T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LAKTASYONDAKİ HOLSTEIN İNEKLERDE ARZ ORANINI ARTTIRMAYA YÖNELİK İKİ ÖN SENKRONİZASYON PROTOKOLÜNÜN (PG3G ve G6G) KARŞILAŞTIRILMASI

Veteriner Hekim

Metehan KUTLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOĞUM VE JİNEKOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Dursun Ali DİNÇ

KONYA-2015

ÖNSÖZ

Süt inekçiliği işletmelerinde özelikle 2000' li yıllardan sonra uygulanan sürü yönetimi, besleme ve yoğun genetik seleksiyon süt verimini arttırmış; ancak işletmelerin daha yüksek verimli inekler ve daha büyük sürülere doğru kayması üreme performansında azalma ile sonuçlanmıştır. İşletmelerdeki sürü büyüklüğünün artmasına bağlı olarak klinik muayene ve problemli hayvanların tedavi edilmesi yanında, reprodüktif performansın izlenmesi ve iyileştirilmesi daha büyük önem kazanmıştır. Süt inekçiliği işletmelerinde yılda bir buzağı almak hedeflenir. Her sene bir buzağı elde etmek için ineğin doğumdan sonra 80-110 gün içerisinde gebe kalması gerekmektedir. Aksi takdirde ciddi ekonomik kayıpların yaşanması kaçınılmaz olacaktır.

Ekonomik kayıpları önlemek için reprodüktif parametrelerin dikkate alınması gerekir. Reprodüktif performans parametreleri sürü sağlığı ve döl verimi üzerinde eksiklikler ve yanlışlıkların tespit edilmesi ve giderilmesine önemli katkı sağlar. Arz oranı bu parametrelerden biridir. Sürüdeki ineklerin kızgınlık tespitinin etkinliği en sağlıklı olarak Arz oranı ile hesaplanır. Kızgınlığı belirleme oranı reprodüktif performans üzerine doğrudan etki gösterir. Yetersiz ve yanlış tespit, gebelik başına tohumlama sayısını, boş geçen günleri ve buzağılama aralığını artırır.

Reprodüktif verimliliğin arttırılmasında bir çok uygulama yapılmaktadır. Postpartum dönemde bulunan hayvanlarda çeşitli senkronizasyon ve re-senkronizasyon protokolleri uygulanmaya başlanmıştır.

Sunulan çalışmada reprodüktif performans parametrelerinden Arz oranı ve bunun arttırılmasına yönelik olarak ön senkronizasyon protokollerinden G6G ve PG-3-G karşılaştırılmıştır.

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden itibaren sürekli bana destek olan, tez konumun belirlenmesi ve yürütülmesi aşamasında her türlü desteğinden, bilimsel tecrübesinden ve yol gösterici yardımlarından dolayı çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Dursun Ali DİNÇ' e,

Yüksek lisans tez çalışmamın gerçekleştirilmesi için Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi Süt Sığırcılığı

Ünitesindeki her türlü imkanı kullanımıma sunan Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. İ. Halil ELEKÇİOĞLU' na, Araştırma ve Uygulama Çiftlik Müdürü Sayın Yrd. Dr. Kemal Yalçın GÜLÜT' e, Hayvancılık Şube Şefi Sayın Zir.Yük.Müh. Sebahattin PULİ' ye,

Tez çalışmam esnasında her türlü yardımlarını esirgemeyen Veteriner Hekim İbrahim EREZ, Yrd. Doç. Dr. Uğur SERBESTER ve Araştırma Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı Ünitesi çalışanlarına,

Yüksek lisans eğitimim süresince teorik ve pratik bilgilerinden yararlandığım Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Hüseyin ERDEM, Prof. Dr. Tevfik TEKELİ, Prof. Dr. Ahmet SEMACAN, Prof. Dr. Mehmet GÜLER ve Doç. Dr. İbrahim AYDIN' a

Ayrıca Veteriner Hekim olmamda büyük katkısı olan sevgili babam Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU' ya ve sevgili annem Serpil KUTLU' ya

TEŞEKKÜR ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
1. GİRİŞ	**1**
1.1. İneklerde Puerperal Fizyoloji (Postpartum Dönem)	2
1.1.1. Uterusun İnvolüsyonu	2
1.1.2. Endometrial Rejenerasyon	3
1.1.3. Uterustaki Bakteriyel Kontaminasyonun Eleminasyonu	3
1.1.4. Ovaryumların Siklik Aktivitelerinin Yeniden Başlaması	4
1.1.5. İneklerde Foliküler Dinamik	5
1.2. Arz Oranı	7
1.2.1. Arz Oranı Neden Ölçülür	7
1.2.2. Arz Oranını Etkileyen Faktörler	8
1.2.3. Arz Oranı Nasıl Hesaplanır	9
1.2.4. Arz Oranında Hedef Ne Olmalı	10
1.3. Hormonlar	10
1.3.1. Prostaglandin F2α ($PGF_{2\alpha}$)	11
1.3.2. GnRH	11
1.4. Arz Oranını Arttırmaya Yönelik Uygulamalar	12
1.4.1. Presynch	12
1.4.2. Double-Ovsynch	14
1.4.3. Doublesynch	15
1.4.4. G6G	17
1.4.5. PG-3-G	20
2. GEREÇ VE YÖNTEM	**22**
2.1. Çalışma Alanı ve Hayvan Materyeli	22

2.2. İneklerin Beslenmesi ve Yemleme 22

2.3. Sağım 23

2.4. Vücut Kondisyon Skoru Değerlendirilmesi 24

2.5. Ultrasonografi Cihazı 24

2.6. Gruplandırma 24

2.7. Sperma 25

2.8. Rektal ve Ultrasonografik Muayene 25

2.9. Fertilite Parametreleri 26

2.10. İstatistiki Analizler 26

3. BULGULAR 28

3.1. Doğum Şekilleri 28

3.2. Laktasyon Sayıları 28

3.3. Süt Verimleri 29

3.4. Protokole Başlanılan PP Günler 29

3.5. İlk Uygulama Günü Ovaryum Bulguları 30

3.6. Vücut Kondisyon Skorları (VKS) 30

3.7. Doğum-İlk Tohumlama Aralığı 31

3.8. Doğum-Gebe Kalma Aralığı 32

3.9. Buzağılama Aralığı 32

3.10. İlk Tohumlamada Gebe Kalma Oranları 33

3.11. Hastalıklar 34

3.11.1. Retensiyo Sekundinarum Oranı ve Gebe Kalma Oranları 34

3.11.2. Endometritis Oranı ve Gebe Kalma Oranları 35

3.11.3. Retensiyo Sekundinarum ve Endometritis Oranı ve Gebe Kalma Oranları 36

3.11.4. Topallık ve Gebe Kalma Oranları 37

3.11.5. Hipokalsemi ve Gebe Kalma Oranları 37

3.11.6. Gastroenteritis ve Gebe Kalma Oranları 37

3.11.7. Mastitis ve Gebe Kalma Oranları 38

3.12. Diğer Faktörlere Göre Gebe Kalma Oranları 38

3.12.1. Doğum Şekillerine Göre Gebe Kalma Oranları 38

3.12.2. İlk Uygulama Günü Ovaryum Bulgularına Göre Gebe Kalma Oranları 39

3.12.3. Vücut Kondisyon Skoruna Göre Gebe Kalma Oranları 40

3.12.4. Süt Verimlerine Göre Gebe Kalma Oranları 40

4. TARTIŞMA 44

5. SONUÇ ve ÖNERİLER 54

6. KAYNAKLAR 55

7. EKLER 60

EK A:Etik Kurul Kararı 60

8. ÖZGEÇMİŞ 61

SİMGELER VE KISALTMALAR

BUN	Kan Üre Nitrojen
CMT	California Mastitis Testi
CL	Korpus Luteum
FSH	Folikül Situmule Edici Hormon
GBS	Gönüllü Bekleme Süresi
GnRH	Gonadotropin-Releasing Hormon
HP	Ham Protein
kg	Kilogram
LH	Luteinleştirici Hormon
L	Litre
Mcal	Mega Kalori
MHz	Megahertz
MPT	Metabolik Profil Testi
MUN	Süt Üre Nitrojen
mm	Milimetre
ml	Mililitre
NE	Net Enerji
NEL	Net Enerji Laktasyon
ng	Nanogram
P4	Progesteron
$PGF_{2\alpha}$	Prostaglandin F2α
PP	Postpartum
SARA	Subakut Rumen Asidozu
SHS	Somatik Hücre Sayısı
TL	Türk Lirası
TMR	Total Karışım Rasyon
VKS	Vücut Kondisyon Skoru
µg	Mikrogram

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Laktasyondaki Holstein İneklerde Arz Oranını Arttırmaya Yönelik İki Ön Senkronizasyon Protokolünün (PG3G ve G6G) Karşılaştırılması

Metehan KUTLU
Doğum ve Jinekoloji (Vet) Anabilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. Dursun Ali DİNÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA - 2015

Bu çalışmada Arz oranını arttırmaya yönelik olarak postpartum 28-40 günleri arasındaki ineklere G6G ve PG-3-G protokolleri uygulanarak çeşitli fertilite parametreleri üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma Adana ili Sarıçam ilçesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği' nde yürütüldü. Çalışmada en az 1 doğum yapmış (Multipar) 2 ila 7. laktasyon aralığında, genital organlarında klinik sorun belirlenmeyen ve postpartum 28-40. günler arasında bulunan 70 baş Holştayn inek kullanıldı. Birinci gruptaki (*n=35*; G6G) ineklere 0. gün $PGF_{2\alpha}$, 2. gün GnRH, 8. gün GnRH, 15. gün $PGF_{2\alpha}$, ikinci $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonraki 56. saatte GnRH uygulaması yapıldı ve bunu takiben 16. saatte zamanlı suni tohumlama işlemi uygulandı. İkinci gruptaki ineklere ise (*n=35*; PG-3-G) 0. gün $PGF_{2\alpha}$, 3. gün GnRH, 10. gün GnRH, 17. gün $PGF_{2\alpha}$, ikinci $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonraki 56. saatte GnRH uygulaması yapıldı ve bunu takiben 16. saatte zamanlı suni tohumlama işlemi uygulandı.

Her iki grupta gönüllü bekleme süresini takiben %100 Arz oranı sağlandı. İlk tohumlamada gebe kalma oranları PG-3-G (%51,4) grubunda sayısal olarak G6G grubuna (%42,9) göre daha yüksek bulundu. Protokol başlangıcında inekler siklik ve nonsiklik olmalarına göre değerlendirildiğinde, nonsiklik ineklerde (%64,7) gebe kalma oranı siklik ineklere (%41,5) göre daha yüksek tespit edildi. Her iki ön senkronizasyon protokolünü izleyen zamanlı tohumlama ile inekler için makul sayılabilecek gebelik oranlarına ulaşıldı.

Sonuç olarak postpartum erken dönemde başlatılan ön senkronizasyon protokolleri ile gönüllü bekleme süresini takip eden erken dönemde %100 Arz oranı sağlanabileceği, östrüs takibine gerek duyulmadan zaman ve iş gücünden tasarruf edilebileceği, nonsiklik ineklerde de uygun gebelik oranına ulaşılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Arz oranı; G6G; inek; ön senkronizayon; PG-3-G

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Comparison of Two Pre-Synchronization Protocol (PG3G and G6G) in Increasing The Submission Rate in Lactated Holstein Cows

Metehan KUTLU
Department of Obstetrics and Gynaecology (Veterinary Science)

Supervisor
Prof. Dr. Dursun Ali DİNÇ

MASTER THESIS / KONYA - 2015

In the present study, effects of two different protocols, G6G and PG-3-G, on the submission rate and some other fertility parameters in Holstein cows between 28-40 days postpartum were investigated.

The experiment was undertaken at Çukurova University Agriculture Faculty Research and Implementation Farm, Sarıçam district of Adana province. Seventy cows used in the experiment were having made at least one birth in the study (Multiparous) ranges from 2 to 7. All the animals were in lactation with non-clinical issues identified in the genitals and between postpartum 28-40 days. Cows in the group 1 *(n=35*; G6G) were treated with $PGF_{2\alpha}$ on day 0, GnRH on day 2, GnRH on day 8 and $PGF_{2\alpha}$ on day 15, respectively. The injection of GnRH was applied 56 h after the second $PGF_{2\alpha}$ injection and then timed artificial insemination (TAI) was performed 16 hours later. Cows in the group 2 (*n=35*; PG-3-G) were treated with $PGF_{2\alpha}$ on day 0, GnRH on day 3, GnRH on day 10 and $PGF_{2\alpha}$ on day 17, respectively. The injection of GnRH was applied 56 h after the second $PGF_{2\alpha}$ injection and then timed artificial insemination (TAI) was performed 16 hour later.

The results obtained in the experiment showed that a 100% submission rate was owned after following the voluntary waiting period in both groups. First insemination pregnancy rates in the PG-3-G (51.4%) group was numerically higher than those of G6G group (42.9%). When the data analyzed according to the protocol at the beginning of cows to be cyclic and noncyclic, pregnancy rates in noncyclic cows (64.7%) were detected higher than those of cyclic cows (41.5%). Applying the both pre-synchronization protocols and then timed artificial insemination could provide a reasonable pregnancy rates

In conclusion, applying postpartum early start pre-synchronization protocols following voluntary waiting period could provide 100% submission rate, saving time and labor in oestrous detection, besides having a reasonable fertility rate in noncyclic cows.

Key Words: Cow; G6G; PG-3-G; presynch; submission rate

1. GİRİŞ

Süt inekçiliği işletmelerinde özelikle 2000' li yıllardan sonra uygulanan sürü yönetimi, besleme ve yoğun genetik seleksiyon süt verimini arttırmıştır. Ancak işletmelerin daha verimli inekler ve daha büyük sürülere doğru kayması üreme performansında azalma ile sonuçlanmıştır (Lucy 2001). Süt inekçiliği işletmelerinde yılda bir buzağı almak hedeflenir. Her sene bir buzağı elde etmek için ineğin doğumdan sonra 80-110 gün içerisinde gebe kalması gerekmektedir (Roberts 1986). Fakat postpartum (PP) 85. güne kadar en az bir kez tohumlanan inek oranının %100 olarak başarılamaması ve ilk tohumlamada ineklerde gebelik oranının %35-50 arasında olması bu amaca ulaşmayı sınırlayan en önemli faktörlerdir (Dinç 2013).

İneklerde postpartum dönem, fertilitenin sürekliliği yönünden ve bu dönemin sorunsuz ve normal sürede tamamlanması ineğin fertilitesini normal sınırlar içinde devam ettirebilmesi için önemlidir (Çizelge 1.1.). Postpartum dönemin uzaması, doğum-ilk kızgınlık, doğum-ilk tohumlama ve doğum-gebe kalma aralıklarının uzaması ile önemli ekonomik kayıplara neden olur (Dinç 2013). Buzağılama aralığındaki 1 günlük gecikmenin bedeli 22,5 TL/inek (7,5 Amerikan Doları/inek) olup, yaklaşık olarak 16 L süte eşdeğerdir (Sarıözkan ve ark 2012).

Çizelge 1.1. Reprodüktif Parametreler ve Hedefleri (Dinç ve Kutlu 2015).

Parametre	**Hedef**	**Ekonomik Sınır**
Doğum-İlk Kızgınlık Aralığı	<45 gün	>70 gün
Doğum-İlk Tohumlama Aralığı	55-64 gün/ortalama 70 gün GBS+11 gün	>80 gün
Doğum-Gebe Kalma Aralığı	<90 gün/ortalama 85 gün	>120 gün
Östrüs Belirleme Oranı	>%50	>%40
Gebelik Başına Tohumlama Sayısı	1,65-2(inekler) 1,5 (düveler)	>2(inekler) >1,7 (düveler)
Boş Geçen Günler	85 gün/<100 gün	>120 gün
Buzağılama Aralığı	365-380 gün/13,5 ay	<400 gün

Ekonomik kayıpları önlemek için reprodüktif parametrelerin dikkate alınması gerekir. Arz oranı bu parametrelerden biridir. Sütçü ineklerde iyi bir döl veriminin kritik noktası hayvanların PP uygun zamanda östrüs göstermesi ve oluşan östrüslerin yüksek oranda belirlenmesidir. Sürüdeki ineklerin kızgınlık tespitinin etkinliği en sağlıklı olarak Arz oranı ile hesaplanır.

İneklerde uygun reprodüktif verimliliği sağlamada kızgınlık tespiti ve hayvanın uygun zamanda tohumlanması kritik öneme sahiptir. Kızgınlığı belirleme oranı reprodüktif performans üzerine doğrudan etki gösterir (Çizelge1.1.). Yetersiz ve yanlış tespit, gebelik başına tohumlama sayısını, boş geçen günleri ve buzağılama aralığını artırır. Bu nedenle östrüs tespiti ve hayvanların doğum sonrası uygun zamanda tohumlanması için çeşitli östrüs tespit yöntemleri, senkronizasyon ve re-senkronizasyon protokolleri kullanılmaktadır.

Postpartum dönem, reprodüktif yaşamın kritik ve önemli dönemlerden biridir. Gebeliğin son dönemlerinde, doğum esnasında ve doğum sonrasında hızlı bir şekilde değişen hormonal düzey, doğumun inekte oluşturduğu stres gibi faktörler hayvanı ciddi şekilde etkiler. Hayvanın bu fizyolojik değişimlere ve stres faktörlerine kısa sürede uyum sağlaması gerekir. Tüm metabolik, reprodüktif ve diğer problemlerin en sık oluştuğu bu dönemin problemsiz ve kısa sürede tamamlanması, hayvanın fertilitesini normal sınırlar içinde devam ettirebilmesi için önemlidir. Reprodüktif açıdan da ciddi değişimlerin görüldüğü bu dönemde gerçekleşen olaylar aşağıda özetlenmiştir.

1.1. İneklerde Puerperal Fizyoloji (Postpartum Dönem)

Gebelik süresince gelişen yavru, yavru zarları ve sularına paralel olarak uterus sürekli büyür. Uterusun bu büyümesi doğuma kadar devam eder. Doğum ile birlikte yavrunun uterustan çıkarılmasının ardından, uterus hızla gebelik öncesi durumuna dönmeye başlar. PP dönem, doğumun tamamlanmasından sonra genital organların anatomik, histolojik ve fonksiyonel bakımdan gebelik öncesi durumuna dönmesi olarak tanımlanmaktadır. PP dönemle ilgili olarak postparturient dönem, puerperal dönem, puerperium terimleri de kullanılmaktadır. Bu dönemde uterus involüsyonu, endometriumun rejenerasyonu, uterustaki bakteriyel kontaminasyonun eleminasyonu ve ovaryumların siklik aktivitelerinin yeniden başlaması gerçekleşir (Arthur 2001, Öcal 2010).

1.1.1. Uterusun İnvolüsyonu

Doğumdan sonra uterusun gebelik öncesi hacmine ve fonksiyonuna dönmesi olayıdır. Doğumdan sonra reprodüktif fonksiyonların yeniden başlaması için uterusun eski haline dönmelidir. İnvolüsyon; uterusun kontraksiyonları, doku kaybı

ve doku rejenerasyonu olmak üzere 3 aşamada gerçekleşir. İnvolüsyonun tamamlanma süresi 26-52 gündür. Doğum sonrası ilk günlerde rektal palpasyonda uterus sınırları tespit edilemezken, postpartum 7-10. günlerde uterus sınırlanabilir hale gelir. Sığırlarda uterus, hacim olarak gebelik öncesi durumuna PP 42-46. günlerde ulaşmasına rağmen, PP 25. günden sonra meydana gelen değişiklikler pek fark edilemez. İnvolüsyon endometriumun rejenerasyonunu da kapsayan bir süreçtir (Arthur 2001, Öcal 2010).

1.1.2. Endometrial Rejenerasyon

Doğum sonrasında uterus mukozası dejenere olmakta ve endometrium kendini tekrar yenilemek suretiyle yeni bir gebeliğe hazır hale gelmektedir. Uterus endometriumu histolojik olarak PP 42. günde yeni bir gebeliğe hazır olur (Dinç 1987). Endometrial rejenerasyonla birlikte loşiya adı verilen akıntı meydana gelir. Sığırlarda görülen loşiya miktarı genelde 500-2.000 ml kadardır. Loşiya fötal sıvılar, kopan umblikal damarlardan sızan kan, yavru zarı parçaları ve carunculalardan atılan yüzey kalıntılarından oluşur. Rejenerasyon PP 25-30 günde tamamlanır. Loşiyanın karakteri involüsyon hakkında bilgi verir. Loşiya PP 2-3. günlerde kanla karışık renktedir. Miktarı en fazla bu günlerdedir (1.400-1.600 ml). PP 3-7. günlerde renksiz, PP 8. günde miktarı 500 ml, PP 7-15. günlerde kanla karışık renkte, PP 14-15. günlerden sonra parlak lenf benzeri bir görünümdedir ve miktarı birkaç ml' dir. Loşiya PP 18. günden itibaren görülmezken, involüsyonu geciken hayvanlarda PP 30. güne kadar uzayabilir. Loşiya kokusuz bir akıntıdır. Uterusun enfekte olduğu durumlarda kötü kokuludur. Doğum sonrası loşiyanın kötü kokulu olması involüsyonun gecikeceğine ve septik metritise işaret eder (Arthur 2001, Öcal 2010).

1.1.3. Uterustaki Bakteriyel Kontaminasyonun Eleminasyonu

Gebelik süresince serviks mükoz bir tıpa ile kapalı olduğundan uterus lümeni bakteriyel kontaminasyondan korunmaktadır. Uterusun bu fiziksel bariyeri doğum sırasında ortadan kalkmaktadır. Doğumu takiben oluşan negatif basınç nedeniyle gaita ve ortamdaki mikroorganizmalar kolayca uterusa girerler. Ayrıca doğuma yardım girişimleri sırasında da asepsi ve antisepsinin olmamasına bağlı olarak uterus kontamine olabilmektedir (Öcal 2010). İneklerde PP 15. günde uterusların %93' ü enfekte iken uterusun sahip olduğu savunma sistemi ve involüsyonu sayesinde PP

16-30. günler arasında %78' i, PP 31-45. günler arasında %50' si, PP 45-60. günler arasında ise %9' u kontamine durumdadır (Elliott ve ark 1968).

1.1.4. Ovaryumların Siklik Aktivitelerinin Yeniden Başlaması

Ovaryumlar doğumdan sonra kısa bir dinlenmeden sonra tekrar siklik faaliyetlere başlar. Postpartum dönemde siklik aktivitenin başlamasında gonadotropin-releasing hormon (GnRH), folikül uyarıcı hormon (FSH), luteinleştirici hormon (LH) ve ovaryum steroidleri (östrojen ve progesteron) önemli rol oynamaktadır (Arthur 2001). Hipofiz ön lobunun GnRH' ya duyarlı olmaya başlaması ile FSH salınmaya başlar ve artan FSH düzeyi ovaryumlarda foliküler gelişmeyi başlatır. Foliküler gelişme ve olgunlaşmaya paralel olarak düzeyi artan östrojen, negatif geri tepkime ile FSH salınımını durdururken olumlu başa tepki (positive-feedback) ile hipotalamustan GnRH salınımını uyarır. GnRH salınımı LH' nın ani artışına sebep olur ve ilk ovulasyon LH' nın etkisi ile yaklaşık olarak postpartum 13-26. günlerde gerçekleşir (Öcal 2010).

Foliküler gelişme doğumdan 4-10 gün sonra tespit edilebilmektedir. Sütçü ineklerin %95' inde doğum sonrası 50. güne kadar ovaryum aktivitesi başlamış durumdadır. Doğum sonrası ilk ovulasyon 13-26. günlerde olmaktadır. Postpartum ilk östrüslerin büyük bölümü klinik olarak gözlenememektedir. Klinik olarak gözlenebilen ilk östrüslerin büyük bölümü sütçü sığırlarda 30-72. günler arasındadır. İlk ovulasyondan sonraki östrüs siklusu normal siklus uzunluğundan daha kısa olmaktadır. Bunun sebebi oluşan korpus luteum' un (CL) yeterince gelişmemesi ve dolayısıyla yaşam süresinin daha kısa olmasına bağlanmaktadır (Öcal 2010). Erken postpartum dönemde ineklerin %50' sinde kısa siklus gözlenir (Mihm 1999). Bu dönemde yetersiz LH salınımına bağlı olarak, luteal dokunun yeterince gelişememesi ve uterusta bulunan bakterilerin uyardığı $PGF_{2\alpha}$ salgısının sebep olduğu erken luteolizisin siklusun kısa sürmesine yol açtığı düşünülmektedir (Öcal 2010). Diğer taraftan kısa siklusun nedenleri olarak yeterli progesteron hormon konsantrasyonunun şekillenmemesi veya CL' nin tam olgunlaşmamasından ileri geldiği şeklinde açıklanmaktadır (Erb ve ark 1981).

1.1.5. İneklerde Foliküler Dinamikler

Bir grup (4-6 adet) folikülün aynı anda gelişmeye başlaması foliküler gelişim dalgası olarak tanımlanır. Bu foliküllere **aday** veya **yaşıt** foliküller denir. Gelişimin ileri aşamalarında aday folikül grubundan bir tanesi gelişerek **seçilmiş folikül** haline gelir. Diğerlerinin gelişimi durur *(subordinate folikül)* ve takiben regrese olurlar (*ilk atrezia*). Seçilmiş folikülün gelişimi hızlanarak **dominant folikül** olur (*deviation*). Siklusun dönemine göre şayet anovulatör dalga ise dominant folikül regrese olur (*ikinci atrezia*), ovulatör dalga ise Graaf folikülü haline dönüşüp ovulasyona gider (Stevenson ve Phatak 2004).

Ovaryumdaki her bir foliküler dalgada aday, seçilmiş ve dominant folikül evreleri vardır. Tüm dominant foliküller ovule olabilme yeteneğine sahipken, bu işlem uygun hormonal ortamın sağlanması ile gerçekleşir.

Foliküler gelişim dalgaları ve bunların evreleri östrüs ve ovulasyonun senkronizasyonunda oluşacak cevap için oldukça önemlidir (Şekil 1.1.). Her bir foliküler dalga 7-11 günlük bir süreyi kapsar (Roche 2004).

Düve ve inekler bireysel olarak her bir östrüs siklusunda çoğunlukla 2 veya 3 daha az oranda da 1 veya 4 adet foliküler gelişim dalgasına sahiptirler. Türkiye' de yapılan bir çalışmada (Çelik ve ark 2005), Brown Swiss ineklerin %41' inin iki dalgalı foliküler gelişim, %59' unun üç dalgalı foliküler gelişim gösterdiği ortaya konulmuştur.

İki foliküler gelişim dalgasına sahip ineklerde;

- Birinci dalga siklusun 2. gününde (1-3. günler),
- İkinci dalga ise 11. gününde gelişmeye başlar ve ovulasyon 2. dalgadan şekillenir.

Üç foliküler gelişim dalgasına sahip ineklerde;

- Birinci dalga 2. günde gelişir ve 8-12. günlerde statik hale dönüşür, 12-16. günlerde regrese olur.
- İkinci dalga 10-11. günde başlar ve 17. günde son bulur.
- Üçüncü dalga 16. günde başlar ve ovulasyonla sonlanır.

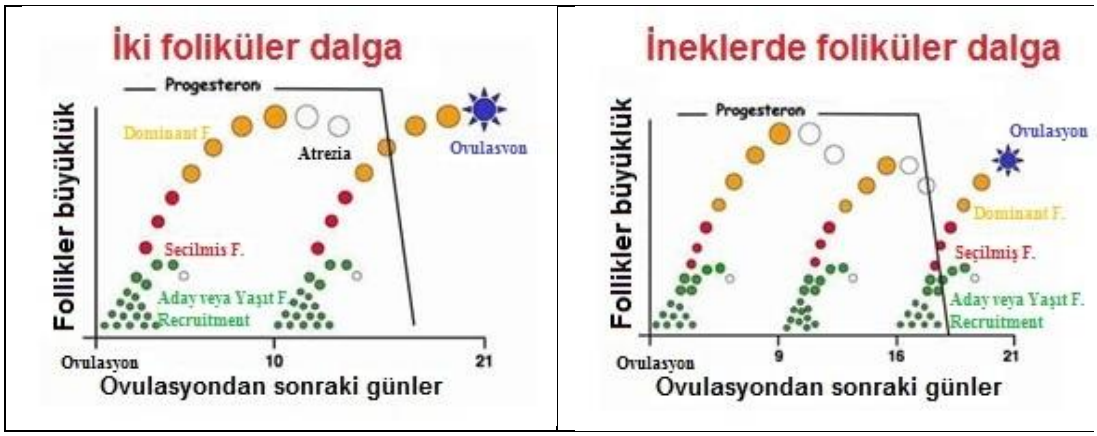
Özet olarak, foliküllerin ortaya çıkma günü 2 dalgalı olanda: 0-2 ve 9-10. günler, 3 dalgalı olanda: 0, 9, 16. günlerdir. Bu durumda 3 dalgalı siklusta ilk dalganın süresi 10-11 gün iken; orta dalganın süresi ise daha kısadır (Çelik ve ark 2005, Stewart ve ark 2004).

Dominant foliküllerinin gelişim hızları maruz kaldıkları P4 salınımına bağlıdır. P4 gelişimi yavaşlatır. İki dalgalı siklusta 2. dalganın, 3 dalgalı siklusta 1. ve 3. dalganın dominant folikülü daha hızlı gelişir. Birinci dominant folikül plazma progesteron seviyesinin artmaya başladığı erken luteal dönemde, üçüncü dominant folikül de progesteronun azalmaya başladığı geç luteal dönemde ovaryumda bulunur. İneklerde foliküler gelişim dalgalarının periyodik gelişimi, CL regrese oluncaya kadar devam eder. Üç dalgalı foliküler aktivite muhtemelen CL hayat süresi uzayınca ortaya çıkar. Nitekim, ekzojen P4 verilerek luteal fazın uzatıldığı hayvanlarda ortaya çıkan dalga sayısı arttırılabilmiştir. Dışarıdan P4 verilerek normal plazma P4 seviyesinin devamı sağlanmış hayvanlarda siklus 30 güne kadar uzatılmış ve bu sürede 4-5 foliküler gelişim dalgası belirlenmiştir (Fortune 1993, Garcia ve ark 1999).

Luteal regresyon, 2 dalgalı siklusta ovulatör folikülün ortaya çıkmasından 7 gün, 3 dalgalı siklusta ise 3 gün sonra oluşur (Ginther 1989). Bu nedenle 3 dalgalı siklusun ovulatör folikülünün çapı luteolizis zamanında daha küçüktür (Ginther 1989, Taylor ve Rajamahendran 1991).

Ovulatör foliküllerin ortaya çıkma-ovulasyon zaman aralığı farklı olmaktadır. İki foliküler dalgada bu zaman aralığı 10 gün iken üç foliküler dalgada yaklaşık 7 gündür. Üç dalgalı siklusun östrüsler arası ve luteal faz süresi iki dalgalı siklustan sırasıyla ortalama 2,4 ve 2,7 gün daha uzundur. Üç foliküler gelişim dalgasına sahip hayvanlardaki ovulatör folikülün çapı, 2 foliküler gelişim dalgasına sahip hayvanların ovulatör foliküllerinin çapından daha küçüktür. İki foliküler gelişim dalgasına sahip hayvanlarda dominant folikül daha uzun süre ve daha fazla miktarda östrojen hormonu üretir. Fazla miktardaki östrojen hormonu oositin erken maturasyonuna yol açarak iki dalgalı ineklerde daha düşük fertilite ve gebelik oranı ile sonuçlanabilir.

Foliküler dalganın gelişmişlik dönemi hormonal müdahalelerde önem arz eder. Uygulanan hormonun tabiatına uygun folikülün bulunması durumunda kısa sürede ovulasyon gerçekleşerek yeni bir foliküler dalganın başlatılması ile foliküler gelişimin seyri ve foliküler dalga modeli de değiştirilmiş olur.



Şekil 1.1. Foliküler Dalgalar (Department of Animal Sciences University of Wisconsin-Madison).

1.2. Arz Oranı

Sürüdeki ineklerin östrüs tespitinin etkinliği en iyi Arz oranı ile hesaplanır. Bu, gönüllü bekleme süresinden sonraki belirli bir dönem içerisinde (18-24 gün) tohumlanan ineklerin, tohumlamaya uygun ineklere oranıdır (Arthur 2001, Dinç 2013, Cafre 2005, Kutlu ve Dinç 2015). Arz oranı ilk kez Yeni Zelanda' da tanımlanmış olup 1970 senesinden beri performans göstergesi olarak kullanılmaktadır (Macmillan 2012).

1.2.1. Arz Oranı Neden Ölçülür

Arz oranı östrüs tespiti ve etkinliğini daha sağlıklı olarak ortaya koymak için hesaplanır. Yalnız başına östrüs tespit oranı değerlendirilmesi doğru sonuçlar vermeyebilir. Bu nedenle Arz oranı ve konsepşın oranı çok önemlidir. Çünkü Arz oranı ve konsepşın oranı düşük olan sürülerde yüksek buzağılama oranına ulaşmak zordur. Dolayısıyla 365 gün olan buzağılama indeksine ulaşılamaz ve önemli ekonomik kayıplara neden olur (Dinç 2013). Doğum-ilk tohumlama aralığı; gönüllü bekleme süresinden sonra östrüs tespiti değerlendirmesinde yardımcı bir performans parametresi olabilir. Fakat Arz oranı hesaplanması, doğum-ilk tohumlama aralığı hesaplanmasına göre daha yararlı ve kullanışlıdır. Çünkü sürüdeki değişikliklere çok

daha hızlı cevap verir ve zaman içindeki eğilimleri çok daha etkin şekilde gösterir (Hudson ve ark 2012). Yüksek Arz oranı iyi bir fertilite performansının temel unsurlarından biridir. Arz oranında gerçekleşen her %10' luk artış, buzağılama oranına %2-7' lik bir artış olarak yansımaktadır; bu da bir sütçü işletme için önemli kazanımdır. Üç yüz altmış beş günlük buzağılama indeksinde başarılı olmak için inekler doğum sonrası 85. günde gebe kalmalıdır. Ancak, yapılan araştırmalarda doğum-ilk tohumlama aralığı ortalama 85 gün, konsepşın oranı ise %40' dır. Bu veriler 365 günlük buzağılama indeksinde başarıyı olanaksız hale getirmektedir. Buzağılama aralığını etkileyen en önemli faktörler; gönüllü bekleme süresi, doğum-ilk tohumlama aralığı ve postpartum reprodüktif ve metabolik problemlerle ilişkili olarak oluşan toplam döl verimi performansıdır. Bu durumlar da Arz oranını etkilemektedir (Cafre 2005, Dinç 2013).

1.2.2. Arz Oranını Etkileyen Faktörler

Arz oranının hesaplanması için uygun olan ineklerin belirlenmesinde gönüllü bekleme süresi en önemli faktördür. Çoğu yetiştiriciler doğuran ineklerini doğum sonrası 6. haftaya kadar tohumlamazlar veya yüksek verimli sürülerde bu süreyi biraz daha uzun tutarlar. Bu sürede uterus involüsyonu gerçekleşir. Bu süre gönüllü bekleme süresi olarak bilinir ve inekler bu süreden sonra üremeye uygun hale gelirler. Gönüllü bekleme süresini tamamlayan inekler Arz oranının hesaplanmasına dahil olan ineklerdir (Cafre 2005, Dinç 2013).

Yüksek Arz oranı etkili ve yeterli östrüs takibi ve belirlenmesi ile gerçekleşir. Fakat araştırma sonuçlarına göre yüksek verimli ineklerde östrüsün kısa sürmesi veya sakin geçmesi (suböstrüs) östrüs belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Östrüs tespitinin kötü olması Arz oranını düşürür (Cafre 2005, Dinç 2013). Östrüs tespitinde kullanılan yardımcı yöntemler Arz oranını önemli ölçüde arttırabilmektedir (Foote 1975). Arz oranını düşüren diğer bir faktör ise infertil ineklerdir (anöstrüs, suböstrüs, nonsiklik). Bu yüzden nonsiklik inekler erken teşhis edilmelidir. Diğer taraftan PP ovaryum aktivitesinin başlamasını geciktiren genital kanal enfeksiyonları ve metabolik problemler erken dönemde teşhis edilmelidir. Bu amaçla PP dönemde düzenli muayene ve takip gereklidir. Loşiyanın karakteri, miktarı involüsyon hakkında bilgi verir. Loşiya karakteri kötü ise tedaviye başlanmalı, vücut ısısı kontrol edilmeli, PP 21. günde uterus ve ovaryumum durumu rektal ve ultrasonik muayene

ile izlenmelidir. Muayene 30. gün, 42. gün ve gönüllü bekleme süresi bitiminde tekrarlanarak sorunlu inekler belirlenmeli ve uygun bir ön senkronizasyon programına dahil edilmelidir. Arz oranını sadece bu faktörler etkilememektedir. Özellikle yüksek süt verimine sahip bazı işletmelerde veya yüksek verimli ineklerde; işletme politikası nedeniyle inekler kızgınlık gösterdiği halde tohumlanmamakta veya ovaryumda ki fonksiyon bozukluğu nedeniyle gönüllü bekleme süresi uzamaktadır. Özellikle subklinik seyreden metabolik hastalıklar (ketozis, subakut rumen asidozu, hipokalsemi) ile laminitis ve mastitis gibi hastalıkların izlenmesine yönelik tarama testleri (VKS, MPT, BUN, MUN, Topallık skoru, SHS, CMT vd.) düzenli olarak yapılmalıdır (Hudson ve ark 2012, Dinç 2013).

1.2.3. Arz Oranı Nasıl Hesaplanır

Arz oranını en iyi sağlıklı şekilde özel bilgisayar yazılımları veya sürü yönetim yazılımları ile ölçülebilir. Küçük işletmelerde kâğıda dayalı kayıt sistemi kullanılarak da ölçülebilir. Arz oranının başlangıcını gönüllü bekleme süresi belirler. Arz oranının hesaplanmasına ilişkin formül aşağıda sunulmuştur (Arthur 2001, Cafre 2005, Dinç 2013).

Arz Oranı=(Belirlenen sürede (18-24 gün) östrüs gösterip **tohumlama yapılan** inek sayısı/ Belirlenen sürede (18-24 gün) **tohumlamaya uygun** inek sayısı) X 100

Örneğin; bu gün işletmede Arz oranını hesaplayacağız. Gönüllü bekleme süresini (örneğin 60 gün - işletme politikası daha düşük olabilir - 55 gün gibi) tamamlayan ve bir östrüs siklusu süresini (18-24 gün) de bu süreye ekleyerek oluşan aralıkta bulunan inekler sayılır. Bu ineklerin tümü tohumlama için artık uygun zamandadır ve hepsinin en az bir kez östrüs göstermesi ve tohumlanmış olması gerekir. Bu ineklerden tohumlanmış olanların tohumlama için uygun olanlara oranı bize o gün Arz oranını gösterir. Arz oranının hesaplanmasında östrüs gösteren ancak çeşitli sebeplerle (metritis) tohumlanmayan inekler hesaplamaya dahil edilir. Özetle; Arz oranı normal ovaryum fonksiyonuna sahip ineklerin hesaplanması üzerine kurgulanır. Örneğin; laktasyonun 56-77. günleri arasında 13 inek sayılmış olsun (Çizelge 1.2.). Bunlardan 10 başı tohumlanmış olsun. Arz oranı=10/13*100=%76.

Çizelge 1.2. Arz Oranı Hesaplanması.

Sıra No	İnek No	Buzağılama Tarihi	Gönüllü bekleme süresi bitişi (55 gün)	Laktasyonun 56-77 günleri arasındaki uygun ineklerin durumu
1	125	1 Aralık 2014	24 Ocak 2015	Tohumlandı
2	321	3 Aralık 2014	26 Ocak 2015	Tohumlandı
3	456	5 Aralık 2014	28 Ocak 2015	Tohumlandı
4	566	6 Aralık 2014	29 Ocak 2015	Tohumlandı
5	786	8 Aralık 2014	31 Ocak 2015	İnaktif ovaryum
6	345	9 Aralık 2014	1 Şubat 2015	Tohumlandı
7	111	9 Aralık 2014	1 Şubat 2015	Tohumlandı
8	236	9 Aralık 2014	1 Şubat 2015	Tohumlandı
9	122	12 Aralık 2014	4 Şubat 2015	Tohumlandı
10	544	15 Aralık 2014	7 Şubat 2015	Anöstrüs
11	877	19 Aralık 2014	11 Şubat 2015	Tohumlandı
12	567	20 Aralık 2014	13 Şubat 2015	Tohumlandı
13	983	21 Aralık 2014	14 Şubat 2015	Luteal kist
		Tohumlama için uygun olanlar	Tohumlanan İnek Sayısı	**Arz Oranı**
		13	10	**10/13=%76**

1.2.4.Arz Oranında Hedef Ne Olmalı

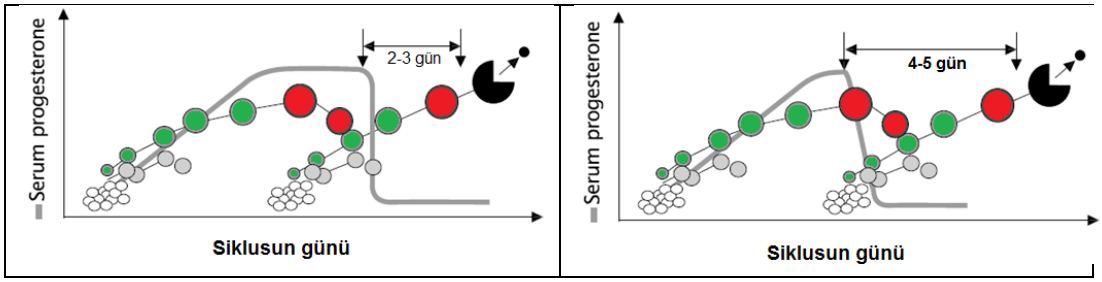
Yıl boyu buzağılama politikası uygulanan işletmelerde gönüllü bekleme süresine göre bazen hedefler değişebilir. Gönüllü bekleme süresinin uzun olması (≥70 gün), Arz oranında hedefe ulaşmayı sağlar ancak bu durumda sürüde bazı reprodüktif performans parametreleri (örneğin buzağılama aralığı) düşük çıkar. Bu nedenle Arz oranı hesaplanırken tohumlamaya başlama zamanı belirlenmelidir. Arz oranının başlangıcını gönüllü bekleme süresi belirler. Yıl boyu buzağılama politikası uygulanan işletmeler Arz oranı hedefi her 3 haftalık dönemde %75 olmalıdır (Hudson ve ark 2012, Dinç 2013). Genel fertilite performansı açısından Arz oranı artırarak sürüde daha yüksek gebelik şansı sağlanması, tek tohumlama ile sağlanacak gebelik başarı oranından daha önemlidir (Mawhinney ve Biggadike 1998).

1.3. Hormonlar

Bu bölümde Arz oranının artırmak amacıyla geliştirilen uygulamalarda yer alan hormonlar hakkında özet bilgi sunulmuştur.

1.3.1. Prostaglandin F2α ($PGF_{2\alpha}$)

$PGF_{2\alpha}$ luteal regresyonu sağlar, seksüel siklusu kısaltır ve östrüs tespit etkinliğini artırır. $PGF_{2\alpha}$ seksüel siklusun belirli dönemlerinde etki gösterir (6-16. günler arası-luteal faz). Çünkü $PGF_{2\alpha}$ mevcut CL' nin sonlanmasına neden olur, fakat foliküler dalgaların seyrini değiştiremez. $PGF_{2\alpha}$ uygulandığında foliküler dalganın durumuna göre şekillenecek kızgınlık ve ardından oluşacak ovulasyon bir haftalık bir süreye (4-6 gün) yayılabilmektedir. Örnek vermek gerekirse $PGF_{2\alpha}$ uygulama günü dominant folikül gelişim döneminde ise östrüs 2-3 günde oluşur. Yaşlı veya regrese olan bir dominat folikül var ise östrüs oluşumu ve ovulasyon 4-6 güne yayılır (Dinç 2006). Aşağıdaki şekilde (Şekil 1.2.) siklusun dönemi veya foliküler dalgaların gelişmişlik dönemine göre $PGF_{2\alpha}$ uygulamasına verilen yanıt görülmektedir. Bu sebeple tek $PGF_{2\alpha}$ uygulamasını takiben önceden belirlenen zamanda tohumlama yapılması tavsiye edilmez.



Şekil 1.2. $PGF_{2\alpha}$ Uygulaması Sonrası Foliküler Dalga Cevabı.

1.3.2. GnRH

GnRH foliküllerin gelişimini senkronize eder, hipofizden LH salınımına neden olur. GnRH enjeksiyonundan 7 saat sonra LH hormonu pik seviyeye ulaşır ve bir pikin süresi 100 dakika sürer (Whittier ve Geary 2000). GnRH aynı zamanda seksüel siklusun dönemine veya ovaryumlardaki foliküler dalganın durumuna göre genç foliküllerin gelişmesini hızlandırır, östrojenin dominant olduğu folikülerde ovulasyon oluşturur (antral foliküller) ve büyük veya yaşlı folikülleri luteinize eder (Dinç 2006). GnRH, anovulatör hayvanların %88' inde ovulasyon sağlamaktadır (Gümen ve ark 2003).

1.4. Arz Oranını Arttırmaya Yönelik Uygulamalar

Östrüs senkronizasyonları Arz oranını arttırabilmektedir (Nebel ve Jobst 1998). Arz oranını arttırmak için östrüs gözlemeyi gerektirmeyen ovulasyon senkronizasyonu protokolleri, östrüsü tespit edilemeyen sorunlu ineklere uygulanabilir. Bu protokollerin etkinliğini arttıran ön senkronizasyon yöntemleri vardır. Ön senkronizasyonda amaç; gönüllü bekleme süresinden sonra ineklerin östrüs göstermesini bekleyip tohumlamak yerine hayvanların doğumdan sonra erkenden tedaviye alınarak kızgınlığını gözlemlemeyi beklemeden ovulasyon senkronizasyon protokolleri ile tohumlanmasını sağlamaktır. Bu tedavi yapıldığında ilk tohumlamada gebe kalmasa bile hayvanın seksüel siklusu düzene girecek, her 18-24 günde bir kızgınlık gösterecektir. Dolayısıyla doğum sonrası 125. güne kadar en az 3 kez bazen de 4 kez tohumlama şansı elde edilecektir. Arz oranının artırmak için değişik yöntemler uygulanmaktadır. Arz oranını artırmak için geliştirilen hormonal uygulamalar hakkında aşağıda bilgi sunulmuştur. Bu kapsamda Presynch, Double-Ovsynch, Doublesynch, G6G ve PG-3-G önem taşımaktadır (Kutlu ve Dinç 2015).

1.4.1. Presynch

Ovulasyonu senkronize etmeye yönelik protokolleri seksüel siklusun erken luteal fazının bulunduğu dönemde yani dominant bir folikülün olduğu dönemde (5-9 günleri arası diöstrüs) başlanırsa yüksek gebelik oranı elde edilir. Bu dönemde yapılan GnRH uygulaması mevcut folikülden ovulasyon oluşturduğu için Ovsynch protokolünde $PGF_{2\alpha}$ uygulaması esnasında yüksek bir P4 konsantrasyonu sağlanır (3,6ng/ml). P4 düzeyindeki artış assesor CL şekillenmesinden dolayıdır. En iyi cevap 10 mm çapında dominant bir folikülün bulunduğu evrede alınmaktadır (Moreira ve ark 2000, Stewart ve ark 2004, Souza ve ark 2008, Wiltbank ve Pursley 2014). Ovulasyon senkronizasyonuna siklusun 1-4 günleri arasında başlanıldığı takdirde ilk GnRH uygulamasında ovulasyon sağlanamadığı gibi ikinci GnRH uygulamasında yaşlı dominant bir folikül (19,2mm) ile karşılaşılır. Bu folikül 5 gün veya daha fazla süre dominant kaldığından dolayı ovulasyon şekillenmeyebilir veya yaşama gücü düşüktür ve P4 oranı 2,5ng/ml düzeyindedir. Siklusun ileri 15-21. günlerinde başlatıldığında ise $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu esnasında hayvan östrüste olabilir ve folikül küçük olup yeni bir CL gelişmez. Dolayısıyla P4 oranı düşüktür (Vasconcelos ve ark 1999, Wiltbank ve Pursley 2014). Presynch, senkronizasyon esnasında hayvanların

senkronizasyona uygun foliküler gelişim safhasında olmasını sağlayan bir yöntemdir (Vasconcelos ve ark 1999, Moreira ve ark 2001). Presynch uygulaması östrüs oluşma sayısını arttırması, uterus ortamını ve uterus savunma sistemini iyileştirmesi ve embriyo yaşama gücünü arttırması bakımından fertiliteyi olumlu etkiler (Fricke 2004, Cavalieri ve ark 2006). İlk olarak Moreira ve ark. (2001) tarafından uygulanmıştır. Presynch' de amaç hayvanların gönüllü bekleme süresinin sonunda %100 Arz oranı elde etmek ve en kısa sürede tohumlanmasını sağlamaktır. Çoğu sağlıklı inekte PP 30. günden önce kızgınlık başlar ve gönüllü bekleme süresinin sonunda en az 2 kez kızgınlık göstermiş olur. Bu nedenle PP 28±3 günde Presynch' e başlanabilir (Dinç 2006). Ovsynch protokolünün östrüs siklusunun 5-14. gününde başlatılması halinde döl verimi artmaktadır. Bu da ancak Presynch veya diğer ön senkronizasyon yöntemleri uygulanarak gerçekleştirilebilir (Şekil 1.3.) (Navanukraw ve ark 2004). Ovulasyon senkronizasyonuna başlamadan önce 14 gün ara ile iki kez $PGF_{2\alpha}$ uygulaması yapılır. Orijinal Presynch protokolünde, ovulasyon senkronizasyon yöntemleri 2. $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından 12 gün sonra başlatılmaktadır (Moreira ve ark 2001). İneklerdeki seksüel siklusa göre hayvan ilk $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonuna cevap verirse, 14 gün sonra yapılan 2. $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu esnasında hayvan luteal evrededir ve buna da cevap verecektir. Şayet ilkine cevap vermez ise 14 günlük süre içinde hayvan luteal evreye girecek ve ikincisine kesin cevap verecektir. İkinci $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonundan 14 gün sonra başlanacak protokol esnasında hayvan siklusun 5-14 günleri arasında bulunacaktır. Son zamanlarda ön senkronizasyon programı olarak Presynch-14, Presynch-12, Presynch-11, Presynch-10 kullanıldığında ovulasyon senkronizasyonuna başlanacağı zaman hayvanlar siklusun sırasıyla 9-14, 7-12, 6-11, 5-10 günleri arasında bulunmaktadırlar (Stevenson ve ark 2012). Presynch-11 ve Presynch-14 fertilite yönünden karşılaştırıldığında gebelik oranı sırasıyla %36,4 ve %30,2 olarak bulunmuştur (Galvao ve ark 2007). Dolayısıyla hem zamandan kazanç sağlanarak doğum-ilk tohumlama aralığı kısalmakta, gebelik başına tohumlama sayısı azalmakta (Aköz ve ark 2008) hem de gebelik oranında artış sağlanmaktadır (Navanukraw ve ark 2004).

Presynch genelde PP dönemde başvurulan bir ön senkronizasyon yöntemidir. Erken PP dönemde uygulanmaya başlanılması uterusu enfekte olan hayvanlarda önemli yararlar sağlamaktadır. Uygulama başlangıcında hayvanların siklik olmaları gebelik oranını artırmaktadır. Anovulatör hayvanlarda %75' e varan oranda seksüel

siklusu uyarabilmektedir (Thatcher ve ark 2004). Presynch ovaryum kisti, piyometra gibi sorunların azalmasını sağlarken, luteal aktiviteyi, östrüs, ovulasyon ve gebelik oranlarını arttırmaktadır (Lopez-Gatius ve ark 2003). Presynch uygulamalarının en yaygınlarından biri ikinci $PGF_{2\alpha}$ uygulamasını takiben östrüs takibi ve tohumlama, bir diğeri ise Presynch+Ovsynch protokolü ve devamında östrüs gözlemeden sabit zamanlı tohumlama yapmaktır (Fricke 2013). Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda Presynch-Ovsynch uygulamasının östrüs sonrası doğrudan tohumlamaya göre daha yüksek gebelik oranı elde edileceğini ortaya koymuştur (Gümen ve ark 2012, Wiltbank ve Pursley 2014). Presynch-Ovsynch uygulamasının sabit zamanlı tohumlama protokollerinde döl verimi birçok yönüyle iyileştirci bir yöntem olarak kabul edilmelidir. Dolayısıyla yüksek verimli ineklerde tohumlama oranını arttıran basit bir yöntem olarak düşünülmemelidir (Wiltbank ve Pursley 2014).

1.4.2. Double-Ovsynch

$PGF_{2\alpha}$ ile uygulanan Presynch yöntemleri nonsiklik hayvanlarda siklusu uyarmada başarısız kalabilir (Moreira ve ark 2001, El-Zarkouny ve ark 2004). Çünkü ovaryumlarında CL yoktur. $PGF_{2\alpha}$ foliküler gelişimin seyrini değiştiremediği için, uygulandığında foliküler dalganın gelişmişlik dönemine bağlı olarak gerçekleşen östrüs ve ovulasyon zamanındaki farklılık sorun yaratabilir. Ovsynch protokolünde hayvanların foliküler gelişim bakımından siklusun uygun dönemlerinde bulunmaması ve nonsiklik hayvanlarda daha düşük başarı elde edilmesi sebebiyle, dezavantajları kısmen ortadan kaldırabilen Double-Ovsynch protokolü geliştirilmiştir (Souza ve ark 2008). Double-Ovsynch protokolündeki ilk Ovsynch uygulamasından sonraki ikinci Ovsynch protokolünün başlangıcının seksüel siklusun 5-12 günleri arasına denk gelmesinin senkronizasyon oranını olumlu yönde arttırdığı belirlenmekle birlikte Double-Ovsynch protokolü ile yalnız başına Ovsynch protokolü uygulanan işletmelere göre uygulama başlangıcında seksüel siklusun hangi aşamada olduğunun belirlenmesi gibi bir zorluğun yaşanmaması avantajına sahiptir (Bilgen ve Özenç 2010). Double-Ovsynch protokolünün, ikinci Ovsynch uygulamasının başlamasında erken diöstrüs aşamasında olan ineklerin sayısının artması ve protokol sırasında kan progesteron düzeyinin yükselmesine neden olarak fertiliteyi olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Souza ve ark 2008).

Double-Ovsynch protokolünde birinci GnRH uygulaması sonrası ovulasyon şekillenir ve ardından CL ve yeni bir foliküler dalga oluşur (Şekil 1.3.). Bu yalnız başına Ovsynch protokolündeki gibi ilk GnRH enjeksiyonunda sonra oluşabileceklerle benzerdir. Fakat ovulasyon sabit zamanlı tohumlamadan önce meydana geldiği için bazı avantajları vardır. Yedi gün sonra ilk $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonra CL regrese olur ve ardından ovulasyon şekillenir. Üç gün sonra ikinci GnRH uygulaması yeni bir foliküler dalga başlatır. Yedi gün sonra uygulanan üçüncü GnRH tekrar ovulasyonu şekillendirir, büyük olasılıkla ovaryumda artık 2 tane CL vardır; biri ikinci GnRH' nın oluşturduğu, diğeri üçüncü GnRH' nın oluşturduğu CL' dir. Yedi gün sonra uygulanan $PGF_{2\alpha}$ bu iki CL' yi regrese eder. Dördüncü GnRH ovulasyonu uyarmak amacıyla uygulanır ve ardından sabit zamanlı tohumlama yapılır. Bu yöntemin avantajı klasik Presynch-14 senkronizasyonuna göre 11 gün daha kısa olmasıdır. Üçüncü GnRH uygulamasına cevaben oluşan foliküler ortamdaki yüksek progesteron sayesinde daha fazla inekte ovulasyon ve sabit zamanlı tohumlama sonrası fertilizasyon gerçekleşir. Buradaki her iki faktörün (daha fazla inekte ovulasyon ve foliküler ortamın progesteronca zenginleşmesi) sabit zamanlı tohumlamada fertiliteyi artırdığı görülmüştür. Bu yöntemin avantajlarından biri tohumlama esnasında ineklerin %40-45 oranda östrüste olması, diğeri ise Ovsynch' den önce yapılan birinci GnRH veya ikinci GnRH uygulaması ile anovulator ineklerin ilk ovulasyonunun başlatılması olarak belirtilmiştir. Bu yöntemin Presynch-Ovsynch protokolüne göre maliyetli olması ise dezavantajdır (Herlihy ve ark 2012, Astiz ve Fargas 2013, Carvalho ve ark 2014, Stevenson 2014a).

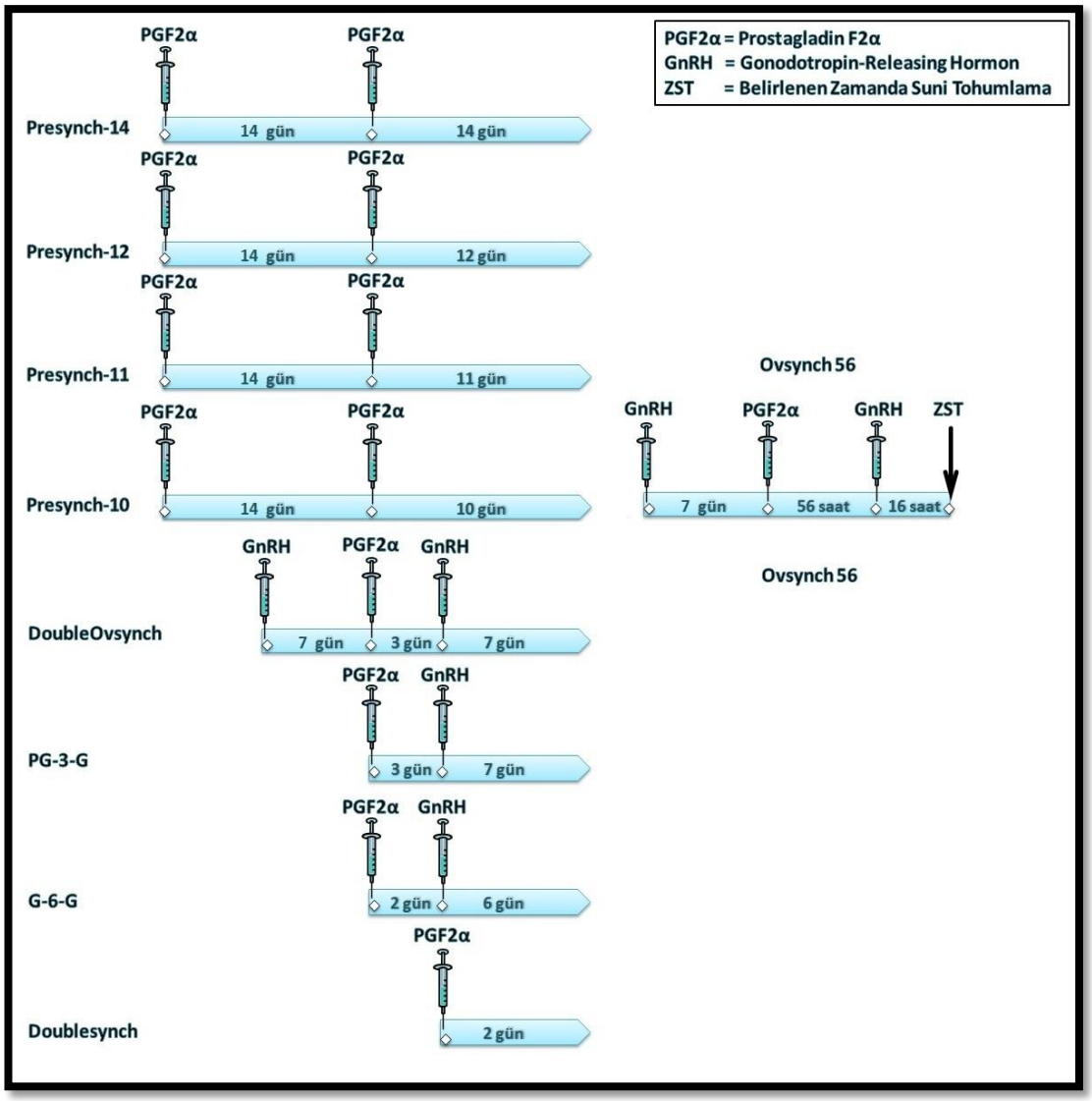
1.4.3. Doublesynch

Doublesynch protokolünde, Ovsynch protokolüne başlamadan 48 saat önce $PGF_{2\alpha}$ uygulanır (Cirit ve ark 2007). Ovsynch protokolü başlangıcında siklusun 13-17 günlerinde bulunan ineklerde östrüs ve ovulasyonlar istenen zamandan önce görülmekte ve bu da gebelik oranlarını düşürmektedir (Geary ve ark 2000, Thatcher ve ark 2002). Doublesynch protokolüne $PGF_{2\alpha}$ ile başlanması başlangıçta olası CL' leri lize ederek bu problemi ortadan kaldırmaktadır. Sıralı $PGF_{2\alpha}$ ve GnRH uygulamaları ile senkronizasyonun hem başlangıcında hem de bitiminde iki kez ovulasyon sağlanmaktadır (Öztürk ve ark 2010). Ovsynch protokolünün $PGF_{2\alpha}$

gününde aktif CL bulunmakta ve 2. GnRH gününde genç dominant bir folikül oluşmaktadır. Böylece gebelik ihtimali artmaktadır. Doublesynch protokolü özellikle ilk doğumlarını yapmış anöstrüs ve siklik ineklerde Ovsynch protokolünden daha yüksek oranda gebelik elde edilmektedir (Şekil 1.3.) (Cirit ve ark 2007, Öztürk ve ark 2010).

Çizelge 1.3. Doublesynch ve Ovsynch protokolleri gebe kalma oranları (Öztürk ve ark 2010).

	Doublesynch	**Ovsynch**
Anöstrüs inekler	**%72,0 (18/25)**	%23,1 (6/26)
Siklik inekler	**%73,2 (41/56)**	%32,8 (19/58)



Şekil 1.4. Ön Senkronizasyon Protokolleri (Kutlu ve Dinç 2015).

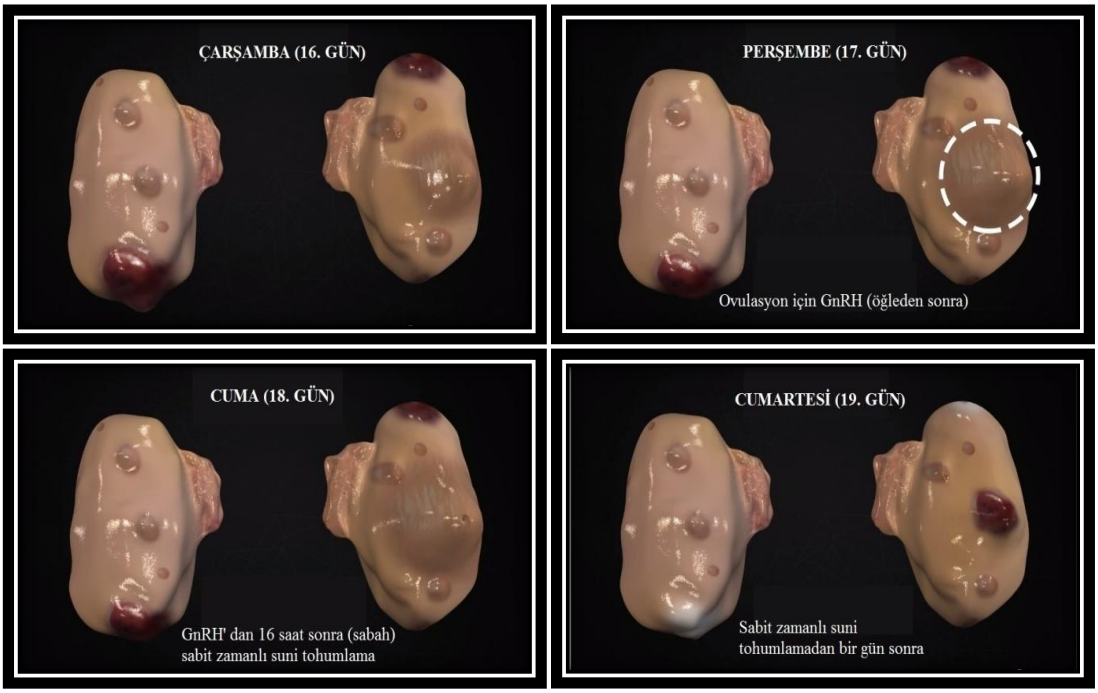
1.4.4. G6G

Ovulasyonu senkronize etmeye yönelik protokolleri seksüel siklusun erken luteal fazının bulunduğu dönemde (5-9 günleri arası diöstrüs) başlanıldığı takdirde gebelik oranında yükselme olduğu görülmüştür (Vasconcelos ve ark 1999, Moreira ve ark 2000, Moreira ve ark 2001, Stewart ve ark 2004, Souza ve ark 2008, Wiltbank ve Pursley 2014). Bu protokol de $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu ile başlanılarak ovaryumlarda bulunabilecek olan genç, orta veya yaşlı bir CL' yi regrese etmek hedeflenir (Şekil 1.4.). Kırksekiz saat sonra yapılan GnRH enjeksiyonu ise ovulasyonun oluşmasını ve yeni bir CL' nin şekillenmesi içindir. Bu iki ardışık uygulamadaki amaç yeni bir östrüs döngüsü ve yeni bir foliküler dalga oluşumunu başlatabilmektir. Bu ön senkronizasyon programı ile 6 gün sonra başlanacak olan Ovsynch protokolünun ilk

GnRH enjeksiyonuna cevap verecek ovulasyona hazır fonksiyonel bir dominant folikül elde edilir (seksüel siklusun 4-5-6. günleri (Stevenson 2014b, Pursley 2015) (Şekil 1.5.). G6G protokolü ile oluşturulan yeni CL, 7 günlük foliküler gelişme ve olgunlaşma boyunca, sabit zamanlı tohumlamadan hemen önce progesteron konsantrasyonunu en üst düzeye çıkarır. Artan progesteron miktarı, folikül gelişimi ve oosit üzerine olumlu etkiye sahiptir (Bello ve ark 2006, Yılmaz ve ark 2011, Astis ve Fargas 2013, Stevenson 2014c). G6G protokolü muayenede ovaryumlarında "CL" bulunmayan inekler için önerilmektedir (Pursley ve Martins 2011). Astis ve Fargas (2013)' ın yaptıkları çalışma sonunda ise G6G protokolü ilk tohumlaması yapılacak çok doğumunu yapmış hayvanlarda kullanılması daha uygun görülmüştür. Bu protokol anovular inekler için uygundur (Ribeiro ve ark 2011).




PAZAR (6. GÜN)
PAZARTESİ (7. GÜN)
SALI (8. GÜN)
GnRH dominant folikülü ovule eder
(Seksüel siklusun 6. günü)
ÇARŞAMBA (9. GÜN)
PERŞEMBE (10. GÜN)
CUMA (11. GÜN)
CUMARTESİ (12. GÜN)
PAZAR (13. GÜN)
PAZARTESİ (14. GÜN)
SALI (15. GÜN)
Her iki CL' yi regrese etmek için $PGF_{2\alpha}$ (Sabah)



Şekil 1.5. G6G Protokolü Ovaryum Şematizasyonu (Pursley 2015).

1.4.5. PG-3-G

PG-3-G protokolü Ovsynch öncesi -10. günde $PGF_{2\alpha}$ ve -7. günde yapılan GnRH enjeksiyonlarından oluşmaktadır (Şekil 1.4.). Bu protokolde ineklerin %90' ı ovulasyon senkronizasyonu başlangıcında luteal dönemin ortasında (Peters ve Pursley 2002), seksüel siklusun 5-6 günleri arasında (Stevenson 2014b) olmaktadırlar. Böylece foliküler gelişimin erken döneminde (<10 mm) dominant bir foliküle sahip olan ineklerde $PGF_{2\alpha}$ enjeksiyonu esnasında büyük bir ihtimalle ≥10 mm antral çapta dominant bir folikül bulunması sebebiyle ve muhtemelen 3 gün sonraki GnRH enjeksiyonu esnasında da LH reseptörlerine sahip olacaklarından dolayı ovulasyon cevabı ile sonuçlanır (Peters ve Pursley 2002). PG-3-G protokolü ovulasyon oranını ve Ovsynch' den önceki 7 günlük luteal fonsiyonu arttırmakta sonuçta foliküler gelişimin senkronizasyonunu daha iyi sağlamakta ve gebelik oranını arttırma potansiyelini yükseltmektedir (Stevenson ve ark 2012).

Yukarıda belirtilen tüm ön senkronizasyon protokolleri ovulasyonun kontrolünde uygulanan ilk tohumlamada gebe kalma oranı, buzağılama aralığı gibi faktörlerin başarısını arttırmaya yöneliktir. Ovsynch protokolünün modifikasyonları günümüzde geliştirilerek kullanılmaktadır. G6G ve PG-3-G protokolleri Ovsynch protokolünün bir modifikasyonu olup başarı oranı deneme aşamasındadır. G6G ve

PG-3-G protokolleri ile ilgili kısıtlı bir bilgi bulunmakla birlikte sunulan çalışma ile yeni ön senkronizasyon metodları olan G6G ve PG-3-G protokollerinin kullanılabilirliğinin belirlenmesi, karşılaştırılmalı olarak elde edilen verilerin önemli bir bilgi kaynağı oluşturmasının yanı sıra nitelik ve ekonomik bakımdan yüksek değere sahip ineklerde Arz Oranı ve reprodüktif verimliliğin arttırılması yönünde önemli gelişmeler sağlanması amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Çalışma Alanı ve Hayvan Materyali

Çalışma Adana ili Sarıçam ilçesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı Ünitesi' nde yürütüldü. Çalışmada en az 1 doğum yapmış (Multipar) 2-7. laktasyon aralığında, genital organlarında klinik sorun belirlenmeyen ve postpartum 28-40. günler arasında bulunan 70 baş Holştayn inek kullanıldı. Çalışma Kasım 2014 - Haziran 2015 tarihleri arasında yürütüldü. Çiftlik bünyesinde sağmal olarak toplam 200 baş inek bulunmaktaydı. Bu inekler serbest duraklı yarı açık ahır sistemi ve serbest tip dolaşma alanlarına sahipti. Ahır zemini beton ve durakların bulunduğu yerde duş sistemi mevcuttu. Ahırın temizliği, her gün traktör arkasına takılan kürekle yapılmaktaydı. Su, hayvanlara 24 saat boyunca ad-libitum verildi. Tüm hayvanların boynuna takılan transponder sayesinde sürü yönetim, sağım ve yemleme otomatik olarak yapılmaktaydı. Çalışma sürecince inekler günlük olarak toplam karışım rasyon (total mixed ratio; TMR) + ekstra süt yemi ile beslenmişlerdir. Yemler Total Karışım Rasyon (TMR) makinesi (FEEDMIX- II A Bağlan Makine Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti. İzmir Türkiye) ile hazırlanmış, ekstra kesif yem süt yemi olarak bilgisayar aracılığıyla denetlenen istasyon tipi otomatik yemlikle (DeLaval Tumba, İsveç) sağlanmıştır. Uygulamanın yapıldığı çiftlikte bulunan ineklerde postpartum 60. günden sonra oluşan ilk östrüsta suni tohumlama işlemi uygulanmaktaydı.

Sağmal inekler ahır içerisinde süt verimlerine göre 3 farklı grupta bulundurulmaktaydı;

Birinci sağmal grup en yüksek süt veren 40 inekten oluşmaktaydı (Ortalama 33kg/gün).

İkinci sağmal grup süt verimi en yüksek 40 hayvandan sonraki 100 hayvanın bulunduğu ineklerden oluşmaktaydı (Ortalama 20kg/gün).

Üçüncü sağmal grup süt verimi en düşük 60 inekten oluşmaktaydı (Ortalama 15 kg/gün).

2.2. İneklerin Beslenmesi ve Yemleme

Çalışmaya alınan ineklerin günlük besin madde ihtiyaçları TMR + süt yemi ile karşılandı. TMR, yaşama payı+15 kg süt verimi için gerekli besin madde ihtiyacını karşılayacak şekilde düzenlendi, TMR içinde kaba yem olarak mısır silajı, buğday samanı, yonca kuru otu, kesif yem olarak ise süt yemi (Çizelge 2.1) kullanıldı. 15 kg süt veriminin üzerindeki her 2,5 kg süt verimi için 1 kg ekstra kesif yem, ineklere otomatik (bilgisayar kontrollü) istasyon tipi yemlik aracılığıyla verildi.

Bütün grupların rasyonları üçüncü sağmal grubun (en düşük grup) günlük ihtiyaçlarına göre (yaşama payı+ortalama 15 kg süt) hazırlanıp verilmekte (Çizelge 2.2.), ekstra olarak otomatik yemliklerde verilen kesif yem 1. ve 2. gruptaki hayvanların bireysel verim payına göre dağıtıldı (Çizelge 2.3.), 2,5 kg süt için 1 kg kesif yem (Ham protein düzeyi %18 ve ME (kcal/kg) düzeyi 2600 kcal/kg) esasına göre verildi. Grupların tamamı aynı hammaddelerden hazırlanan rasyon ile günde 3 kere (saat 08.00; 11.00; 15.00) yemlendi.

Çizelge 2.1. TMR içeriği (15kg/gün esasına göre).

Ham Madde	**Hayvan Başı Günlük Miktar**
Mısır Silajı	24 kg
Buğday Samanı	1,5 kg
Yonca kuru otu	1,5 kg
Süt Yemi (%16 ham protein ve 2600 kcal/kg NE)	7,5 kg
Mermer Tozu	0,02 kg

Çizelge 2.2. Ortalama 15kg/gün süt hayvan başı günlük besin madde gereksinmesi (Coşkun ve ark 2013).

Kuru Madde	17,1 kg
NEL	26,5 Mcal/gün
Ham Protein	2196 g/gün

Çizelge 2.3. Ortalama 33kg/gün süt hayvan başı günlük besin madde gereksinmesi (Coşkun ve ark 2013).

Kuru Madde	23,8 kg
NEL	36,8 Mcal/gün
Ham Protein	3559 g/gün

2.3. Sağım

Grupların sağımları 12 saat ara ile günde iki defa, hızlı çıkışlı 2x10 paralel yarı otomatik sağım sisteminde (DeLaval Tumba, İsveç) ve sürü yönetim programı

(DeLaval ALPRO 6.64) kontrolünde yapıldı. Sürü yönetim programında bireysel sağım bilgileri (süt miktarı, akış hızı, vd.) ve östrüs takipleri kayıt altında tutuldu.

2.4. Vücut Kondüsyon Skorları Değerlendirilmesi

Çalışmada vücut kondüsyon skoru Edmonson ve ark (1989) tarafından geliştirilen gözle değerlendirmeye olanak veren yöntem kullanıldı. Yönteme göre puanlama, 1 (çok zayıf) ve 5 (çok yağlı) arasında ve 0,25 puan aralıkla yapılmaktadır. İneklerin puanlanması aynı kişi tarafından ve daha önceki puan dikkate alınmadan yapıldı. VKS' ler protokole başlanıldığı gün ve sabit zamanlı tohumlamının yapıldığı gün alındı.

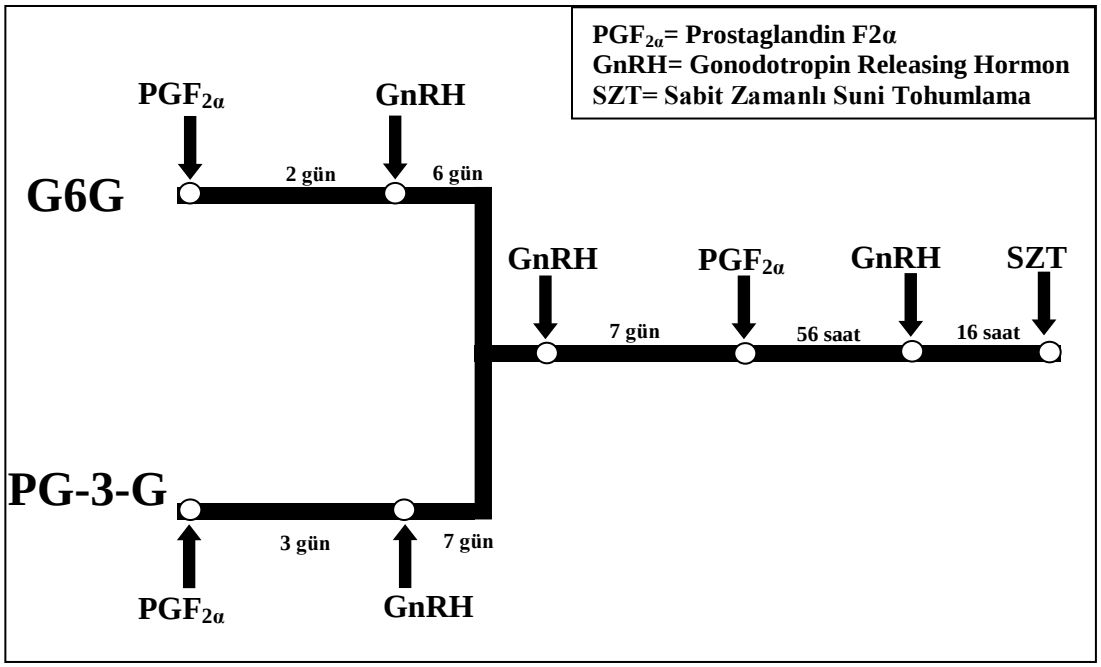
2.5. Ultrasonofrafi Cihazı

Ultrasonografik muayenelerde real-time B-mode ultrason cihazı (KAIXINE KX5200-VET) ve 6.5 MHz' lik lineer rektal prob kullanılarak test ve ölçümler yapıldı.

2.6. Gruplandırma

Çalışmada normal ve sorunsuz bir periparturient dönem geçiren postpartum dönemdeki inekler kullanıldı. Grup 1 (G6G) (n=35) postpartum 28-40. gündeki ineklerden oluşturuldu. Bu ineklere 0. gün 500 µg kloprostenol sodyum ($PGF_{2\alpha}$) (TOPKİM Topkapı İlaç Premiks San. ve Tic. A. Ş. İstanbul/TÜRKİYE), 2. gün 10 µg buserelin asetat (GnRH) (TOPKİM Topkapı İlaç Premiks San. ve Tic. A. Ş. İstanbul/TÜRKİYE), 8. gün GnRH, 15. gün $PGF_{2\alpha}$, $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonraki 56. saatte GnRH uygulaması yapıldı ve bunu takiben 16. (16-18. saatlerde) saatte suni tohumlama işlemi uygulandı (Şekil 2.1.).

Grup 2 (PG-3-G) (n=35) postpartum 28-40. gündeki ineklerden oluşturuldu. Bu ineklere 0. gün 500 µg kloprostenol sodyum ($PGF_{2\alpha}$) (TOPKİM Topkapı İlaç Premiks San. ve Tic. A. Ş. İstanbul/TÜRKİYE), 3. gün 10 µg buserelin asetat (GnRH) (TOPKİM Topkapı İlaç Premiks San. ve Tic. A. Ş. İstanbul/TÜRKİYE), 10. gün GnRH, 17. gün $PGF_{2\alpha}$, $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonraki 56. saatte GnRH uygulaması yapıldı ve bunu takiben 16. (16-18. saatlerde) saatte suni tohumlama işlemi uygulandı (Şekil 2.1.).



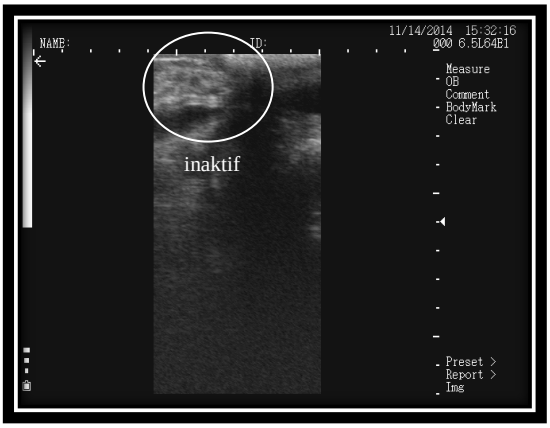
Şekil 2.1. G6G ve PG-3-G Protokolleri Şematizasyonu.

2.7. Sperma

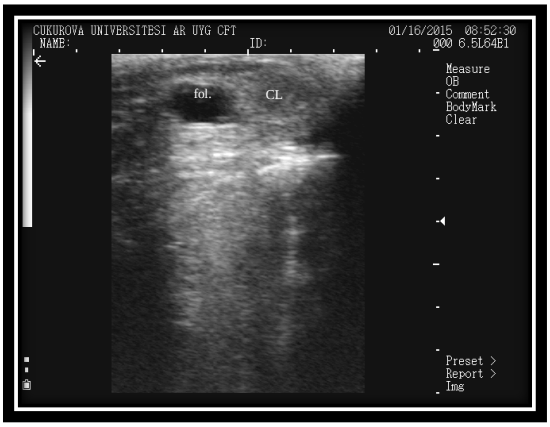
Çalışma grubundaki bütün ineklerin tohumlanmasında DUNNS-PRIDE CRIMSON-ET (7 HO 10102) (Ege Vet Hayvancılık San.ve Ticaret Limited Şirketi Bornova-İzmir Türkiye) sperma kullanıldı.

2.8. Rektal ve Ultrasonografik Muayene

Protokolün 0. günü muayeneye başlamadan önce hayvanlar padoklara alınarak sabit hale getirildi. Rektal muayene eldiveni ve jel kullanılarak ultrason probu avuç içinde rektuma girildi. Uterus ve ovaryumlar muayene edildilerek aktif/inaktif/metrit bulguları değerlendirildi (Şekil 2.2.) (Şekil 2.3.). Tohumlama sonrası ilk gebelik muayenesi 28-35. günler arasında USG ile yapıldı (Şekil 2.4.a,b).



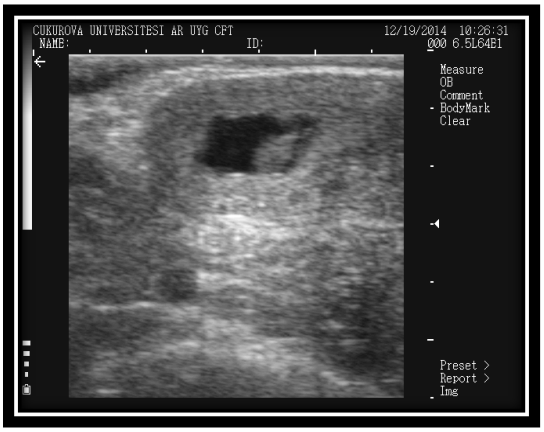
Şekil 2.2. 0. Gün İnaktif Ovaryum.



Şekil 2.3. 0. Gün Aktif Ovaryum.



Şekil 2.4a. Gebelik Muayenesi (28. Gün).



Şekil 2.4b. Gebelik Muayenesi (28. Gün).

2.9. Fertilite Parametrelerinin Değerlendirilmesi

Grupların fertilite parametrelerinin değerlendirilmesinde; ilk tohumlamada gebe kalma oranı, doğum-ilk tohumlama aralığı, doğum-gebe kalma aralığı, buzağılama aralığı, parametrelerinin yanında ilk uygulama günü ovaryum bulguları, doğum şekilleri, laktasyon sayıları, vücut kondisyon skorları, protokole başlanılan PP günler, süt verimleri, retensiyo sekundinarum, endometritis, topallık, hipokalsemi, gastroenteritis ve mastitis görülen hayvanların oranları değerlendirildi.

2.10. İstatistiki Analizler

Tüm fertilite parametrelerinin istatiksel olarak karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı. Grupların süt verimlerinin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden yararlanıldı. Hesaplanan *P* değerlerinin 0,05' den küçük olması durumunda önemli, $0,05<P\leq0,10$ olması durumunda ise eğilim olarak kabul edildi.

İstatistiki analizlerde SAS paket programından (Versiyon 8.0, SAS INSTITUE, 2000) faydalanıldı.

3. BULGULAR

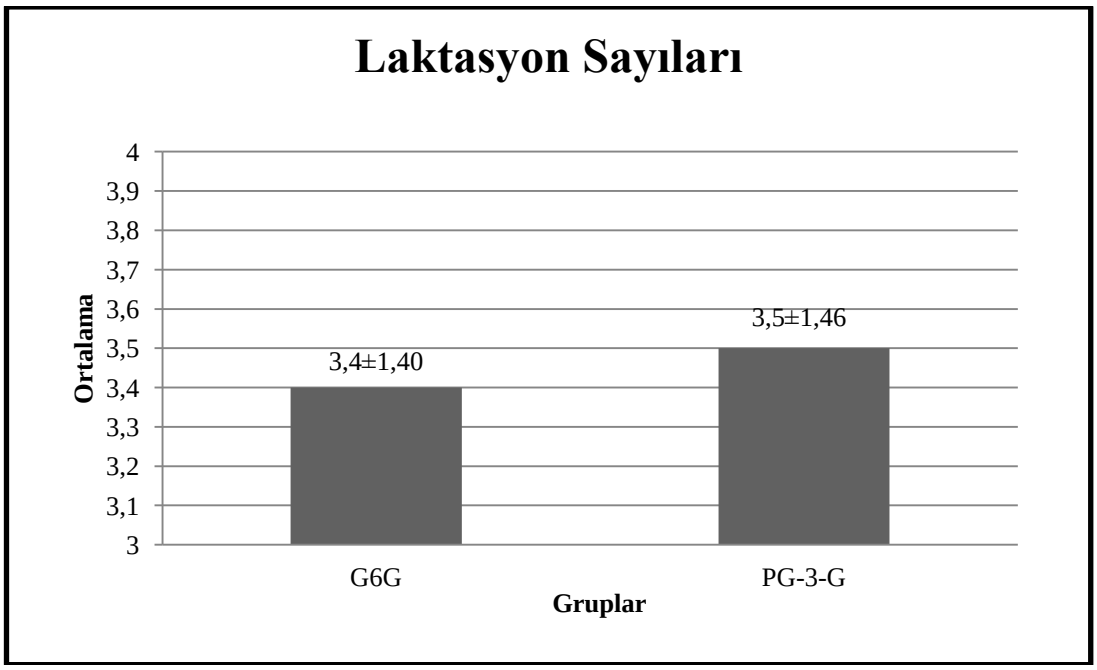
Sunulan çalışmada 2 ila 7. laktasyon aralığında, postpartum 28-40 gün aralığında G6G ve PG-3-G protokolleri uygulanan inekler arasında çeşitli reprodüktif parametreler değerlendirildi.

3.1. Doğum Şekilleri

Çalışmada ineklerin doğum şekilleri kayıt altına alındı. Doğum sırasında yardım yapılıp yapılmamasına ya da yapılan yardımın boyutuna gore doğumlar, 1) yardımsız, 2) çok az yardımla, 3) yardımla gercekleşen doğumlar şeklinde sınıflandırılmıştır (Öcal ve ark 2015). Yardımsız ve çok az yardımla olanlar "Normal", yardımla gerçekleşen doğumlar "Güç" olarak tanımlanmıştır. Tüm ineklerde 70 doğumdan 57 tanesi normal, 13 tanesi ise güç doğum olarak şekillendi. G6G grubunda 27 normal, 8 güç doğum şekillendi. PG-3-G grubunda ise 30 normal, 5 güç doğum şekilllendi.

3.2. Laktasyon Sayıları

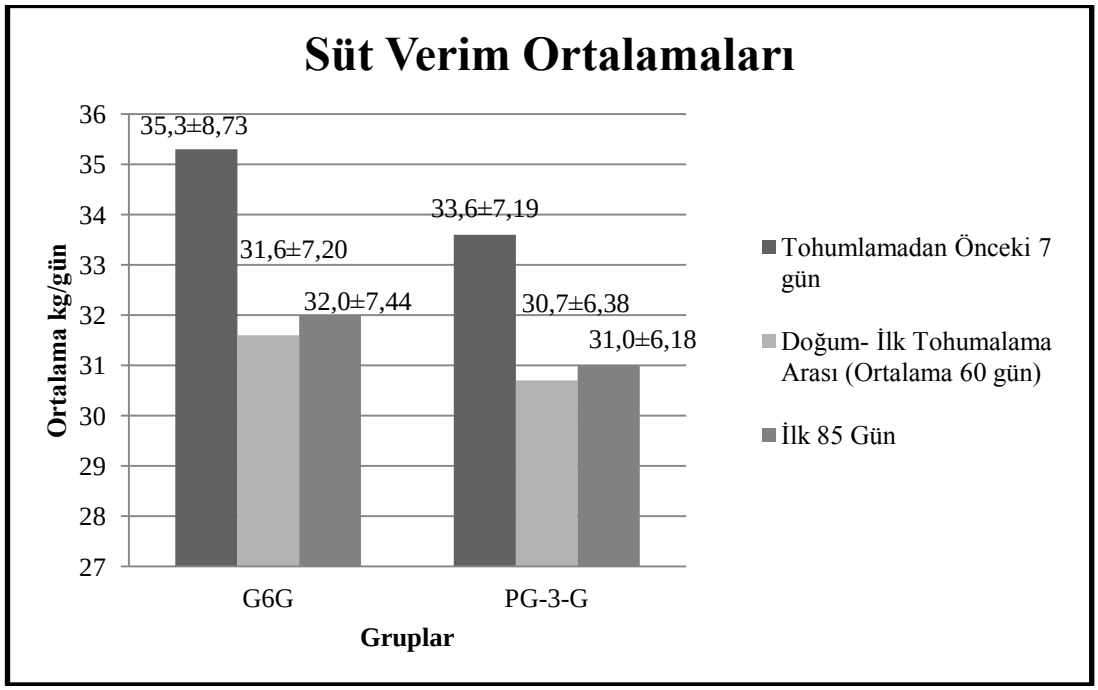
Çalışmada ineklerin laktasyon sayı ortalamaları hesaplandı. G6G grubunda 3,4±1,40; PG-3-G grubunda ise 3,5±1,46 olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. (p>0,05)



Şekil 3.1. Laktasyon Sayıları.

3.3. Süt Verimleri

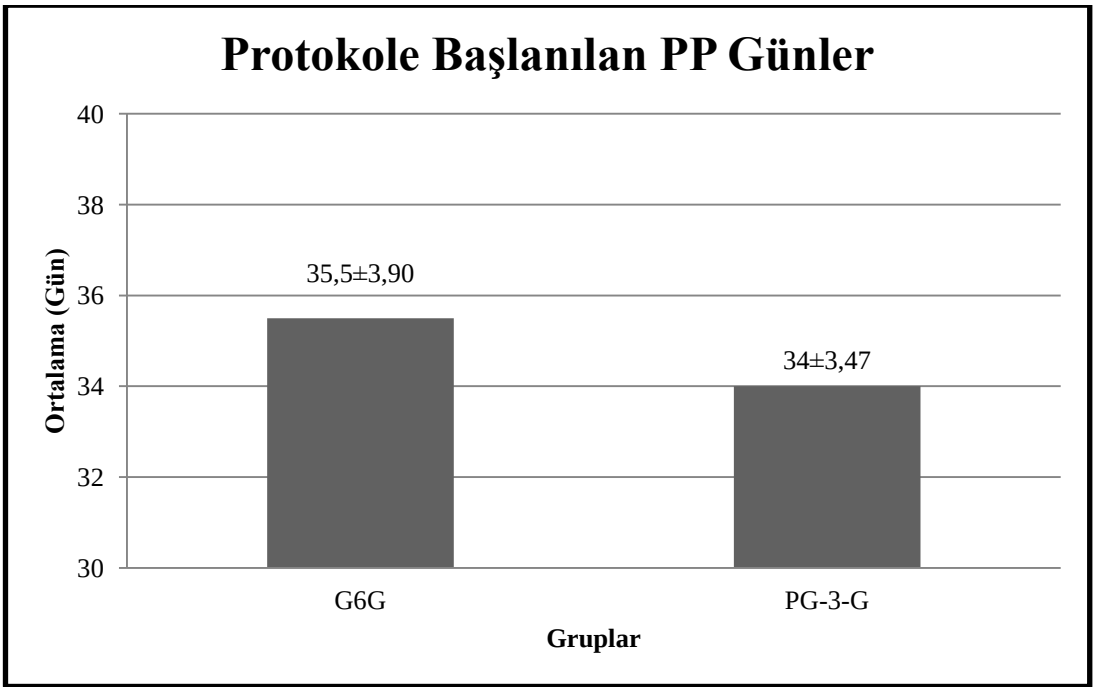
Çalışmada ineklerin tohumlamadan önceki 7 günlük, doğum-ilk tohumlama (ilk 60 gün) ve ilk 85 günlük süredeki süt verim ortalamaları (kg) hesaplandı. G6G grubu için 35,3±8,73; 31,6±7,20; 32,0±7,44, PG-3-G grubu için ise 33,6±7,19; 30,7±6,38 31,0±6,18; olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. (p_7>0,05; p_{60}>0,05; p_{85}>0,05)



Şekil 3.2. Süt Verim Ortalamaları.

3.4. Protokole Başlanılan PP Günler

Çalışmada PP 28-40. günler aralığında G6G ve PG-3-G protokollerine başlanan ineklerin PP günler G6G grubunda 35,5±3,90; PG-3-G grubunda ise 34,0±3,47 olarak bulunmuştur. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. (p>0,05)



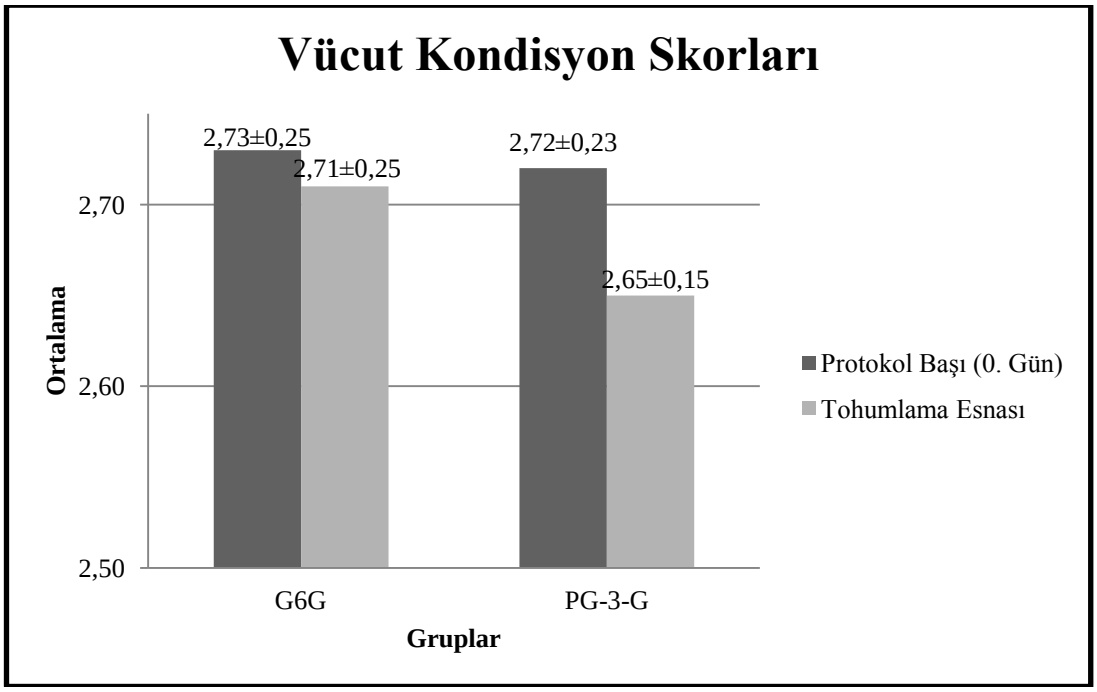
Şekil 3.3. Protokole Başlanılan PP Günler.

3.5. İlk Uygulama Günü Ovaryum Bulguları

Çalışmada tüm ineklerin senkronizasyona başlandığı gün ovaryum bulguları kayıt altına alındı. Ovaryum üzerinde aktif bir CL var ise "Siklik", ovaryum üzerinde CL bulunmayanlar ise "Nonsiklik" olarak sınıfladırıldı. Tüm ineklerde 53 adet siklik, 17 adet nonsiklik olarak tespit edildi. G6G grubunda 34 adet siklik, 1 adet nonsiklik. PG-3-G grubunda ise 19 adet siklik, 16 adet nonsiklik olarak tespit edildi.

3.6. Vücut Kondüsyon Skorları (VKS)

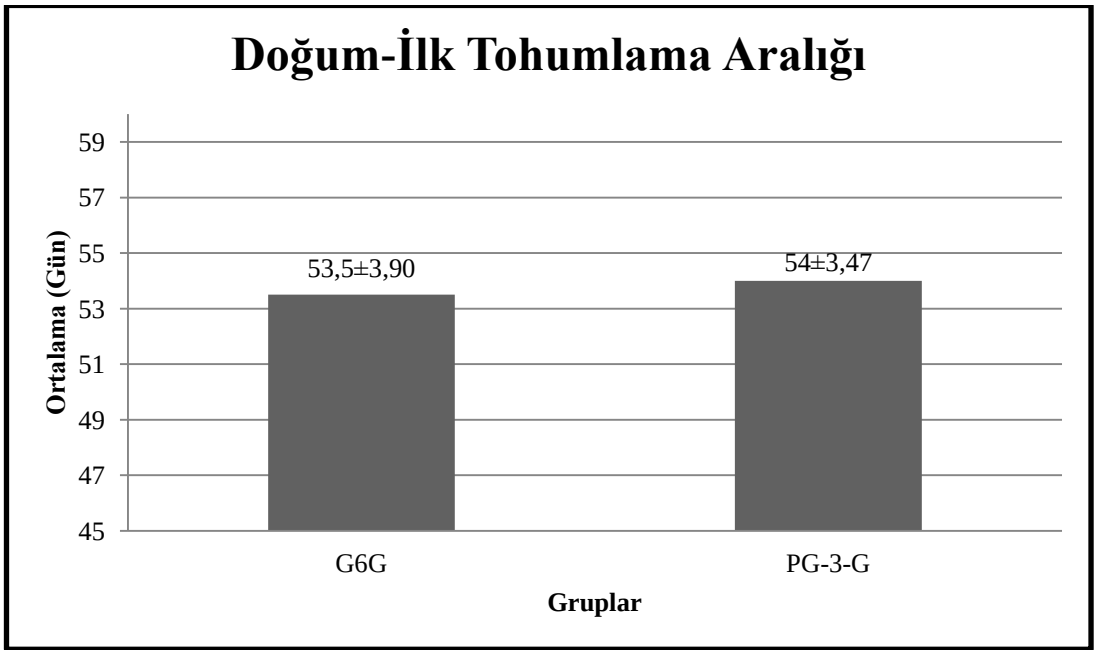
Vücut kondisyon skorları protokole başlanıldığı gün G6G grubunda 2,73±0,25; sabit zamanlı tohumlama gününde ise 2,71±0,25 olarak tespit edildi. PG-3-G grubunda ise VKS protokole başlanıldığı gün 2,72±0,23; sabit zamanlı tohumlama gününde ise 2,65±0,15 olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. ($P_{\text{protokole başlama}}>0,05$; $P_{\text{sabit zamanlı tohumlama}}> 0,05$)



Şekil 3.4. Vücut Kondisyon Skorları.

3.7. Doğum-İlk Tohumlama Aralığı

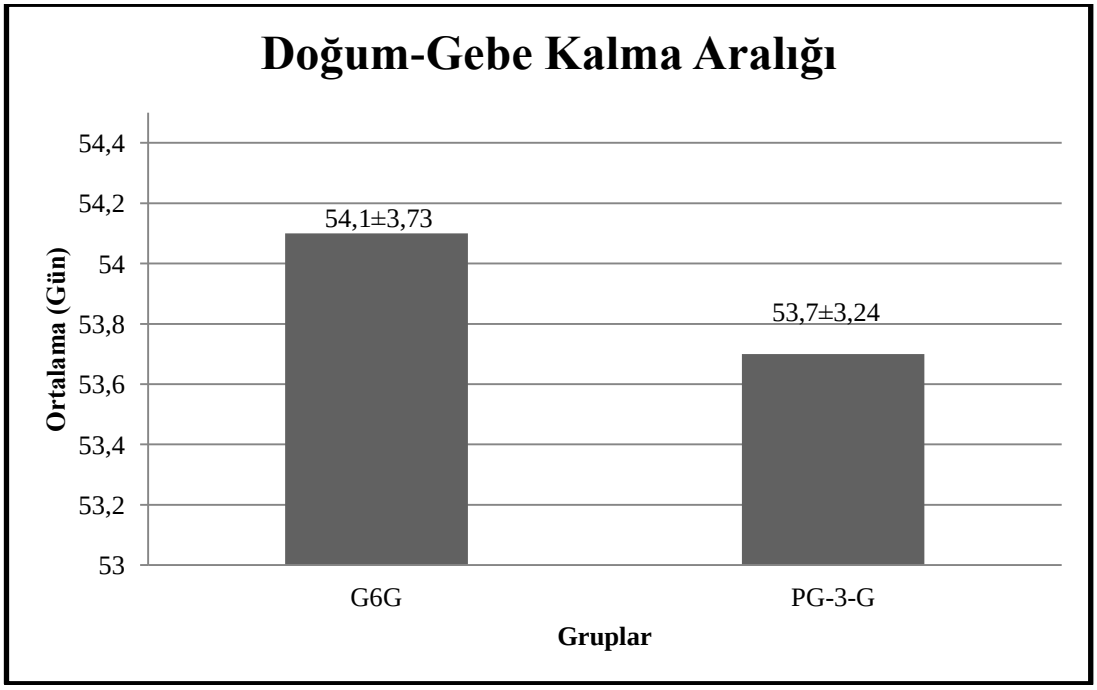
Çalışmada ineklerin doğum-ilk tohumlama aralığı hesaplandı. G6G grubunda ineklerin doğum-ilk tohumlama aralığı 53,5±3,90 gün, PG-3-G grubunda ise 54,0±3,47 gün olarak hesaplandı. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. (p>0,05)



Şekil 3.5. Doğum-İlk Tohumlama Aralığı.

3.8. Doğum-Gebe Kalma Aralığı

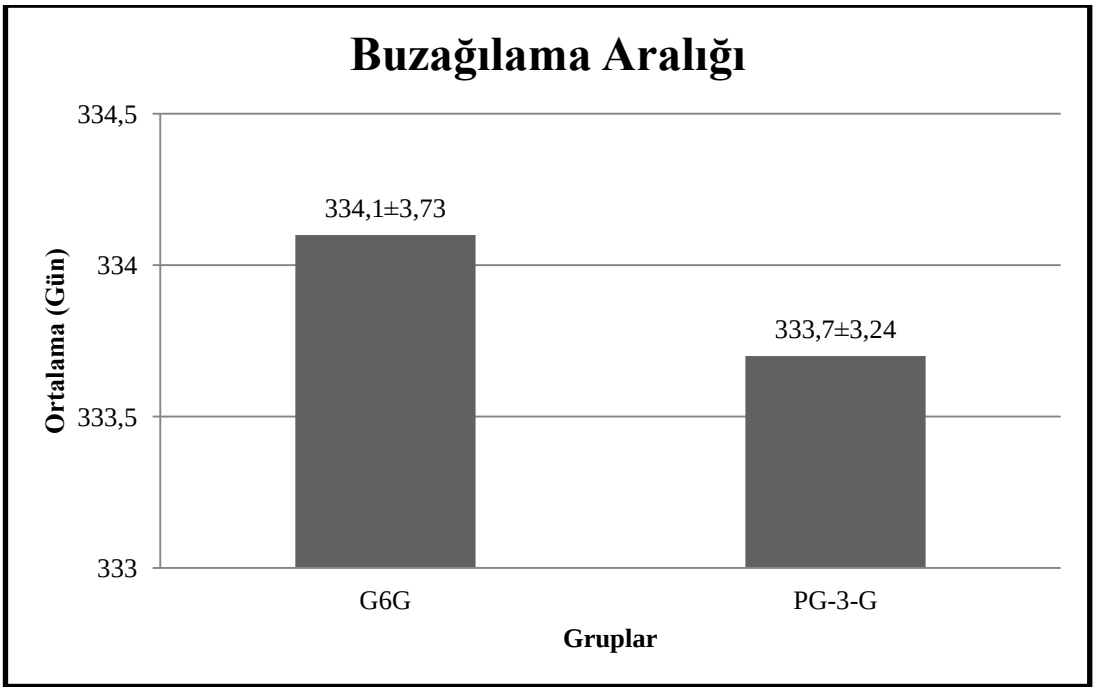
Çalışmada ineklerin doğum-gebe kalma aralığı hesaplandı. G6G grubunda ineklerin doğum-gebe kalma aralığı 54,1±3,73 gün PG-3-G grubunda ise 53,7±3,24 gün olarak hesaplandı. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. (p>0,05)



Şekil 3.6. Doğum-Gebe Kalma Aralığı.

3.9. Buzağılama Aralığı

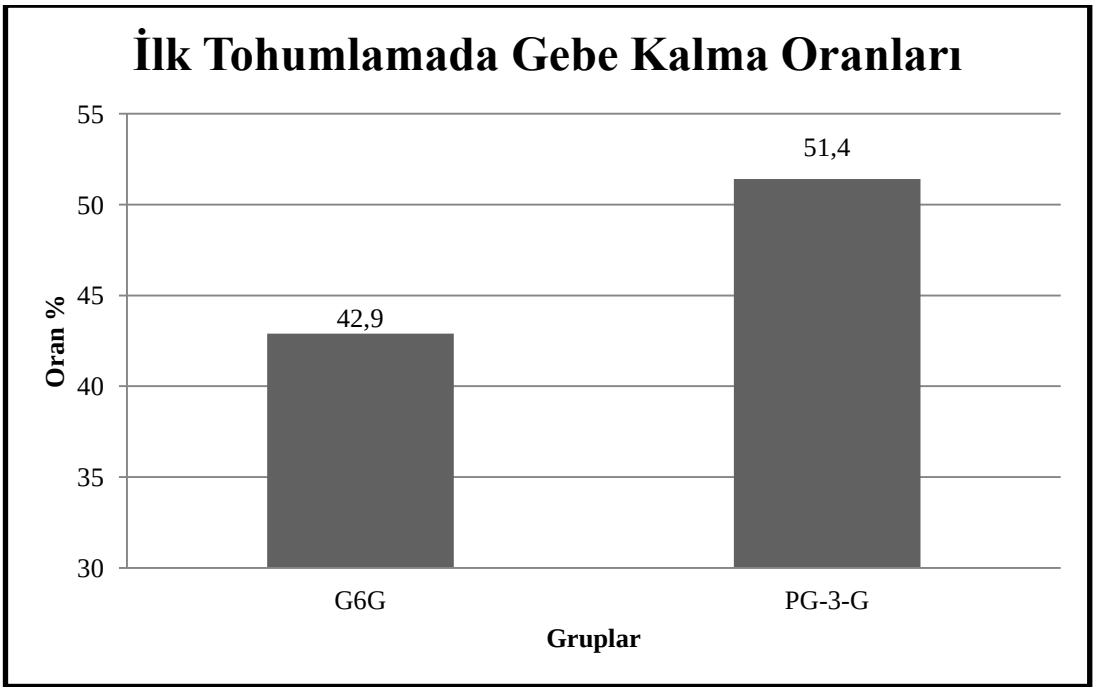
Çalışmada ineklerin buzağılama aralığı hesaplandı. G6G grubunda ineklerin buzağılama aralığı 334,1±3,73 gün; PG-3-G grubunda ise 333,7±3,24 olarak hesaplandı. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. (p>0,05)



Şekil 3.7. Buzağılama Aralığı.

3.10. İlk Tohumlamada Gebe Kalma Oranları

Çalışmada senkronizasyon sonucunda ineklerin gebe kalma oranları hesaplandı. G6G protokolü uygulanan ineklerin ilk tohumlamada gebe kalma oranı %42,9 (15/35), PG-3-G protokolü uygulanan ineklerin %51,4 (18/35) olarak hesaplandı. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. ($p>0,05$)



Şekil 3.8. İlk Tohumlamada Gebe Kalma Oranları.

3.11. Hastalıklar

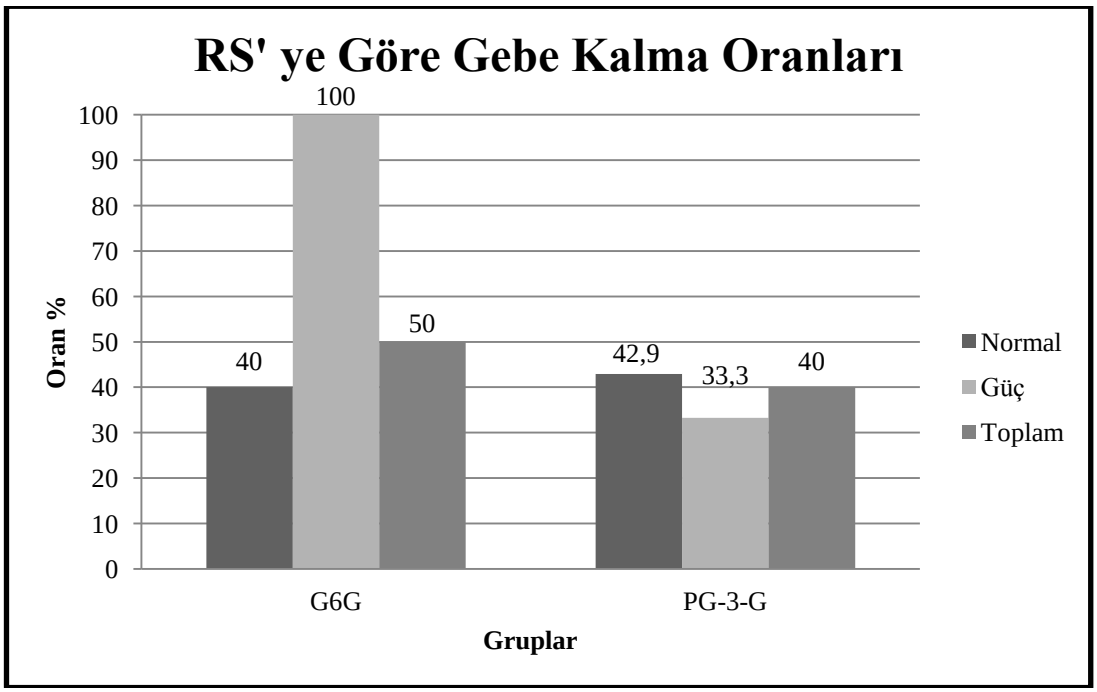
Çalışmada ineklerin doğumdan gebe kalıncaya kadar ki geçirdiği hastalıklar kayıt altına alındı. Elde edilen veriler değerlendirildi.

3.11.1. Retensiyo Sekundinarum (RS) Oranı ve Gebe Kalma Oranları

Çalışmada RS şekillenenler kayıt altına alındı. Tüm ineklerde 16 adet RS şekillendi (%22,9 16/70). G6G grubunda 6 adet, PG-3-G grubunda ise 10 adet RS şekillendi. RS şekillenenlerde ilk tohumlamada gebelik oranı %43,75 (7/16) olarak tespit edildi. G6G grubunda RS şekillenenlerde ilk tohumlamda gebelik oranı %50 (3/6), PG-3-G grubunda ise %40 (4/10) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. ($p>0,05$)

Retensiyo sekundinarum oranının normal bir işletme için oldukça yüksek bir insidans olduğu gözlendi ve doğum şekilleri ile ilişkilendirildi. Tüm ineklerde güç doğum ve RS beraber şekillenenlerin 4 adet olarak tespit edildi. G6G grubunda 1 adet, PG-3-G grubunda ise 3 adet olarak tespit edildi. İlk tohumlamada gebelik oranları G6G grubunda %100 (1/1), PG-3-G grubunda ise %33,3 (1/3) olarak tespit edildi. Tüm ineklerde normal doğum ve RS beraber şekillenenler 12 adet olarak tespit edildi [%18,2 (12/66)]. Oranın oldukça yüksek olduğu ve RS oluşumuna direk

yada dolaylı birçok faktorün etkisi olabileceğinden dolayı neyin sebep olduğu bilinmemektedir. G6G grubunda 5 adet, PG-3-G grubunda ise 7 adet olarak tespit edildi. İlk tohumlamada gebelik oranları G6G grubunda %40 (2/5), PG-3-G grubunda ise %42,85 (3/7) olarak tespit edildi. Normal doğum ve RS şekillenen ineklerde 12 inekten sadece 5 başının gebe kaldığı tespit edilmiştir [%41,7 (5/12)].



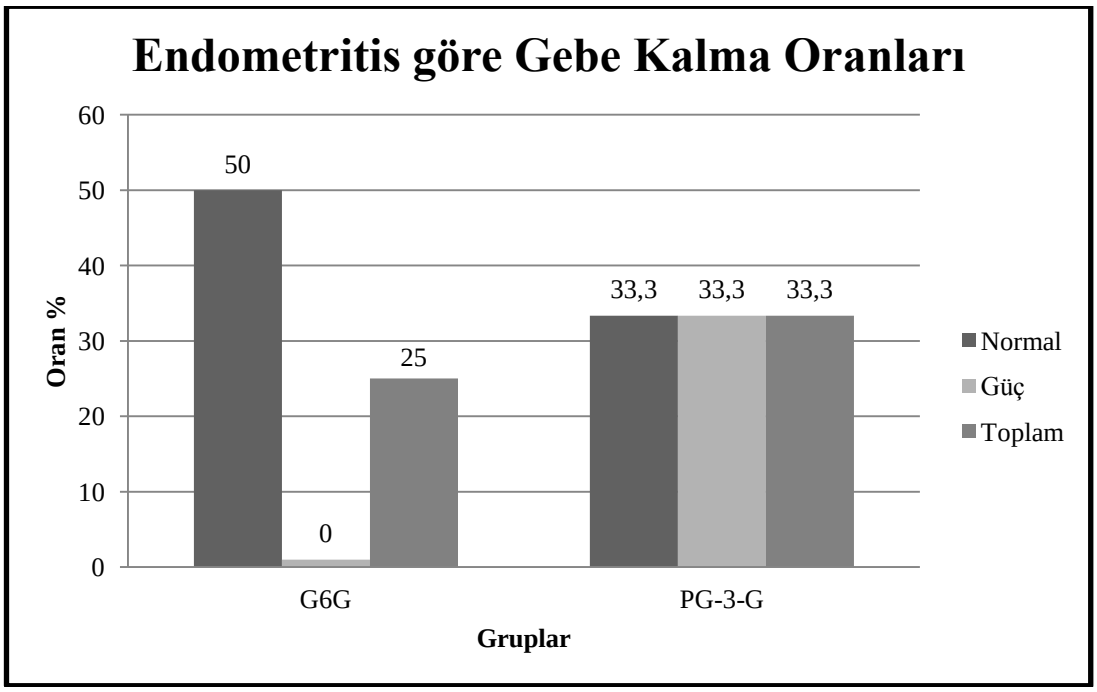
Şekil 3.9. RS' ye Göre Gebe Kalma Oranları.

3.11.2. Endometritis Oranı ve Gebe Kalma Oranları

Çalışmada endometritis şekillenenler kayıt altına alındı. Tüm ineklerde 10 adet endometritis şeklillendi (%14,3 10/70). G6G grubunda 4 adet, PG-3-G grubunda ise 6 adet endometritis şekillendi. Endometritis şekillenenlerde ilk tohumlamada gebelik oranı %30 (3/10) olarak tespit edildi. G6G grubunda endometritis şekillenenlerde ilk tohumlamada gebelik oranı %25 (1/4), PG-3-G grubunda ise %33,3 (2/6) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. ($p>0,05$)

Çalışmada endometritis ile doğum şekilleri ilişkilendirildi. Tüm ineklerde güç doğum ve endometritis beraber şekillenenlerin 5 adet, gebe kalma oranı %20 (1/5) olarak tespit edildi. G6G grubunda 2 adet, PG-3-G grubunda ise 3 adet olarak tespit edildi. İlk tohumlamada gebelik oranları G6G grubunda 0 (0/2), PG-3-G grubunda

ise %33,3 (1/3) olarak tespit edildi. Tüm ineklerde normal doğum ve endometritis beraber şekillenenlerin 5 adet, gebe kalma oranı %40 (2/5) olarak tespit edildi. G6G grubunda 2 adet, PG-3-G grubunda ise 3 adet olarak tespit edildi. İlk tohumlamada gebelik oranları G6G grubunda %50 (1/2), PG-3-G grubunda ise %33,3 (1/3) olarak tespit edildi.

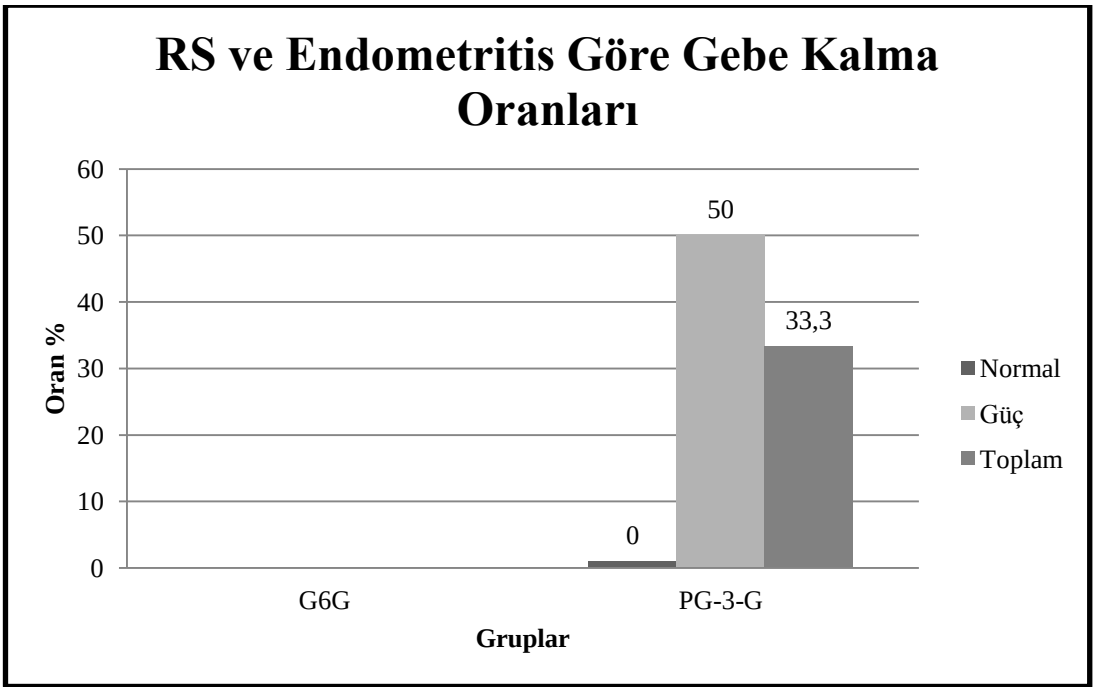


Şekil 3.10. Endometritise Göre Gebe Kalma Oranları.

3.11.3. Retensiyo Sekundinarum ve Endometritis Oranı ve Gebe Kalma Oranları

Çalışmada hem RS hemde endometritis şekilleneler kayıt altına alındı. Sadece PG-3-G grubunda 3 adet şekillendi. PG-3-G grubunda RS ve endometritis beraber şekillenenlerin ilk tohumlamada gebelik oranı %33,3 (1/3) olarak tespit edildi.

Çalışmada endometritis ve RS oranı ile doğum şekilleri ilişkilendirildi. Güç doğum endometritis ve RS PG-3-G grubunda 2 adet şekillendi, ilk tohumlamada gebe kalma oranı %50 (1/2) olarak tespit edildi. Normal doğum endometritis ve RS PG-3-G grubunda 1 adet şekillendi, ilk tohumlamada gebe kalma oranı 0 (0/1) olarak tespit edildi.



Şekil 3.11. Retensiyo Sekundinarum ve Endometritise Göre Gebe Kalma Oranları.

3.11.4. Topallık

Çalışmada topallık şekillenenler kayıt altına alındı. Tüm ineklerde 6 adet topallık şekillendi. G6G grubunde 4 adet, PG-3-G grubunda ise 2 adet topallık şekilendi. İlk tohumlamada gebe kalma oranları tüm ineklerde %50 (3/6), G6G grubunda %50 (1/2), PG-3-G grubunda ise %50 (2/4) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. ($p>0,05$)

3.11.5. Hipokalsemi

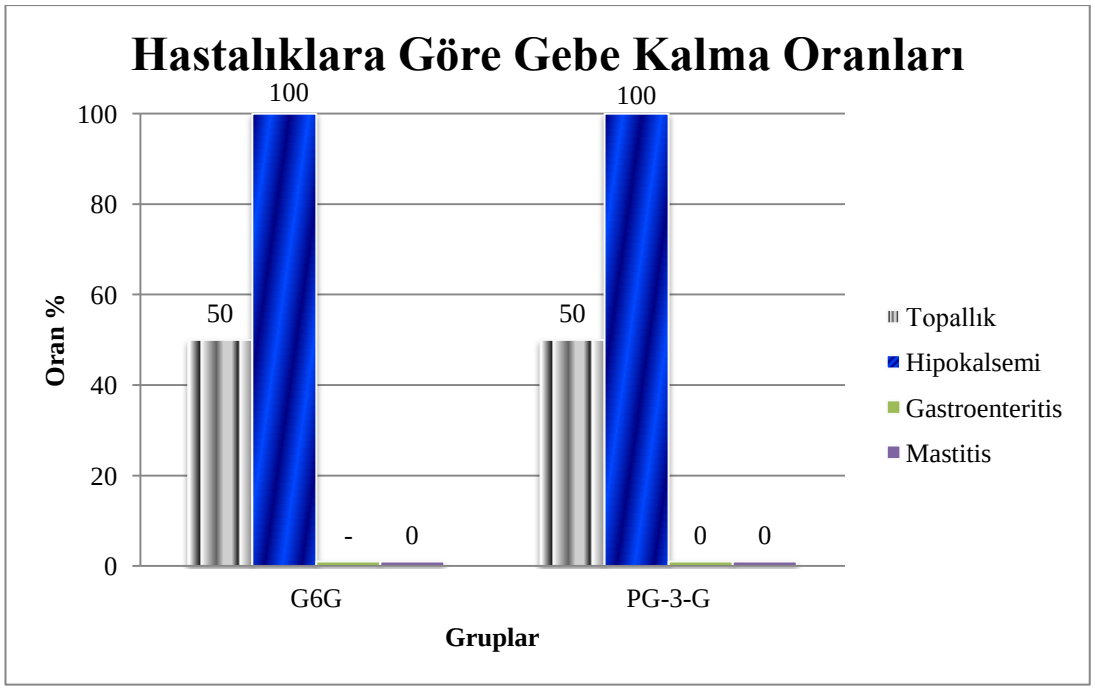
Çalışmada hipokalsemi şekillenenler kayıt altına alındı. Her gruptan sadece 1' er baş inekte hipokalsemi şekillendi. İlk tohumlamada gebe kalma oranları G6G grubunda %100 (1/1), PG-3-G grubunda ise %100 (1/1) olarak tespit edildi.

3.11.6. Gastroenteritis

Çalışmada gastroenteritis şekillenenler kayıt altına alındı. Sadece PG-3-G grubunda 1 inekte gastroenteritis şekillendi. İlk tohumlamada gebe kalma 0 (0/1) olarak tespit edildi.

3.11.7. Mastitis

Çalışmada klinik mastitis şekillenenler kayıt altına alındı. Bu kayıtlar dönemlerine göre sınıflandırıldı ve protokole başlanıldığı zaman ve tohumlama esnasında olmak üzere 2' ye ayrıldı. Diğer dönemler göz ardı edildi. Tüm ineklerde 4 adet klinik mastitis şekillendi. Protokol başlangıcında 2 adet, tohumlama esnasında 2 adet mastitis tespit edildi. G6G grubunde 1 adet (protokol başlangıcında), PG-3-G grubunda ise 3 adet (1 adet protokol başlangıcında, 2 adet tohumlama esnasında) klinik mastitis şekilendi. Klinik mastitis şekillenen ineklerin gebe kalmadığı tespit edildi.

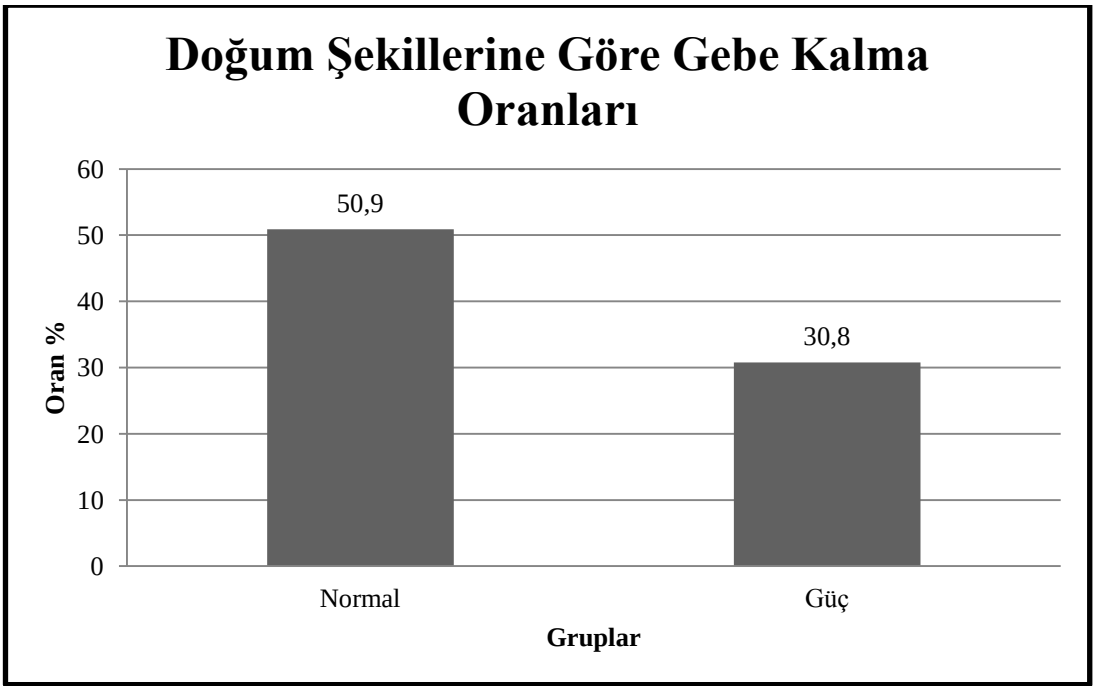


Şekil 3.12. Hastalıklara Göre Gebe Kalma Oranları.

3.12. Diğer Faktörlere Göre Gebe Kalma Oranları

3.12.1. Doğum Şekillerine Göre Gebe Kalma Oranları

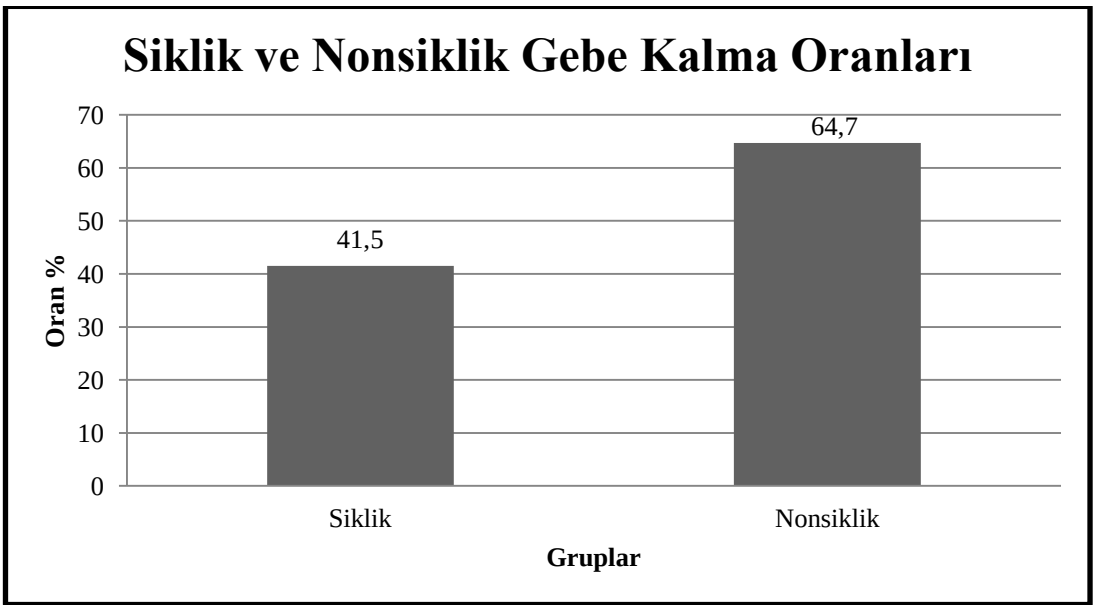
Çalışmada ineklerin doğum şekillerine göre gebe kalma oranları değerlendirildi. Toplamda normal olarak şekillenen doğumların gebe kalma oranları %50,9 (29/57), güç olarak şekillenenler de ise %30,8 (4/13) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde doğum şekline göre (normal-güç) gruplar arasında önemli bir fark saptanmadı. ($p>0,05$)



Şekil 3.13. Doğum Şekillerine Göre Gebe Kalma Oranları.

3.12.2. İlk Uygulama Günü Ovaryum Bulgularına Göre Gebe Kalma Oranları

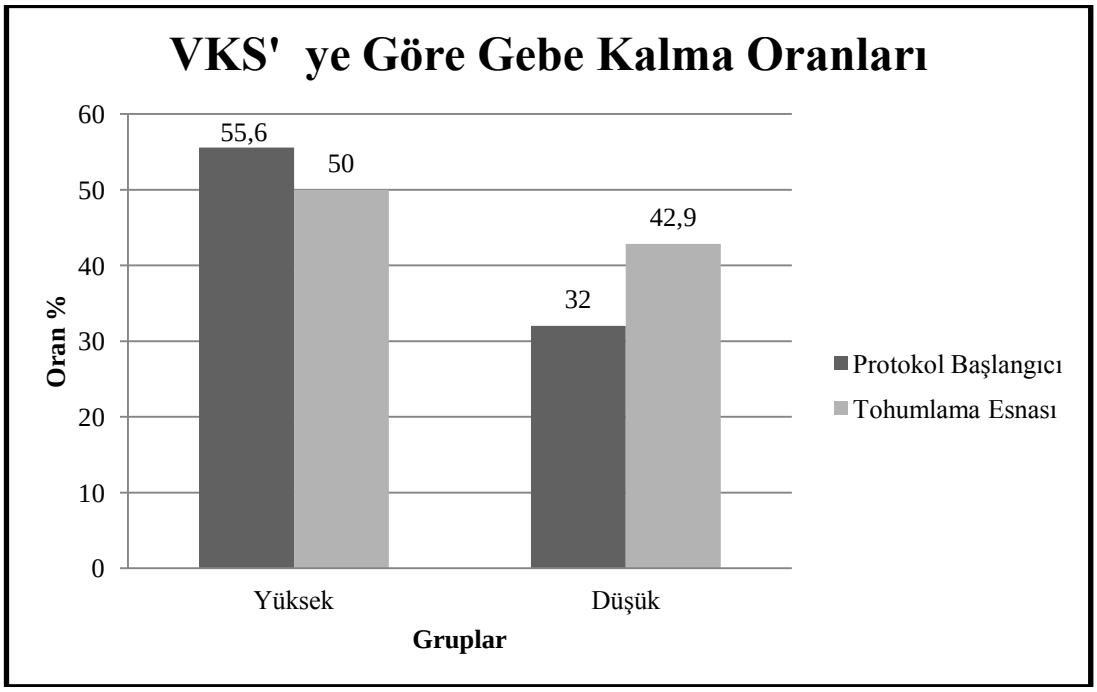
Çalışmada ineklerin siklik-nonsiklik olmalarına göre gebe kalma oranları değerlendirildi. Tüm ineklerde gebe kalma oranları nonsiklikler %64,7 (11/17) sikliklerde ise %41,5 (22/53) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasındaki farkın önemli olma eğiliminde olduğu görüldü. (p=0,098)



Şekil 3.14. Doğum Şekillerine Göre Gebe Kalma Oranları.

3.12.3. Vücut Kondisyon Skoru' na göre Gebe Kalma Oranları

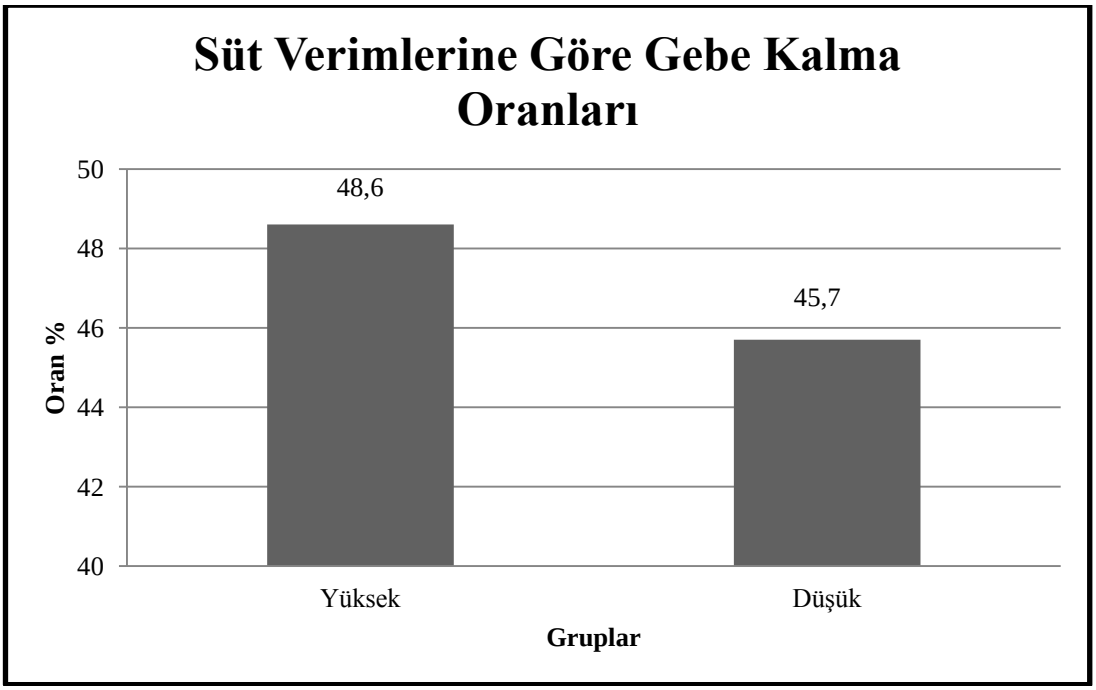
Çalışmada VKS' ler protokol başlangıcında ve tohumlama gününde kayıt altına alındı. Tüm inekler VKS' lerine göre ≤2,5 olanlar "Düşük", ≥2,75 olanlar ise "Yüksek" olarak iki gruba ayrıldı. Çalışma sonucunda VKS' lere göre gebe kalma oranları protokol başlangıcındaki VKS' ler için yüksek %55,6 (25/45), düşük %32 (8/25), tohumlama günü VKS' ler için yüksek %50 (21/42), düşük %42,9 (12/28) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında (yüksek-düşük) önemli bir fark saptanmadı. (p_1>0,05 ; p_2>0,05)



Şekil 3.15. Doğum Şekillerine Göre Gebe Kalma Oranları.

3.12.4. Süt Verimlerine Göre Gebe Kalma Oranları

Çalışmada ineklerin süt verimleri kayıt altına alındı Tohumlamadan önceki 7 günlük süredeki süt verim ortalamalarına göre tüm inekler protokol ayrımı gözetilmeden yüksek verimliler (>34,83kg) ve düşük verimliler (<34,83kg) olmak üzere ikiye ayrıldı. Gebe kalma oranları sırasıyla %48,6 (17/35) ve %45,7 (16/35) olarak tespit edildi. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasında (yüksek-düşük) önemli bir fark saptanmadı. (p>0,05)



Şekil 3.16. Doğum Şekillerine Göre Gebe Kalma Oranları.

Çizelge 3.1. Çalışmada Elde Edilen Reprodüktif Parametrelerin Sonuçları.

	G6G	**PG-3-G**
Doğum Şekilleri		
Normal	27 adet	30 adet
Güç	8 adet	5 adet
Laktasyon Sayıları	3,4±1,40	3,5±1,46
Süt Verimleri		
Tohumlamadan Önceki 7 Gün	35,3±8,73	33,6±7,19
Doğum-İlk Tohumlama Arası (Ort. 60 Gün)	31,6±7,20	30,7±6,38
Doğum-Gebe Kalma Arası (Ort. 85 Gün)	32,0±7,44	31,0±6,18
Protokole Başlanılan PP Günler	35,5±3,90	34,0±3,47
İlk Uygulama Günü Ovaryum Bulguları		
Siklik	34 adet	19 adet
Nonsiklik	1 adet	16 adet
Vücut Kondisyon Skorları		
VKS1	2,73±0,25	2,72±0,23
VKS2	2,71±0,25	2,65±0,15
Doğum-İlk Tohumalama Aralığı	53,5±3,90	54,0±3,47
Doğum-Gebe Kalma Aralığı	54,1±3,73	53,7±3,24
Buzağılama Aralığı	334,1±3,73	333,7±3,24
İlk Tohumlamada Gebe Kalma Oranı	%42,9 (15/35)	%51,4 (18/35)
Hastalıklar (Gebe Kalma Oranları)		
Retensiyo Sekundinarum	%50 (3/6)	%40 (4/10)
RS ve Normal Doğum	%40 (2/5)	%42,9 (3/7)
RS ve Güç Doğum	%100 (1/1)	%33,3 (1/3)
Endometritis	%25 (1/4)	%33,3 (2/6)
Endometritis ve Normal Doğum	%50 (1/2)	%33,3 (1/3)
Endometritis ve Güç Doğum	%0 (0/2)	%33,3 (1/3)
RS ve Endometritis	-	%33,3 (1/3)
RS, Endometritis ve Normal Doğum	-	%0 (0/1)
RS, Endometritis ve Güç Doğum	-	%50 (1/2)
Topallık	%50 (1/2)	%50 (2/4)
Hipokalsemi	%100(1/1)	%100(1/1)
Gastroenteritis	-	%0 (0/1)
Mastitis	%0 (0/1)	%0 (0/3)

Çizelge 3.2. Diğer Faktörlere Göre Gebe Kalma Oranları.

Gebe Kalma Oranları		
Doğum Şekillerine Göre	Normal	%50,9 (29/57)
	Güç	%30,8 (4/13)
İlk Uyg. Günü Ovary. Bul. Göre	Siklik	%41,5 (22/53)
	Nonsiklik	%64,7 (11/17)
Kondisyon Skorlarına Göre		
VKS1	Yüksek	%55,6 (25/45)
	Düşük	%32 (8/25)
VKS2	Yüksek	%50 (21/42)
	Düşük	%42,9 (12/28)
Süt Verimlerine Göre	Yüksek	%48,6 (17/35)
	Düşük	%45,7 (16/35)

4. TARTIŞMA

Son 30 yılda süt çiftliklerinin çoğalması, büyümesi ve dinamik bir sektör haline gelmesi ile birlikte, ekonomik kayıp sebepleri kritik önem kazanmıştır. Ekonomik kayıba bir çok faktör sebep olmaktadır (Dinç 2015). Bunlardan biri de boş geçen günlerdir. Doğum sonrası her boş geçen günün maliyeti günlük 22,5TL/inek (7,5 Amerikan Doları/inek) bu değer de yaklaşık 16 L süte eşdeğerdir (Sarıözkan ve ark 2012). Boş geçen günlerin en aza indirgenmesi için gönüllü bekleme süresinden sonra ineklerin en kısa süre içinde tohumlanıp gebe bırakılması gerekmektedir. İneklerdeki postpartum sorunlar (RS/endometritis/anöstrüs)' dan dolayı doğum-ilk tohumlama hedefi (<70 gün) gerçekleşememekte, gönüllü bekleme süresinin uzaması ve östrüsların kaçırılması ile birlikte buzağılama aralığı uzamakta dolayısıyla ekonomik bir yetiştiricilik yapılamamaktadır. Ekonomik kayıpları önlemek için reprodüktif parametrelerin dikkate alınması gerekir (Dinç ve Kutlu 2015). Arz oranı bu parametrelerden biridir. Sütçü ineklerde iyi bir döl veriminin kritik noktası yüksek kızgınlık oranıdır. Sürüdeki ineklerin kızgınlık tespitinin etkinliği en sağlıklı olarak Arz oranı ile hesaplanır (Kutlu ve Dinç 2015).

Arz oranını arttırmak için östrüs gözlemeyi gerektirmeyen ovulasyon senkronizasyonu protokolleri, östrüsü tespit edilemeyen sorunlu ineklere uygulanabilir. Östrusların tespitini ortadan kaldırmak amacıyla ovulasyonun zamanını GnRH ve $PGF_{2\alpha}$ hormonları kullanılarak belirleyen, zamanlanmış suni tohumlama uygulamalarını içeren protokoller geliştirilmiştir. İlk kez Wisconsin üniversitesinde geliştirilen yöntem ovulasyonun senkronizasyonu veya kısaca Ovsynch olarak adlandırılmıştır (Pursley ve ark 1995). Burada gözetilen amaç ardışık hormon uygulamaları ile, belirlenen zamanda fertil bir ovulasyonu sağlamak için gerekli olayları uygun şekilde kurgulayarak, ineklerde reprodüktif siklusu maksimum düzeyde kontrol altına almaktır (Whittier ve Geary 2000). Ovsynch laktasyondaki süt inekleri için en popüler senkronizasyon protokolüdür (Pursley ve ark 1997, Rabie ve ark 2005). Diğer tüm protokoller Ovsynch protokolünün varyasyonu şeklindedir. (Ax ve ark 2000).

Bu ovulasyon senkronizasyonu protokollerinin etkinliğini arttıran ön senkronizasyon protokolleri vardır. Bu protokollerle Ovsynch protokolü öncesi $PGF_{2\alpha}$ ve GnRH uygulanarak protokolün etkinliği en iyi hale getirilmektedir (seksüel

siklusunun 5-9 günleri arası). Ön senkronizasyon sayesinde hayvanlar doğum sonrası erkenden tedaviye alınarak gönüllü bekleme süresinden sonra ineklerin kızgınlığı gözlemlemeyi beklemeden ovulasyon senkronizasyonu protokolleri ile tohumlanması ve dolayısıyla doğum-ilk tohumlama aralığının kısaltılması, seksüel siklusun düzene binmesi, uterus koşullarında iyileşmelerin sağlanması, Arz oranının hedeflenen değere yükseltilmesi ve en üst düzeyde reprodüktif performans sağlanmaktadır.

Arz oranının artırmak için değişik yöntemler uygulanmaktadır. Sunulan çalışmada Arz oranını artırmak için geliştirilen hormonal uygulamalardan G6G ve PG-3-G karşılaştırılmıştır.

Sunulan çalışmada laktasyon sayıları, süt verimleri ve protokole başlanılan PP günler, vücut kondisyon skorları incelendiğinde gruplar arasında istatistiki fark gözlenmemiştir. Bundan dolayı bu faktörlerin gruplar arasında etki yaratmayacağı düşünülmektedir.

Süt ineği işletmelerinden doğum-ilk tohumlama aralığı önemlidir. Süre arttıkça ekonomik kayıp şekillenmektedir. Doğum-ilk tohumlama aralığı yapılan çalışmalarla incelenmiştir. Aköz ve ark (2008) 104 inekte yaptıkları Presynch-14 - Kontrol grubu çalışmasında doğum-ilk tohumlama aralığını Presynch-14 grubunda (n=54) 70,1±1,13 olarak belirtmişlerdir. Moreira ve ark (2001) 543 inekte yaptıkları Ovsynch - Presynch-12 çalışmasında doğum ilk tohumlama aralığını 73±3 gün olarak belirtmişlerdir. Peters ve Pursley (2002) 427 inekte yaptıkları PG-3-G - Ovsynch çalışmasında doğum-ilk tohumlama aralığını 69-75 gün olarak belirtmişlerdir. Stevenson ve ark (2012) 210 inekte yaptıkları PG-3-G - Presynch-10 çalışmasında doğum ilk tohumlama aralığını 70 gün olarak belirtmişlerdir. Stevenson ve Pulley (2012) 3005 inekte yaptıkları PG-3-G - Presynch-10 çalışmasında doğum-ilk tohumlama aralığını 75 gün olarak belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada ise G6G grubunda doğum-ilk tohumlama aralığı 53,5±3,90; PG-3-G grubunda ise 54,0±3,47 olarak hesaplanmıştır. Sunulan çalışmadaki doğum-ilk tohumlama aralığı diğer çalışmalara göre düşük bulunmasının nedeni PP protokole başlama zamanının (28-40 gün) diğer çalışmalardan daha erken olması düşünülmektedir.

Buzağılama aralığı bir inekte normal olarak sonuçlanan iki buzağılama arası geçen sürenin gün olarak belirtilmesidir. Normalde 365 gün olması arzu edilir.

Ancak bunu gerçekleştirmek güçtür. Bu sebeple 400 günden az olması normal kabul edilmektedir. Tipik değer 355-430 gündür. Buzağılama aralığı 13,6 ayı aşarsa laktasyon süresinin uzamasına bağlı olarak süt üretiminde keskin bir düşüş yaşanır. Buzağılama aralığı hedefini tutturmak için boş geçen günlerin 115 günden daha az olması gerekir (Esslemont 1985, Dinç ve Kutlu 2015). Arz oranıda buzağılama aralığı uzadığı taktirde performans değerlendirmesi yapılan parametrelerden biridir. Aköz ve ark (2008) 104 inekte yaptıkları Presynch-14 - Kontrol grubu çalışmasında buzağılama aralığını kontrol grubunda 430,5±10,9 (n=50) Presynch-14 grubunda ise (n=54) 386,8±5,7 olarak belirtmişlerdir. Sunulan çalışmada buzağılama aralığı G6G grubunda 334,1±3,73 PG-3G grubunda ise 333,7±3,24 olarak hesaplanmıştır. Buzağılama aralığının önceki benzer çalışmalara göre daha düşük çıkması, sunulan çalışmada PP protokollere başlama günün 34,8 olması ve protokoller sonucunda başarılı olunması olduğu düşünülmektedir.

Ovsynch protokolünde senkronizasyonun olumlu etkisine rağmen ineklerin %10-30 kadarının son GnRH uygulamasına cevaben ovulasyonu senkronize etmekte başarısız kalabilir (Vasconcelos ve ark 1999, Navanukraw ve ark 2004, Bello ve ark 2006). Bu nedenle ovulasyonun başarısını arttırmak için G6G ve PG-3G protokolleri uygulanabilir. Bu yönde yapılan bir çalışmada ineklere ilk olarak $PGF_{2\alpha}$ uygulanarak olası bir CL regrese edildikten sonra 48 veya 72 saat sonra GnRH uygulamasıyla beraber seksüel siklus 4-5-6. günlere (erken luteal dönem) denk getirilerek, 6 veya 7 gün sonra başlanılacak olan Ovsynch protokolünde başarının en yüksek olması hedeflenmektedir.

G6G protokolü ilk olarak Bello ve ark (2006) tarafından geliştirilmiştir. Laktasyondaki 137 baş PP 62-70 günler arasındaki multipar ve primipar Holştayn ırkı inekte yapılan çalışmada Ovsynch, G4G, G5G ve G6G protokollerini karşılaştırmışlardır. G6G protokolünün etkinliği açık şekilde ortaya konulmuştur. Ovsynch protokolünün ilk GnRH enjeksiyona ovulasyon ile cevap verme oranı Ovsynch grubu için %53,8, G6G grubu için %84,6 olarak tespit edilmiştir (G5G %66,7; G4G %56,0). $PGF_{2\alpha}$ uygulamasından sonra şekillenen luteolitik cevap G6G grubunda (%96,2) Ovsynch grubuna göre (%69,2) daha fazla şekillendiği tespit edilmiştir (G5G %91,7; G4G %92). Ayrıca G6G grubunda senkronizasyon oranının Ovsynch grubuna göre daha fazla şekillendiği (% 92 ve 69) ve $PGF_{2\alpha}$' ya cevabın

daha yüksek olduğu bildirilmektedir (% 92,7 ve %77,1). Çalışma sonucunda 35. günde gebe kalma oranları G6G protokolü uygulanan grupta %50 (n=32) (Ocak-Nisan), Ovsynch protokolü uygulanan grupta ise %27 olduğunu tespit etmişlerdir (G5G %39; G4G %24).

Astiz ve Fargas (2013) doğu İspanya' daki 27 süt işletmesinde yüksek-verimli (10.507 L) 7805 baş primipar ve multipar inekte yaptığı çalışmada **G6G** ve Double-Ovsynch protokollerini karşılaştırmışlardır (gönüllü bekleme süresi 87,4±10,9 gün). Gebelik oranları 28-45. günler aralığında her iki protokolde de benzer çıkmıştır (%34,8±9,1 vs %36,3±8,3). G6G protokolü 1022 baş hayvanda gebelik ve sabit zamanlı tohumlama yönünden ilk doğumunu yapanlar ve çok doğum yapan hayvanlar arasında kıyaslanmıştır. G6G protokolü ilk doğumunu yapmış (n=316) ve çok doğumunu yapmış (n=706) hayvanlarda da benzer sonuçlar çıkmıştır (%34,7±9,2 ; %34,8±9,9). G6G protokolü sıcak ve soğuk sezon (Kasım-Mayıs) olarak karşılaştırıldığında multipar hayvanlarda gebe kalma oranı soğuk sezonda (n=554) %38,3±4,3 olarak bulunmuştur.

Yılmaz ve ark (2011) PP 50-100 gün arasındaki 196 baş Holştayn ırkı inekte yaptıkları çalışmada G6G - Ovsynch - Kontrol grubunu karşılaştırmışlardır. Kontrol grubunda gebe kalma oranı 60-90. günlerde %57,5 (n=40), Ovsynch protokolü uygulanan grupta %37,8 (n=37), G6G protokolü uygulanan grupta ise gebelik oranını %53,8 (n=119) olarak belirtmişlerdir.

Rolling Acres Farm' da 800 baş inekte 27 ay boyunca (Ekim 2008-Aralık 2010) G6G protokolü uygulanmış 27 aylık ilk tohumlamada ortalama konsepşın oranı 32. günde gebelik muayenesinde %61,4 bulunmuştur. (Pursley ve Martins 2011)

Ribeiro ve ark (2012a) 737 baş laktasyondaki 250 Holştayn, 80 Jersey ve 407 Holştayn X Jersey (Çoğu F1 50/50 ve F2 25/75) ineklerde modifiye G6G protokollleri ve CIDR protokollerini karşılaştırmışlardır. Modifiye G6G protokollleri (Ovsynch yerine "5dcosynch72") sonucu elde ettikleri gebe kalma oranı 35. günde son $PGF_{2\alpha}$ uygulaması tek doz olanlarda %28,7 (51/178), son $PGF_{2\alpha}$ uygulaması 2 kez bölünmüş doz olanlarda ise %45,4 (84/185) olarak belirtmişlerdir.

Riberio ve ark (2011) 1263 baş laktasyondaki 457 Holştayn, 185 Jersey ve 621 Holştayn X Jersey (Çoğu F1 50/50 ve F2 25/75) ineklerde modifiye G6G protokolü ve modifiye Presynch-11 karşılaştırmışlardır. Modifiye G6G protokollleri (ilk GnRH $PGF_{2\alpha}$' dan 3 gün sonra ve Ovsynch yerine "5dcosynch72" son $PGF_{2\alpha}$ 2 kez bölünmüş doz) sonucu elde ettikleri gebe kalma oranı 30. günde %49,9 (312/625).

Sunulan çalışmada G6G protokolü uygulanan grupta gebe kalma oranı %42,8 (15/35) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç diğer bazı çalışmalardan aktarılan değerlerle uyum sağlarken, bazılarıyla da sağlamamaktadır. Görülen farkların oluşmasında, çalışmanın yapıldığı işletmedeki bakım ve besleme şartları, bölgesel ve mevsimsel farklılıklar, hayvan materyali, çalışmaların süresi, saha koşulları gibi birçok nedenin etkili olabileceği düşünülmektedir.

PG-3-G protokolü ilk olarak Peters ve Pursley (2002) tarafından PP 49-55 gün arasındaki 427 baş laktasyondaki Holştayn ırkı inekte Ovsynch ve PG-3-G protokollerini karşılaştırmışlardır. Gebe kalma oranları 36. günde Ovsynch protokolü uygulananlarda %38,3; PG-3-G protokolü uygulananlarda %41,5 bulunmuştur.

Stevenson ve ark (2012) PP 36 ve 50. günlerde 210 baş laktasyondaki Holştayn ırkı inekte PG-3-G ve Presynch-10 protokollerini karşılaştırmışlardır. Birinci GnRH uygulaması sonucu PG-3-G uygulanan grupta Presynch uygulananlara göre yüksek progesteron oranı ve hayvan başına daha fazla CL sayısı tespit edilmiştir. Tohumlamadan önceki $PGF_{2\alpha}$ esnasında PG-3-G protokolü uygulanan gruptaki ineklerin progesteron konsantrasyonu daha yüksek ve inek başına düşen CL sayısı Presynch-10 uygulananlara göre daha yüksek bulunmuştur. Sıcaklık streside dahil olmak üzere 32. günde gebe kalma oranı Presynch-10 protokolü uygulananlarda %33,3 (n=105), PG-3-G protokolü uygulananlarda ise %40 (n=105) olarak bulunmuştur. Soğuk sezonda PG-3-G protokolü uygulananlarda gebe kalma oranı %59,1 (n=66), PG-3-G protokolü uygulanan ovular ineklerde ise %43,3 (n=90) olarak bildirilmiştir.

Stevenson ve Pulley (2012) 4 ayrı süt işletmesinde 3005 baş laktasyondaki %95 oranında Holştayn (Jersey, İsviçre esmeri, Norveç Kırmızı kanı bulunan) ırkı ineklerde PG-3-G protokolü ve Presynch-10 protokollerini karşılaştırmışlardır. Gebe

kalma oranları 32-38. günde Presynch-10 protokolü uygulananlarda %35 (n=1247), PG-3-G protokolü uygulananlarda ise %41,2 (n=1286) olarak bulmuşlardır. Soğuk sezonda PG-3-G protokolü uygulananlarda gebe kalma oranı %46,8 olarak belirtmişlerdir.

Sunulan çalışmada PG-3-G protokolü uygulanan grupta gebe kalma oranı %51,4 (18/35) olarak bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar diğer çalışmalarda aktarılan değerlerle uyum sağladığı görülmüştür (Çizelge 4.1.). Arada bulunan farkların oluşmasında, yukarıda da değinildiği üzere çalışmanın yapıldığı işletmedeki bakım ve besleme şartları, bölgesel ve mevsimsel farklılıklar, hayvan materyali, çalışmaların süresi, saha koşulları gibi birçok nedenin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. Gebe Kalma Oranları.

Önceki Çalışmalar	**G6G**	**PG-3-G**
Bello ve ark (2006)	%50 (n=32)	-
Astiz ve Fargas (2013)	%38,3±4,3 (n=554 multipar soğuk sezon)	-
Yılmaz ve ark (2011)	%53,8 (n=119)	-
Pursley ve Martins (2011)	%61,4(n=800)	-
Riberio ve ark (2012a)	%45,4 (n=185)	-
Riberio ve ark (2011)	%49,9 (n=625)	-
Peters ve Pursley (2002)	-	%41,5 (n=105)
Stevenson ve ark (2012)	-	%40 (n=105) (%59,1 soğuk sezon)(n=66)
Stevenson ve Pulley (2012)	-	%41,2 (n=1286) (%46,8 soğuk sezon)
Mevcut Çalışma (2015)	**%42,9 (n=35)**	**%51,4 (n=35)**

Sunulan çalışmada gruplar arasında elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde. G6G protokolü uygulanan grupta gebe kalma oranı %42,9; PG-3-G protokolü uygulanan grupta ilk tohumlamada gebe kalma oranı ise %51,4 olarak bulunmuştur. Buna göre sunulan çalışmada G6G ve PG-3-G protokolleri ile senkronize edilen ineklerin ilk tohumlamada gebe kalma oranlarının her ne kadar belirlenen oranlar arasında sayısal fark gözlense de istatistiksel fark oluşmadığı görülmüştür.

Postpartum süreçte şekillenen RS olguları ve RS ile ilişkili olabilen postpartum uterus enfeksiyonları buzağılama-gebe kalma aralığını uzatmakta, infertiliteye sebep olmakta ve dolayısıyla reprodüktif performans parametre

sonuçlarının istenilen hedefte çıkmasına engel olmaktadır. RS oluşum mekanizmasının tam olarak aydınlatılamadığı ve direk yada dolaylı birçok faktorün etkisi olduğu belirtilmektedir (Kalkan ve ark 2011). Normal sürülerde RS oranı hedefi <%8 ; ekonomik sınır ise <%3 (her ay) olmalıdır (Dinç ve Kutlu 2015). Sunulan çalışmada RS şekillenenler kayıt altına alınmıştır. RS oranı tüm ineklerde %22,9 (16/70) olarak tespit edilmiştir. Oranın oldukça yüksek olduğu, ancak RS oluşumuna birçok faktorün etkisi olabileceğinden dolayı, çalışmanın yürütüldüğü işletmede belirgin bir sebep ortaya konulamamıştır. RS şekillenenlerde ilk tohumlamada gebelik oranı %43,8 (7/16) olarak tespit edilmiştir. G6G grubunda %50 (3/6), PG-3-G grubunda ise %40 (4/10). RS şekillenen 16 baş inekten 9 başının gebe kalmadığı, ilk tohumlamada gebe kalmaya olumsuz etkisi olduğu gözükmektedir.

İneklerin süt verimlerine göre gebe kalma oranları değerlendirildiğinde. Peters ve Pursley (2002) Ovsynch ve PG-3-G protokolü uyguladıkları çalışma sonucunda grupları arasında kayda değer bir fark bulunamamıştır. Protokol ayrımı gözetmeden yüksek ve düşük süt verimli ineklerin gebelik oranları sırasıyla %45,8 ve %33,8 olarak tespit edilmiştir. Yüksek verimli ineklerde protokollerin etkinliğinin daha iyi olduğu görülmüştür.

Sunulan çalışmada her iki protokol sonucunda gebe kalma oranları benzer çıkmıştır. Gebe kalma oranları tohumlamadan önceki 7 günlük süt verim ortalamaları kriter alınarak tekrar değerlendirilmiştir. Yüksek ve düşük süt verimli inekler olarak ikiye ayrıldığında (>34.8 ve <34.8) gebe kalma oranları sırasıyla %48,6 ve %45,7 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasında fark saptanmamıştır.

Doğum sonrasında şekillenen VKS kaybı, gönüllü bekleme süresi sonunda ovaryumların siklik olarak aktiviteye geçememesini arttırabilmektedir (Gümen ve ark 2003, Santos ve ark 2004a, 2009, Lopez ve ark 2005). Dolayısıyla erken PP dönemde negatif enerji dengesi anovular hayvanların yüzdesini attırarak reprodüktif etkinliği azaltabilir. Ayrıca bu hayvanlarda kızgınlık takibi ve zamana bağlı suni tohumlama protokolleri ile tohumlama kullanıldığı takdirde anovular hayvanlarda düşük reprodüktif performans gözlenir (Gümen ve ark 2003, Santos ve ark 2009). Ovaryumun siklik durumundan bağımsız olarak, progesteronca düşük ortamda zamana bağlı suni tohumlama protokollerine başlamak fertiliteyi düşürmektedir

(Denicol ve ark 2012, Giordano ve ark 2012, Lopes ve ark 2013). Tohumlamaya yakın bir zamanda VKS' nin düşük olması fertiliteyi azaltmıştır (Moreira ve ark 2000, Souza ve ark 2008, Santos ve ark 2009). VKS kaybı durumunda anovulasyonun şekillenmesi bu durum ile alakalı olabilir (Carvalho ve ark 2014). İneklerde tohumlama esnasında VKS >3,00 olmalı ve/veya tohumlama sonrası VKS kazanmış olmalıdır (Ribeirio 2012b).

Carvalho ve ark 2014 yaptıkları çalışmada ön senkronizasyon protokollerinden Double-Ovsynch ve vücüt kondisyon skoru arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. 4 ayrı çiftlikte toplam 1103 primipar ve multipar hayvanda PP 53±3 günde protokol uygulanmış ve gebe kalma oranı VKS ≤2,5 olanlarda %40,4 (105/260), VKS ≥2,75 ise %49,2 (n=843) olarak tespit etmişlerdir.

Sunulan çalışmada tüm inekler VKS' lerine göre ≤2,5 olanlar "düşük", ≥2,75 olanlar ise "yüksek" olarak iki gruba ayrılmıştır. Çalışma sonucunda VKS' lere göre gebe kalma oranları protokol başlangıcındaki VKS' ler için yüksek %55,6 (25/45), düşük %32 (8/25). Tohumlama günü VKS' ler için yüksek %50 (21/42), düşük %42,9 (12/28) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Carvalho ve ark (2014) yaptıkları çalışma ile benzer niteliktedir.

Anovular ineklerde ilk tohumlamada fertilite şansı azalmakta (Santos ve ark 2009) veya embriyo kaybı riski artmaktadır (Santos ve ark 2004b). GnRH %88 oranında anovular ineklerde ovulasyonu indüklemektedir (Gümen ve ark 2003). Fakat anovular ineklerde tohumlama esnasında veya doğal aşım esnasında estrodiol konsantrasyonu düşüktür. Bu nedenle gebe kalma oranı düşmekte (Riberio ve ark 2011) ve boş geçen gün sayısı uzamaktadır. Dolayısıyla anovular ineklerde Ovsynch protokolü öncesi bir CL oluşumunu uyarmak anovular ineklerde fertiliteyi arttırmak için muhtemeldir (Herlihy ve ark 2012).

Riberio ve ark (2012b) yaptıkları çalışmada ön senkronizasyon protokollerinden Double-Ovsynch ve Presynch-10 protokollerini karşılaştırmışlar. Protokol ayrımı gözetmeden ovular ve anovular ineklerin gebe kalma oranları %61,7 ve %35,1 olarak bildirmişlerdir. Double-Ovsynch grubunda gebe kalma oranları ovular %60,1 (455/757), anovular %36,8 (46/125), Presynch grubunda ise ovular %63,3 (474/749), anovular %33,3 (41/123) olarak tespit etmişlerdir.

Stevenson ve ark (2012) yaptıkları çalışmada PG-3-G ve Presynch-10 protokollerini karşılaştırmışlardır. Protokol ayrımı gözetmeden ovular ve anovular ineklerin gebe kalma oranları %39,8 (n=176) ve %20,6 (n=34) olarak bildirmişlerdir. PG-3-G protokolü uygulanan ovular ineklerde gebe kalma oranı ise %43,3 (39/90), anovular ineklerde ise %20 (3/15)' dir. Presynch-10 protokolünde gebe kalma oranı ovular olanlarda %36,0 (31/86), anovular olanlarda ise %21 (4/19) olarak belirlenmiştir.

Öztürk ve ark (2010) yaptıkları çalışmada Doublesynch ve Ovsynch protokollerini karşılaştırmışlardır. Anöstrüstaki ineklerde gebe kalma oranları Doublesynch grubunda %72,0 (18/25), Ovsynch grubunda ise %23,1 (6/26) olarak belirtmişlerdir.

Sunulan çalışmada ineklerin siklik-nonsiklik olmalarına göre gebe kalma oranları değerlendirildiğinde; tüm ineklerde gebe kalma oranları nonsiklikler %64,7 (11/17) sikliklerde ise %41,5 (22/53) olarak tespit edilmiştir. Yapılan istatiksel analizde gruplar arasındaki farkın önemli olma eğiliminde olduğu görülmüştür (p=0,098). Bu farkın çıkmasında ne tür sebeplerin etkili olduğu gözden geçirilmiştir. Öncelikle nonsiklik inek oranı hesaplanarak %24,3 (17/70) normal sınırlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Protokollerin uygulanmasında ineklerin seçimleri rastgele olarak yapılmış olup nonsiklik olan 17 baş ineğin 16 başına çalışma sonucunda gebe kalma oranı sayısal olarak daha yüksek çıkan PG-3-G protokolü uygulandığı tespit edilmiştir. Ayrıca nonsiklik 11 baş gebe kalan inekten 10 başının doğum şeklinin normal olarak sınıflandırıldığı, ineklerin gebe kalmaya engel teşkil edebilecek olan hastalıklardan (RS/metritis/mastitis/topallık vb.) 5 baş ineğin %45,5 (5/11) hiçbir hastalık geçirmediği tespit edilmiştir. Gebe kalmayan ineklerde 6 başından 3 başının ise bir hastalık geçirdiği (1 metritis, 1 topallık, 1 topallık ve RS), 1 ineğin gebelik muayenesi sırasında ovaryumlarında 25 mm' den büyük foliküle rastlandığı kistik bir durum olabileceği ineklerin bu nedenle gebe kalmadığı düşünülebilir. VKS yönünden değerlendirildiğinde ise gebe kalan 11 baş inekten 6 başının tohumlama günü VKS' si 2,75 olarak tespit edilmiştir. Gebe kalmaya engel olan faktörlerin rastlantısal olarak nonsiklik ineklerde daha az şekillendiği dolayısıyla gebe kalma oranının yüksek çıktığı söylenebilir. Ön senkronizasyon protokolleri ovaryumlarında "CL" bulunmayan inekler (Pursley ve Martins 2011) ve

anovular inekler (Ribeiro ve ark 2011) için önerilmektedir. Çalışma sonucunda PG-3-G protokolünün nonsiklik ineklerde daha iyi çalıştığı %62,5 (10/16) tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar Öztürk ve ark (2010) çalışmasında aktarılan değerlerle uyum sağlarken, Riberio ve ark (2012b), Stevenson ve ark (2012) uyum sağlamamaktadır. Farklılığın, uygulanan protokollerin tam olarak benzer olmamasının yanı sıra materyal sayısının az olmasından da kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Adana ili Sarıçam ilçesi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı Ünitesi' nde postpartum 28-40. günlerde çok doğumu yapmış (multipar) 70 baş Holştayn inekte yürütülen bu çalışmada G6G ve PG-3-G protokollerinin çeşitli fertilite parametrelerine olan etkileri belirlenmiştir.

PG-3-G protokolünde gebe kalma oranı (%51,4) sayısal olarak yüksek çıkmıştır. Fakat istatiksel bakımdan G6G protokolüyle (%42,9) farklılık olmadığı gözlenmiştir. Arz Oranını yükseltmek için kullanılan bu iki ön senkronizasyon protokolü ile östrüs takibinin yapılamaması veya kaçırılmasından doğacak olan ekonomik kayıplar önlenebilir, iş gücünden ve zamandan tasarruf yapılabilir ve Arz Oranının arttırılmasına bağlı olarak ekonomik sınırlar içinde uygulanan ilk ve izleyen tohumlamalar ile daha çok hayvanın gebe kalması sağlanarak, boş geçen günler azaltılabilir. Bu protokollerin bazı infertilite sorunlarını (anöstrüs, suböstrüs, **nonsiklik**) çözmede etkili olduğu, nonsiklik ineklerde gebe kalma oranını arttırdığı ve bu tür sorunların insidansının yüksek olduğu işletmelerde kullanılmasının yarar sağlayacağı ve dolayısıyla reprodüktif parametrelerde istenilen hedefe ulaşmaya katkı sağlayacağı söylenebilir.

Ancak hangi ön senkronizasyon programının uygulanacağı ve başarılı olacağı hayvanların barındırma, beslenme ve verim düzeyi işletmenin ekonomik ve teknolojik imkanları, hedefleri ve veteriner hekimin seçimine göre ön senkronizasyon programları uygulanırken GnRH uygulamasının hayvanlarda östrüs oluşumunu potansiyel olarak azaltacağı göz önünde bulundurulmalıdır (Wiltbank ve Pursley 2014). Diğer taraftan tohumlamadan önceki ön senkronizasyon süresinin uzunluğu büyük sorun olmamalıdır. Asıl göz önüne alınması gerekenler; maliyetleri, işletmedeki fertilite düzeyi ve işletme yönetimidir.

6. KAYNAKLAR

Aköz M, Aydın İ, Dinç DA, 2008. Efficacy of the presynch-ovsynch program on some reproductive parameters in postpartum dairy cows. Acta Veterinaria Beograd, 58, 477-486.

Arthur GH, 2011. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. 8th ed. London, Elsevier, p.188-202.

Astis A, Fargas O, 2013. Pregnancy per AI differences between primiparous and multiparous high-yield dairy cows after using double ovsynch or G6G synchronization protocols. Theriogenology, 7, 1065-1070.

Ax R, Pollard B, McCauley T, Fish D, Faber S. Hormone options to increase pregnancy rates. 108th Annual Meeting, Minnesota Veterinary Medical Association, 04 February 2005, Minnesota, USA.

Bello NM, Steibel JP, Pursley JR, 2006. Optimizing ovulation to first GnRH improved outcomes to each hormonal injection of ovsynch in lactating dairy cows. J Dairy Sci, 89, 3413-3424.

Bilgen O, Özenç E, 2010. Postpartum farklı günlerdeki ineklere uygulanan double-ovsynch programının bazı reprodüktif parametlere etkileri. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16(6), 951-956.

CAFRE (College of Agriculture, Food &Rural Enterprice) Department of Agriculture and Rural Devolopment, 2015. Dairy Herd Fertility Challenge Note 1C Submission Rate. Erişim tarihi 08 Ekim 2014. Erişim adresi, http://www.dardni.gov.uk/challengenote1csubmissionrates1.pdf

Carvalho PD, Guenther JN, Fuenzalida MJ, Amundson MC, Wiltbank MC, Fricke PM, 2014. Presynchronization using a modified ovsynch protocol or a single GnRH injeciton 7 d before an ovsynch-56 protocol for submission of lactating dairy cows for first timed artificial insemination. J Dairy Sci, 97,1-11.

Cavalieri J, Hepworth G, Fitzpatrick LA, Shephard RV, Macmillan KL, 2006. Manipulation and control of the estrous cycle in pasture-based dairy cows. Theriogenology, 65, 45–64.

Cirit Ü, Ak K, İleri İK, 2007. New strategies to improve the efficiency of the ovsynch protocol in primiparous dairy cows. Bull Vet Inst Pulawy, 51, 47–51.

Coşkun B, İnal F, İnal Ş, 2013. Sütçü sığırlar için rasyon hazırlama programı Versiyon V4.13.

Çelik HA, Aydın İ, Şenda Ş, Dinç DA, 2005. Number of follicular waves and their effect on pregnancy rate in the cow. Reprod Dom Anim, 40, 2, 87.

Denicol AC, Lopes G Jr, Mendonca LGD, Rivera FA, Guagnini F, Perez RV, Lima JR, Bruno RGS, Santos JEP, Chebel RC, 2012. Low progesterone concentration during the development of the first follicular wave reduces pregnancy per insemination of lactating dairy cows. J Dairy Sci, 95,1794–1806.

Department of Animal Sciences University of Wisconsin-Madison. Lecture 11: The Follicular Phase of the Estrous Cycle. Erişim tarihi 08 Ekim 2014. Erişim adresi, http://www.ansci.wisc.edu/jjp1/ansci_repro/lec/lec_11_fol/lec11fig.html#anchor2659732

Dinç DA, 1987. İneklerde uterus involusyonu ve postpartum ovaryum fizyolojisi. Elazığ Böl Veteriner Hekimler Odası Dergisi, 2, 2-3,9-21.

Dinç DA, 2006. İneklerde reprodüktif verimliliği arttırma programları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 77, 50-64.

Dinç DA, 2013. Üremeye ilişkin reprodüktif (performans) parametreleri-II. Tüsedad, 21, 26-27.

Dinç DA, 2015. Süt ineği işletmelerinde sürü sağlığı ve reprodüktif sürü sağlığı kavramı ve veteriner hekimin rolü. Turkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics, 1(1),1-16.

Dinç DA, Kutlu M, 2015. Süt ineklerinde reprodüktif performans parametreleri. Turkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics, 1(1),17-31.

Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G, 1989. A Body condition scoring chart for holstein dairy cows. J Dairy Sci, 72,68–78.

El-Zarkouny SZ, Cartmill JA, Hensley BA, Stevenson JS, 2004. Pregnancy in dairy cows after synchronized ovulation regimes with or without presynchronization and progesterone. J Dairy Sci, 87,1024–1037.

Elliott K, McMahon KJ, Gier HT, Marion GB, 1968. Amer J Vet Res, 29,77.

Erb RE, Amico FD, Chew BP, Mavilen PV, Zamet CN, 1981. Variables associated with peripartum traits in dairy cows. VII Hormonal profiles associated with dystocia. J Anim Sci, 52,346-358.

Esslemont RJ, Baily JH, Cooper MJ, 1985. Fertility management, In:Fertility management in dairy cattle, Ed: Esslemont RJ, London, Collins, p.70–93.

Foote RH, 1975. Estrus detection and estrus detection aids. J Dairy Sci, 58,248–256.

Fortune JE, 1993. Follicular dynamics during the bovine estrous cycle:a limiting factor in improvement of fertility? Animal Reproduction Science, 33,111–125.

Fricke PM. The implementation and evolution of timed artificial insemination protocols for reproductive management of lactating dairy cows. Department of Dairy Science, University of Wisconsin-Madison, Madison, Erişim tarihi 2004. Erişim adresi, http://www.wisc.edu/dysci/uwex/rep_phys/pubs/ImplementationAndEvolutionofTAIProtocols.pdf

Fricke PM, 2013. Preparing cows for the early postpartum artificial insemination. Large Anim Rev, 19,95–9.

Galvao KN, Sa Filho MF, Santos JEP, 2007. Reducing the interval from presynchronization to initiation of timed artificial insemination improves fertility in dairy cows. J Dairy Sci, 90,4212–8.

Garcia A, Van Der Weijden GC, Colenbrander B, Bevers MM, 1999. Vet Rec,145, 334.

Geary TW, Downing ER, Bruemmer JE, Whittier JC, 2000. Ovarian and estrous response of suckled beef cows to the select synch estrous synchronization protocol. Prof Anim Sci, 16, 1–5.

Ginther OJ, Kastelic JP, Knopf L, 1989. Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle. Anim Reprod Sci, 20, 187-200.

Giordano JO, Wiltbank MC, Guenther JN, Pawlisch R, Bas S, Cunha AP, Fricke PM, 2012. Increased fertility in lactating dairy cows resynchronized with double-ovsynch compared with ovsynch initiated 32 d after timed artificial insemination. J Dairy Sci, 95, 639–653.

Gümen A, Guenther JN, Wiltbank MC, 2003. Follicular size and response to ovsynch versus detection of estrus in anovular and ovular lactating dairy cows. J Dairy Sci, 86, 3184–3194.

Gümen A, Keskin A, Yilmazbaş-Mecitoğlu G, Karakaya E, Alkan A, Okut H, Wiltbank MC, 2012. Effect of presynchronization strategy before ovsynch on fertility at first service in lactating dairy cows. Theriogenology, 78, 1830–8.

Herlihy MM, Giordano JO, Souza AH, Ayres H, Ferreira RM, Keskin A, Nascimento AB, Guenther JN, Gaska JM, Kacuba SJ, Crowe MA, Butler ST, Wiltbank MC, 2012. Presynchronization with double-ovsynch improves fertility at first postpartum artificial insemination in lactating dairy cows. J Dairy Sci, 95, 7003–14.

Hudson C, Kerby M, Statham J, Wapenaar W, 2012. Managing herd reproduction, In: Dairy herd health, Ed. Green M, 1st ed. Oxfordshire, CABI, p.86-110.

Kalkan C, Öcal H, Rişvan Ali, Aydın M, 2011. İneklerde retesiyo sekundinarum olgularının etiyopatogenezi, postpartum uterus enfeksiyonlarındaki rolü, sağaltım ve korunma yöntemleri. Turkiye Klinikleri J Vet Sci, 2(1), 49-57

Kutlu M, Dinç DA, 2015. Süt ineklerinde östrüs tespiti, arz oranı ve arttırma yöntemleri. Turkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics, 1(1),32-41.

Lopes Jr G, Giordano JO, Valenza A, Herlihy MM, Guenther JN, Wiltbank MC, Fricke PM, 2013. Effect of timing of initiation of resynchronization and presynchronization with gonadotropin-releasing hormone on fertility of resynchronized inseminations in lactating dairy cows. J Dairy Sci, 96, 3788–3798.

López-Gatius F, Murugavel K, Santolaria P, Yániz J, López-Béjar M, 2003. Effects of presynchronization during the preservice period on subsequent ovarian activity in lactating dairy cows. Theriogenology, 60(3), 545-52.

Lopez H, Caraviello DZ, Satter LD, Fricke PM, Wiltbank MC, 2005. Relationship between level of milk production and multiple ovulations in lactating dairy cows. J Dairy Sci, 88, 2783–2793.

Lucy MC, 2001. Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end? J Dairy Sci, 84,1277–1293.

Macmillan J. The incalf project: improving reproductive performance of cows in Australian dairy herds. Dairy cow fertilty international conference: p. 6-18, 11-12 April 2012, Cork Ireland.

Mawhinney I, Biggadike H, 1998. A field study of the intercept planned breeding routine for dairy cows involving GnRH and PGF2alpha. Cattle Practice, 138, 515–521.

Mihm M, 1999. Delayed resumption of cyclicity in postpartum dairy and beef cows. Reprod Dom Anim, 34, 277-284.

Moreira F, De La Sota RL, Diaz T, Thatcher WW, 2000. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. J Anim Sci, 78, 1568-1576.

Moreira F, Orlandi C, Risco CA, Mattos R, Lopes F, Thatcher WW, 2001. Effects of pre-synchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. J Dairy Sci, 84, 1646–59.

Navanukraw C, Redmer DA, Reynolds LP, Kirsch JD, Grazul-Bilska AT, Fricke PM, 2004. A modified presynchronization protocol improves fertility to timed artificial insemination inlactating dairy cows. J Dairy Sci, 87, 1551-1557.

Nebel RL, Jobst SM, 1998. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. J Dairy Sci, 81, 1169–1174.

Öcal H, 2010. Puerperal dönem ve sorunları, In: Evcil hayvanlarda doğum ve infertilite, Ed: Alaçam E, 7th ed. Ankara, Medisan, s. 213-217.

Öcal H, Rişvanlı A, Kalkan C, Doğan H, 2015. Süt ineklerinde peripartum dönemde anne ve yavrunun bakımı. Turkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics, 1(1),42-60.

Öztürk OA, Cirit U, Baran A, Ak K, 2010. Is doublesynch protocol a new alternative for timed artificial insemination in anestrous dairy cows. Theriogenolgy, 73, 568-576.

Peters MW, Pursley JR, 2002. Fertility of lactating dairy cows treated wiht ovsynch after presynchronization injections of PGF2α and GnRH. J Dairy Sci, 85, 2403– 2406.

Pursley JR 2014. Ovsynch, Erişim tarihi, 01 Haziran 2015. Erişim adresi, https://www.youtube.com/watch?v=Fw04wtPz1RU

Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC, 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2α and GnRH. Theriogenology, 52, 1067-1078.

Pursley JR, Kosorok MR, Wiltbank MC, 1997. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. J Dairy Sci, 80, 301-306.

Pursley JR, Martins JP, 2011. Enhancing fertility of lactating dairy cows. Michigan Dairy Review,16(2),1-3.

Rabiee AR, Lean IJ, Stevenson MA, 2005. Efficacy of ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: a meta-analysis. J Dairy Sci, 88, 2754-2770.

Ribeiro ES, Cerri RLA, Bisinotto RS, Lima FS, Silvestre FT, Favoreto MG, Greco LF, Thatcher WW, Santos JEP, 2011. Reproductive performance of grazing dairy cows following presynchronization and resynchronization protocols. J Dairy Sci, 94, 4984–4996.

Ribeiro ES, Bisinotto RS, Favoreto MG, Martins LT, Cerri RLA, Silvestre FT, Greco LF, Thatcher WW, Santos JEP, 2012a. Fertility in dairy cows following presynchronization and administering twice the luteolytic dose of prostaglandin F2α as one or two injections in the 5-day timed artificial insemination protocol. Theriogenology, 78, 273–284.

Ribeiro ES, Monteiro APA, Lima FS, Ayres H, Bisinotto RS, Favoreto M, Greco LF, Marsola RS, Thatcher WW, Santos JEP, 2012b. Effects of presynchronization and length of proestrus on fertility of grazing dairy cows subjected to a 5-day timed artificial insemination protocol. J Dairy Sci, 95, 2513–2522.

Roberts SJ, 1986. Veterinary obstetrics and genital diseases. 3th ed. Woodstock, V.T.

Roche JF, 2004. Follicular waves in cattle. Vet Res Communications, 28, 107-110.

Santos JEP, Juchem SO, Cerri RLA, Galvao KN, Chebel RC, Thatcher WW, Dei CS, Bilby CR, 2004a. Effect of bST and reproductive management on reproductive performance of holstein dairy cows. J Dairy Sci, 87, 868–881.

Santos JEP, Thatcher WW, Chebel RC, Cerri RLA, Galvao KN, 2004b. The effect of embryonic death rates in cattle on the efficacy of estrus synchronization programs. Anim Reprod Sci 82, 83, 513–535.

Santos JEP, Rutigliano HM, SaFilho MF, 2009. Risk factors for resumption of postpartum cyclicity and embryonic survival in lactating dairy cows. Anim Reprod Sci, 110, 207–221.

Sarıözkan S, Aral Y, Murat H, Aydın E, Sarıözkan S, 2012. Süt sığırcılığı işletmelerinde fertilite bozukluklarından kaynaklanan finansal kayıpların hesaplanması. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 59, 55-60.

SAS User' s Guide, 2000. Statistics, Version 8.0 Edition, SAS Inst Inc, Cary, NC.

Stevenson JS (a). Ovsynch goes double. Hoard's Dairyman. Erişim Tarihi 08 Ekim 2014. Erişim adresi, http://www.hoards.com/E_reproduction/REP13

Stevenson JS (b). To presynch or not to presynch. Hoard's Dairyman. Erişim Tarihi 08 Ekim 2014. Erişim adresi, http://www.hoards.com/DE/presynch

Stevenson JS (c). A new, more effective presynch? Hoard's Dairyman. Erişim Tarihi 08 Ekim 2014. Erişim adresi, http://www.hoards.com/E_reproduction/REP10

Stevenson JS, Phatak AP, 2004. Inseminations at estrus induced by presynchronization before application of synchronized estrus and ovulation. J Dairy Sci, 88, 399-405.

Stevenson JS, Pulley SL, 2012. Pregnancy per artificial insemination after presynchronizing estrous cycles with the presynch-10 protocol or prostaglandin F2α injection followed by gonadotropin-releasing hormone before ovsynch-56 in 4 dairy herds of lactating dairy cows. J Dairy Sci, 95, 6513–6522.

Stevenson JS, Pulley SL, Mellieon Jr HI, 2012. Prostaglandin F2α and gonadotropin-releasing hormone GnRH administration improve progesterone status, luteal number, and proportion of ovular and anovular dairy cows with corpora lutea before a timed AI program. J Dairy Sci, 95, 1831–1844.

Souza AH, Ayres H, Ferreira RM, Wiltbank MC, 2008. A new presynchronization system (double-ovsynch) increases fertility at first postpartum timed AI lactating dairy cows. Theriogenology, 70, 208-215.

Stewart S, Rapnicki P, Fricke PM. Dairy reproductive synchronization notes. Minnesota dairy herd health conference, 02 May 2004, St. Paul, Minnesota, USA.

Taylor C, Rajamahendran R, 1991. Follicular dynamics, corpus luteum growth and regression in lactating dairy cattle. Canadian Journal of Animal Science, Ottawa 71(1), 61-68.

Thatcher WW, Moreira F, Pancarci SM, Bartolome JA, Santos JEP, 2002. Strategies to optimize reproductive efficiency by regulation of ovarian function. Domest Anim Endocrinol, 23, 243–54.

Thatcher WW, Bartolome JA, Sozzi A, Silvestre F, Santos JEP, 2004. Manuplation of ovarian functionfor the reproductive management of dairy cattle. Veterinary Research Communications, 28, 111-119.

Vasconcelos JLM, Silcox RM, Rosa GC, Pursley JR, Wiltbank MC, 1999. Synchronization rate, size of ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of estrous cycle in lactating dairy cows. Theriogenology, 52(6), 1067-1078.

Whittier JC, Geary TW. 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.

Wiltbank MC, Pursley JR, 2014. The cow as an induced ovulator: timed AI after synchronization of ovulation. Theriogenology, 81,170–185.

Yılmaz C, Yılmaz O, Uçar M, 2011. Effect of PGF2α and GnRH injections applied before ovsynch on pregnancy rates in cows and heifers. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 17(4), 641-644.

8. ÖZGEÇMİŞ

Veteriner Hekim Metehan KUTLU 1988 yılında Adana' da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana' da tamamladı. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesini 2012 yılında bitirerek aynı yıl Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2013-2014 yılında askerlik görevini yerine getirmek için eğitimine ara vererek Diyarbakır 8. Anajet Üs Komutanlığında Asteğmen rütbesi ile askerlik görevini tamamladı. Eğitimine kaldığı yerden devam eden Metehan KUTLU Adana' da yaşamaktadır.