve seksüel siklusun dönemi dikkate alınmadan belirli aralıklarla iki kez PGF2 α uygulanmasını içerir. İki kez PGF2 α uygulamaları ile elde edilen gebelik oranlarının tek enjeksiyon uygulama yöntemlerinden daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Çift doz PGF2 α üç farklı yöntemle uygulanmaktadır (7).

Birinci yöntemde; İneklere 11 gün ara ile iki PGF2 α enjeksiyonu yapılır. Tohumlamalar, ikinci PGF2 α enjeksiyonu sonrası östrüs tespitine göre veya östrüs tespiti yapılmaksızın 80. saatte tek ya da 72 ve 96. saatlerde iki kez yapılır (5). Ancak düvelerde östrüsler ineklere göre daha kısa olduğu için tohumlama en geç 60. saatte yapılmaktadır (8).

İkinci yöntemde; PGF2 α enjeksiyonları 14 gün ara ile yapılır. Bu yöntemde tohumlamalar ikinci enjeksiyon sonrası östrüs tespitine göre veya östrüs gözlemi yapılmadan sabit zamanlı olarak tek veya iki kez yapılır. On dört gün ara ile yapılan PGF2 α enjeksiyonlarının bazı avantajları bulunmaktadır. Östrüs siklusunun geç diöstrüs döneminde (siklusun 10-15. günleri arası) PGF2 α uygulandığında hayvanların tamamında luteolizis şekillenmekte ve östrüsler gözlenmektedir (9). Ayrıca 14 gün ara ile çift PGF2 α uygulamasında, ikinci PGF2 α enjeksiyonu öncesi daha yüksek progesteron düzeyinin sağlandığı ve gebe kalma / gebelik oranlarının daha yüksek elde edildiği farklı araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (10). Çift enjeksiyon PGF2 α uygulamasında değişik modifikasyonlar yapılabilmektedir. Buna göre ovaryumlardaki yapılar hakkında bilgi sahibi olmadan birinci PGF2 α enjeksiyonu yapılır ve enjeksiyon sonrası östrüs gösteren inekler tohumlanır. Östrüs göstermeyenlere 11-14 gün sonra ikinci PGF2 α enjeksiyonu yapılır ve tohumlamalar östrüs tespitine göre veya sabit zamanlı olarak yapılır. Bu uygulama ile östrüs takibi yapılmadan uygulanan çift doz PGF2 α enjeksiyon yöntemine göre daha iyi gebelik oranı sağlanmaktadır (5).

Üçüncü yöntemde; Pratik progesteron ölçüm test kitlerinin kullanıldığı bir yöntemdir. Bu yöntemde postpartum 60 günü geçmiş ve henüz tohumlanmamış ineklerin süt progesteron düzeyine göre tohumlama yapılmaktadır. Buna göre pazartesi günü sabah sağımindan alınan süt örneklerinde progesteron düzeyi belirlenir. Progesteron düzeyi yüksek çıkan ineklere PGF2 α enjekte edilerek, perşembe ve cuma sabahı iki kez tohumlanır. Progesteron düzeyi düşük çıkan ineklere ise izleyen pazartesi günü aynı işlem uygulanır (7).

PGF2 α esaslı presenkronizasyon programlarının başlıca eksikliği, anovüler ineklerde fertilizasyonun arttırılmamasından ibarettir ve bu gönüllü bekleme süresinin sonunda süt ineklerinin %41'ini temsil etmektedir (11). İneklerin bu alt grubunda doğurganlığı arttırmak için potansiyel olarak daha umut verici bir sistem presenkronizasyon protokolüne GnRH'in dâhil olmasıdır. Buna göre, GnRH'in PGF2 α ile kullanımı, süt ineklerinin suni tohumlama başına gebelik oranlarının arttırılmasında büyük bir fayda sağladığını göstermektedir (12).

İneklerde sabit zamanlı suni tohumlamanın dölverimini optimize etmek için yapılabileceği de bildirilmektedir (3). Macmillan ve Thatcher (13) tarafından GnRH ile follikül dalgası kontrolü incelenmiş, Pursley ve ark. (14) tarafından da ovsynch protokolünün geliştirilmesi yolu açmıştır. Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da süt ineklerinin %5-41'i doğum sonrası 60 gün olan gönüllü bekleme süresinin bitiminde çeşitli sebeplerle anöstrüs periyoduna girmektedirler. Bu durum ineklerin tohumlanmasının ertelenmesi, tohumlama başına gebelik oranının azalması ve erken embriyonik ölümlere yol açmaktadır (11).

Ovsynch Programı ve Modifikasyonları

Bu program başlangıçta, süt çiftliklerinde östrüs tespiti ile ilgili zorluklar nedeniyle tohumlama oranını artırmak için tasarlanmıştır (15). Bununla birlikte ilerleyen zamanlarda süt ineklerinin üreme biyolojisi hakkındaki yeni bilgiler ve follikül büyümesini ve luteal yaşam süresini manipüle edebilme becerisi ile fertilizasyon sağlandığında aynı zamanda doğurganlığı optimize etme fırsatları yaratmıştır (16).

Ovsynch protokolünde 0. gün GnRH, 7. gün PGF2 α , 9. gün GnRH, 10. gün zamanlı suni tohumlama (AI) şeklinde uygulama yapılmaktadır (14). Programın ilk yayınlanmasından bu yana, GnRH ve PGF2 α 'ya dayalı programlar, follikül gelişimini, CL'un ömrü ve senkronizasyon kontrolünü artırmak için düzenlenmiştir. Bu program, ilk GnRH enjeksiyonunun ovaryum üzerinde bulunan follikülün ovulasyonua ve dolayısıyla CL gelişmesine neden olduğunu varsayılmaktadır. İlk GnRH enjeksiyonu ile ovulasyonun uyarılması üzerindeki etkinliğin %66'dan %85'e (17) kadar değiştirdiği ve bu durumun tedavi anındaki folliküllerin hangi olgunlaşma evresinde olduğuna bağlı olduğu bildirilmiştir (18). GnRH enjeksiyonundan sonra yeni bir dalganın ilk gelişmekte olan foliküllerinin ultrasonla tespit edilmesi mümkündür. Bu foliküllerden bir tanesi OvSynch protokolünün sonunda sabit zamanlı suni tohumlama için kullanılacaktır (19). OvSynch'in 7. gününde, PGF2 α hem lüteolizi indüklemek için hem de bir sonraki dalganın baskın folikülünün devam eden gelişimine izin vermek için enjekte edilir. Buna karşılık, bu follikülün protokolün 9. gününde ikinci GnRH enjeksiyonuyla ovule olacağı tahmin edilmektedir. Tohumlama 16-24 saat sonra östrüs belirtisi gözlenmeksizin yapılmaktadır. OvSynch tüm sürü için kullanıldığında en iyi sonucu verir. Bu stratejiye göre suni tohumlama için belirlenen tüm inekler postpartum benzer bir zamanda tohumlanır ve sürüdeki gebelik oranı arttırılır (14).

OvSynch gibi hormon uygulanan programların başlıca yararı, potansiyel olarak tohumlanabilecek ve gebe kalabilecek henüz keşfedilmemiş inek sayısının azaltılmasıdır. OvSynch protokolündeki ilk tohumlama oranı yaklaşık %35'e ulaşır ve bu da östrüs gözlemine iyi bir alternatif olduğunu gösterir (14). OvSynch protokolü kullanılarak elde edilen daha yüksek bir gebelik yüzdesi (%47, 7) Vasconcelos ve ark. (20) tarafından bildirilmiştir. Fakat Ovsynch programı follikül büyümesini senkronize etme yeteneği üzerinde sınırlı yeteneğe sahiptir, çünkü östrüs döngüsünün rastgele evrelerinde uygulanan ilk GnRH enjeksiyonuyla ovulasyon genellikle %50 ile 60 düzeyinde kalırken Ovsynch'ten önce bir presenkronizasyon programı ile kullanıldığında ovulasyon %70'e kadar çıkmaktadır (12).

Double Ovsynch: İneklerde sıralı iki OvSynch protokolü ile önceden senkronize edildiğinde bile, Ovsynch'in ilk GnRH'ında ovulasyon %72'den az saptanmıştır (21). Bu programların ikinci sınırlı kaldığı nokta ise; tek doz PGF2 α 'nın eksiksiz olarak CL regresyonunu indükleyememesidir. Suni tohumlama başına yüksek oranda gebelik elde etmek için sabit zamanlı suni tohumlama protokolünde suni tohumlama günü progesteronun kandaki konsantrasyonu çok düşük, ideal olarak 0.3 ng/mL'nin altında olmalıdır (22). Bununla birlikte, PGF2 α , 7. günde tek bir doz veya 5 ve 6. günlerde iki doz halinde uygulanabilir. Bir sonraki aşamada uygulanacak GnRH, suni tohumlama günü kandaki progesteron konsantrasyonu 0.3 ng/mL altında olan ineklerin %70 ile 84'ünde genellikle olumlu sonuç verdiği bildirilmiştir (21).

Ayrıca peripartum hastalık prevalansının arttığı sürüler, anovüler inek prevalansının artması, döllenme ve embriyo gelişiminin bozulması nedeniyle senkronizasyon programlarına tepki oranının düşmesi sonucunda daha düşük oranda suni tohumlama başına gebelik oranlarıyla karşılaşılır ve gebelik kaybının daha fazla artması gibi bir neden olduğu bildirilmiştir (23).

Postpartum OvSynch protokolüne en iyi yanıt, ineklerin erken diöstrüs döneminde (5-9. Günler arasında) GnRH'in ilk enjeksiyonunun yapılmasıyla gelişir (18). Bununla birlikte ilk GnRH'a cevap olarak ovulasyon, LH'a yanıt veren bir follikülün varlığına bağlıdır. Yapılan araştırmalara göre laktasyondaki süt ineklerinin yaklaşık %70'inde iki follikül dalgası ile östrüs oluşmaktadır (24), östrüs siklusunun rastgele herhangi bir evresinde GnRH ile tedavi sadece ineklerin %50 ile %60'ında ovulasyona neden olmaktadır (12).

Presenkronizasyon: Östrüs siklusunun presenkronizasyonu, doğum sonrası ilk suni tohumlama uygulamasını yönetmek için geliştirilmiştir. Böylece senkronizasyon yanıtları ve suni tohumlama başına gebelik oranı artırılarak, presenkronizasyon Ovsynch protokolüne adapte edilmiştir. Zamanlanmış suni tohumlama öncesi ineklerin östrüs siklusunu önceden senkronize etmek için en yaygın yöntem olarak 14 günlük aralıklarla uygulanan iki PGF2 α dozunun ardışık kullanılması ve 12 gün sonra OvSynch protokolüne başlanması olarak bildirilmektedir (25).

Bu yöntem, OvSynch protokolünde suni tohumlama başına gebelik oranını arttırdığı için çok popüler hale gelmiştir ve aynı zamanda sürülerde protokolün herhangi bir zamanında östrüs görülmesiyle suni tohumlama imkânına da izin vermektedir (26).

Genel olarak PGF2 α esaslı presenkronizasyon programlarına tabi tutulan laktasyondaki ineklerle herhangi bir presenkronizasyon yöntemi kullanılmayanlar kıyaslandığında presenkronizasyon uygulanan ineklerde %42 oranında daha fazla gebelik saptanmıştır (12). Presenkronizasyon ile OvSynch protokolünün ilk GnRH arasındaki aralık orijinalde 12 gün olarak oluşturulmuştur. Ancak birçok çiftlikte daha kolay uygulama imkânı olduğundan 14 günlük aralıkla kullanılmaktadır. Çünkü enjeksiyonlar haftalar boyunca aynı güne denk gelmektedir (25).

Duble OvSynch: Süt ineklerinin östrüs döngüsünün presenkronize edilmesi ve anovüler ineklerde sıklık oluşumu için daha kesin bir yöntem Duble OvSynch programını kullanmaktır. Double OvSynch protokolünde ineklere ilk OvSynch protokolünde uygulanan ikinci GnRH enjeksiyonundan 7 gün sonra ikinci OvSynch protokolü baştan başlatılmaktadır. Bu prog-

ramda ineklere son uygulanan OvSynch protokolündeki ikinci GnRH uygulamasını takip eden 16. saatte suni tohumlama yapılmaktadır (27).

Progesteron Temelli Senkronizasyon Uygulamaları

İneklerde ilk östrüs senkronizasyon denemeleri progestagenlerin kullanılmasıyla yapılmıştır. Zamanla progestagenlerin uygulama yolu, tedavi süresi, ovule olacak follikülün gelişiminin kontrolü ve dominant follikülün kalıcı hale geçmesini önleyici bazı modifikasyonlar yapılarak bu senkronizasyon protokolleri günümüze kadar gelmiştir (28).

Progestagenler kullanılarak yapılan östrüs senkronizasyon protokollerinde, progesteron tek başına veya PGF2 α , GnRH, östradiol veya eCG gibi hormonlarla birlikte kullanılabilir. Bu amaçla farklı progesteron analogları oral, parenteral, vagina içi ve deri altı implant şeklinde uygulanmaktadır (29).

Deri altı implant şeklinde uygulamalar: Bir progesteron analogu olan norgestomet kullanılır. Bazı preparatları Syncro-Mate B -6 mg norgestomet ve Crestar- 3 mg norgestomet içermektedir. İmplantlar kulak derisi altına yerleştirilir ve genelde 9 gün süre ile tutulur. Daha önceleri deri altı implant şeklindeki uygulamalarda, östradiol, PGF2 α veya GnRH'in birlikte kullanılması çok daha iyi sonuç vermekteydi (29). Fakat Avrupa birliği ülkelerinde östradiol yasaklanınca preparatlar östradiolsüz üretilmeye başlandı.

Oral yolla progesteron: Bu şekilde progesteron verilerek yapılan senkronizasyonlarda melengestrol asetat (MGA) (MGA 200 premiks, MGA 500 premiks, HeifermaX 500) kullanılır ve bu tür senkronizasyonlar daha çok düvelerde uygulanır (30). MGA ile östrüs senkronizasyonu için 14 gün süre ile günlük 0, 5 mg/inek dozunda, yemlere katılarak yedirilmesi önerilmektedir.

Vagina içi araçlarla progesteron uygulama: Bu şekli ve içerdiği progesteron miktarı birbirinden farklı, vagina içi progesteron salıveren gereçler kullanılır. Bu amaçla PRID (Progesterone Releasing Intravaginal Device), CIDR (Controlled Internal Drug Release) ve Cue-Mate olarak adlandırılan doğal progesteron içeren gereçler kullanılmaktadır. Ayrıca biyo-parçalanabilen, oldukça yüksek özellikli bir polimer olan kaprolaktondan üretilmiş PLC'de bu amaçla kullanıma sunulmuştur. Progesteron salan vagina içi gereç vaginada kaldığı sürece progesteron düzeyi yüksek seyrederek ancak vaginaya yerleştirildikten sonra geçen zamana bağlı olarak progesteron düzeyi düşer (28). Bu şekilde progesteron içeren gereç vaginada kısa süreli (5-7 gün), orta veya standart süre (9 gün) ya da uzun süreli (12-14 gün) tutulmaktadır. Uzun süreli protokollerde (12 gün veya daha uzun) genelde oosit kalitesi olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle uzun süreli progestagen uygulamalarıyla oluşturulan protokollerde (MGA Select, CIDR Select gibi), progesteron uygulaması sona erdirildikten sonra, gözlenen östrüslerde gebelik oranı oldukça düşüktür. Bu östrüsler fertilitesi düşük östrüs olarak kabul edilir ve bu östrüste hayvanın tohumlanması önerilmez. Sonraki östrüste tohumlanması uygun olur. Günümüzde progesteron uygulama süresi kısaltılarak ve farklı günlerde GnRH, eCG ve PGF2 α uygulanarak oluşturulan değiştirilmiş protokoller daha yaygın kullanılmaktadır (31).

Sonuç olarak; veteriner hekimler uygulama yapılacak bölgedeki iklim şartları, sürü büyüklüğü, hayvanların nitelikleri, sağlık durumlarını göz önüne alarak uygun olan bir programı seçerlerse tohumlama başına gebelik oranında ciddi artışlar sağlayacak ve oldukça ekonomik katkı oluşturmaktadırlar.

KAYNAKLAR

1. Anonim 1: <http://www.partners-in-reproduction.com> Erişim: 08.03.2018
2. Tenhagen, B. A., Drillich, M., Surholt, R., & Heuwieser, W. (2004). Comparison of timed AI after synchronized ovulation to AI at estrus: Reproductive and economic considerations. *Journal of Dairy Science*, 87(1), 85-94.
3. Thatcher, W. W., De la Sota, R. L., Schmitt, E. J., Diaz, T. C., Badinga, L., Simmen, F. A., ... & Drost, M. (1996). Control and management of ovarian follicles in cattle to optimize fertility. *Reproduction, Fertility and Development*, 8(2), 203-217.
4. Lane, E. A., Austin, E. J., Crowe, M. A. Oestrous synchronisation in cattle - current options following the EU regulations restricting use of oestrogenic compounds in food producing animals: a review. *Animal Reproduction Science*, 2008, 109, 1-16.
5. Andrews, A. H., Blowey, R. W., Boyd, H., & Eddy, R. G. (Eds.). (2008). *Bovine Medicine: Diseases and Husbandry of Cattle*. John Wiley & Sons.
6. Çoyan, K., Ataman, M. B., Kaya, A., & Karaca, F. (2002). Evcil hayvanlarda dölerme ve suni tohumlama. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ünitesi, Konya*, 15-43.
7. Salmanoğlu, R., Alaçam, E., Çelebi, M., & Baş, A. (1999). Sütçü ineklerde hızlı progesteron testi yardımıyla yapılan prostaglandin F2 alfa kontrollü tohumlamaların fertiliteye etkisi. *Türk J Vet Anim Sci*, 23(1), 115-121.
8. Çoyan, K., Aksoy, M., Alan, M., Işık, K., & Tekeli, T. (1990). Düvelerde düşük Cloprostenol dozlarının luteolitik etkisinin vaginal direnç değişimleri ve klinik östrus belirtileriyle izlenmesi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 30(1), 31-39.
9. Alan, M., Çoyan, K., Aksoy, M., Tekeli, T., Işık, K., & Sezen, S. (1992). İnek ve düvelerde diöstrüsün erken ve geç döneminde uygulanan Luprostiolün enjeksiyon östrüs aralığı ve gebelik oranları üzerine etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 31(1-2), 42-51.
10. Folman, Y., Kaim, M., Herz, Z., & Rosenberg, M. (1990). Comparison of methods for the synchronization of estrous cycles in dairy cows. 2. Effects of progesterone and parity on conception. *Journal of Dairy Science*, 73(10), 2817-2825.
11. Santos, J. E. P., Rutigliano, H. M., & Sá Filho, M. F. (2009). Risk factors for resumption of postpartum estrous cycles and embryonic survival in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 110(3-4), 207-221.
12. Bisinotto, R. S., & Santos, J. E. P. (2011). The use of endocrine treatments to improve pregnancy rates in cattle. *Reproduction, Fertility and Development*, 24(1), 258-266.
13. Macmillan, K. L., & Thatcher, W. W. (1991). Effects of an agonist of gonadotropin-releasing hormone on ovarian follicles in cattle. *Biology of Reproduction*, 45(6), 883-889.
14. Pursley, J. R., Mee, M. O., & Wiltbank, M. C. (1995). Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2α and GnRH. *Theriogenology*, 44(7), 915-923.
15. Lopez, H., Satter, L. D., & Wiltbank, M. C. (2004). Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science*, 81(3-4), 209-223.

16. 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 in lactating dairy cows. *Theriogenology*, *70*(2), 208-215.
17. Perry, G. A., Smith, M. F., Lucy, M. C., Green, J. A., Parks, T. E., MacNeil, M. D., ... & Geary, T. W. (2005). Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *102*(14), 5268-5273.
18. Bello, N. M., Steibel, J. P., & Pursley, J. R. (2006). Optimizing ovulation to first GnRH improved outcomes to each hormonal injection of Ovsynch in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *89*(9), 3413-3424.
19. Stevenson, J. S., Kobayashi, Y., & Thompson, K. E. (1999). Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including Ovsynch and combinations of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F_{2α}. *Journal of Dairy Science*, *82*(3), 506-515.
20. Vasconcelos, J. L. M., Sartori, R., Oliveira, H. N., Guenther, J. G., & Wiltbank, M. C. (2001). Reduction in size of the ovulatory follicle reduces subsequent luteal size and pregnancy rate. *Theriogenology*, *56*(2), 307-314.
21. Giordano, J. O., Wiltbank, M. C., Fricke, P. M., Bas, S., Pawlisch, R., Guenther, J. N., & Nascimento, A. B. (2013). Effect of increasing GnRH and PGF_{2α} dose during Double-Ovsynch on ovulatory response, luteal regression, and fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology*, *80*(7), 773-783.
22. Santos, J. E. P., Narciso, C. D., Rivera, F., Thatcher, W. W., & Chebel, R. C. (2010). Effect of reducing the period of follicle dominance in a timed artificial insemination protocol on reproduction of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *93*(7), 2976-2988.
23. Santos, J. E. P., Bisinotto, R. S., Ribeiro, E. S., Lima, F. S., Greco, L. F., Staples, C. R., ... & Pate, J. L. (2011). Applying nutrition and physiology to improve reproduction in dairy cattle. *Reproduction in Domestic Ruminants VII*, 387-403.
24. Townson, D. H., Tsang, P. C., Butler, W. R., Frajblat, M., Griel Jr, L. C., Johnson, C. J., ... & Pate, J. L. (2002). Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. *Journal of Animal Science*, *80*(4), 1053-1058.
25. Moreira, F., Orlandi, C., Risco, C. A., Mattos, R., Lopes, F., & Thatcher, W. W. (2001). Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *84*(7), 1646-1659.
26. Chebel, R. C., & Santos, J. E. P. (2010). Effect of inseminating cows in estrus following a presynchronization protocol on reproductive and lactation performances. *Journal of Dairy Science*, *93*(10), 4632-4643.
27. Bisinotto, R. S., Ribeiro, E. S., & Santos, J. E. P. (2014). Synchronisation of ovulation for management of reproduction in dairy cows. *Animal*, *8*(s1), 151-159.
28. Cavalieri, J., Hepworth, G., Fitzpatrick, L. A., Shephard, R. W., & Macmillan, K. L. (2006). Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows. *Theriogenology*, *65*(1), 45-64.
29. Öcal, H., Doğan, H., Saat, N. & Aydın, M. (2015). Progesteron, progestinler ve antiprogestinler. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, *1*(2), 60-86.
30. Perry, G. A., Welshons, W. V., Bott, R. C., & Smith, M. F. (2005). Basis of melengestrol acetate action as a progestin. *Domestic Animal Endocrinology*, *28*(2), 147-161.
31. López-Gatius, F., Santolaria, P., Mundet, I., & Yáñez, J. L. (2005). Walking activity at estrus and subsequent fertility in dairy cows. *Theriogenology*, *63*(5), 1419-1429.