



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DÖLERME VE SUNİ TOHUMLAMA  
ANABİLİM DALI

# KISRAKLARDA LAKTASYONUN REPRODÜKTİF ÖZELLİKLERLE İLİŞKİSİ

**DOKTORA TEZİ**

**Serhan DURMAZ**

**Samsun  
Ekim 2014**





ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DÖLERME VE SUNİ TOHURLAMA  
ANABİLİM DALI

# KISRAKLARDA LAKTASYONUN REPRODÜKTİF ÖZELLİKLERLE İLİŞKİSİ

**DOKTORA TEZİ**

**Serhan DURMAZ**

**Danışman  
Prof. Dr. Muzaffer ÇELEBİ**

**Samsun**

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Serhan DURMAZ tarafından Prof. Dr. Muzaffer ÇELEBİ danışmanlığında hazırlanan 'Kısırlarda Laktasyonun Reprodüktif Özelliklerle İlişkisi' başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 16/10/2014 tarihinde yapılan sınav ile Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : **Prof. Dr. Muzaffer ÇELEBİ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi**



Üye : **Prof. Dr. Seyfettin GÜR, Fırat Üniversitesi**



Üye : **Prof. Dr. Murat FINDIK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi**



Üye : **Doç. Dr. Mesut ÇEVİK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi**



Üye : **Yrd. Doç. Dr. Murat SELÇUK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi**



ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / .... / .....

**Prof. Dr. Süleyman KAPLAN**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

## TEŞEKKÜR

Sahip olduğu engin mesleki bilgi ve deneyimleri ile beni yönlendiren ve yetiştiren, anlayışlı tavırları ile bana her zaman destek olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Muzaffer ÇELEBİ'ye,

Doktora eğitimimim ve tez çalışmam sırasında bilgi, tecrübe ve yardımlarını benden esirgemeyen sayın Doç. Dr. Mesut ÇEVİK'e, Yrd. Doç. Dr. Murat SELÇUK'a, Doç. Dr. Akın YAKAN'a, Doç. Dr. Cemal ORHAN'a, Doç. Dr. Sırrı KAR'a, Doç. Dr. Serhan Serhat AY'a, Yrd. Doç. Dr. Eser AKAL'a, Yrd. Doç. Dr. Aytaç AKÇAY'a, Dr. Mert POLAT'a ve Veteriner Hekim Alper KURUL'a,

Mesleki alandaki gelişimimde bana her konuda destek olan ve yol gösteren Uzm. Veteriner Hekim Albay Halil TOSUN'a, Uzm. Dr. Veteriner Hekim Albay Okan Ali AKSOY'a ve Uzm. Veteriner Hekim Binbaşı Aydın OLTU'ya,

At ve atçılık sevgisini aşılıyarak, beni bu alana yönlendiren E. Piyade Albay Ayhan DEMİRHAN'a, Tankçı Albay Adnan SARÇAK'a, Uzm. Veteriner Hekim Binbaşı Levent KANDEMİR'e, Uzm. Veteriner Hekim Binbaşı Murat DÜLGAR'a, Dr. Veteriner Hekim Yüzbaşı Deniz TAŞKIN'a ve At Üretim ve Bakım Bölük Komutanlığı'nda askeri vazifelerini yerine getiren tüm değerli erbaş ve erlere,

Tezimin gerçekleştirilmesine olanak sağlayan Kara Kuvvetleri Komutanlığı'na ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü'ne (Proje No: PYO. VET.1904/11004),

Ve en önemlisi bana her zaman ve her konuda destek olan fedakâr sevgili eşim Selda DURMAZ ve canım oğlum Rüzgâr DURMAZ'a, benim bu günlere gelmemi sağlayan başta değerli annem, babam, babaannem ve dedem olmak üzere tüm aile büyüklerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

### KISRAKLARDA LAKTASYONUN REPRODÜKTİF ÖZELLİKLERLE İLİŞKİSİ

**Amaç:** Hollanda Kraliyet Sıcak Kanlı atlarında laktasyon dönemindeki bir takım metabolik ve hormonal değişimlerin ovaryum aktivitesi ve fertilité parametreleri başta olmak üzere reproduktif sisteme olan bazı etkilerinin belirlenmesi, laktasyondaki kısraklar ile laktasyonda olmayan kısraklar arasındaki olası reproduktif benzerlikler ve farklılıkların tespit edilmesidir.

**Materyal ve Metot:** Çalışmada dört üreme sezonu süresince takip edilen 20 adet kısraak laktasyon statülerine göre iki gruba ayrıldı. Laktasyonda Olan (Grup I) ve Laktasyonda Olmayan (Grup II) kısraaklarda canlı ağırlık ve vücut kondisyon skorları, ovaryum aktiviteleri, östrus davranışları ve gebelik süreçleri takip edilerek karşılaştırıldı. Her iki gruptan toplanan kan örneklerinde serum progesteron ve östradiol seviyeleri belirlenerek karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Laktasyon dönemindeki metabolik ve hormonal değişimlerin kısraaklarda; östradiol seviyeleri ( $P<0,01$ ) ve östrus davranışlarının daha düşük ( $P<0,01$ ), maksimum follikül çaplarının daha büyük ( $P<0,05$ ), luteal faz ( $P<0,05$ ) ve erken gebelik dönemindeki progesteron seviyelerinin daha düşük ( $P<0,001$ ) ve embriyonik ölüm oranlarının daha yüksek ( $P<0,05$ ) olmasına sebep olduğu tespit edildi.

**Sonuç:** Laktasyondaki kısraaklarda özellikle östrus davranışları, maksimum follikül çapları ve embriyonik ölüm oranlarında tespit edilen farklılıklar sebebiyle atların üretimsel strateji yaklaşımlarında reproduktif statünün mutlaka göz önünde bulundurulması gereken bir husus olduğu ortaya konuldu.

**Anahtar kelimeler:** Folliküler Aktivite; Kısraak; KWPN; Laktasyon; Östrus Davranışları; Reproduktif Özellikler.

Serhan DURMAZ, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Ekim-2014

## ABSTRACT

### RELATIONSHIP BETWEEN LACTATION AND REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS IN MARES

**Aim:** The aim of this study was to determine the effects of some metabolic and hormonal changes on the reproductive system, especially on ovarian activity and fertility parameters, during lactation in Koninklijk Warmbloed Paar Nederland mares and to identify possible reproductive similarities and differences between non-lactating mares and lactating mares.

**Material and Method:** In this study, 20 mares were divided into two groups according to lactational status during four breeding seasons. Weight/body condition scores, ovarian activities, oestrus behaviors and pregnancies were determined and compared between lactation (Group I) and non-lactation (Group II) mares. Serum progesterone and estradiol levels were analysed and compared between both groups.

**Results:** Lactation leads to metabolic and hormonal changes in mares. Group I had lower estradiol levels ( $P < 0.01$ ) and lower estrous behavior ( $P < 0.01$ ). In addition Group I had a larger maximum follicle diameter ( $P < 0.05$ ), lower progesterone levels in luteal phase ( $P < 0.05$ ) and early pregnancy ( $P < 0.001$ ) and a higher rate of embryo loss ( $P < 0.05$ ).

**Conclusions:** This study indicates that due to the detected differences in estrous behaviors, maximum follicle diameters and embryonic mortalities in lactating mares, lactation status is an important issue that should be taken into consideration on horse breeding strategies.

**Keywords:** Follicular Activity; KWPN; Lactation; Mare; Oestrus Behaviors; Reproductive Characteristics.

Serhan DURMAZ, Ph. D. Thesis

Ondokuz Mayıs University - Samsun, October-2014

## SİMGELER ve KISALTMALAR

ANOVA	Analysis of Variance
$\beta$	Beta
cm	Santimetre
eCG	Equine Chorionic Gonadotropin
ECLIA	Enhanced Chemiluminescence Immunoassay
EHV	Equine Herpes Virus
EVA	Equine Viral Arteritis
FSH	Follicle Stimulating Hormone
GH	Growth Hormon
GnRH	Gonadotropin–Releasing Hormone
IGF	Insulin–Like Growth Factor
IGFBP	Insulin–Like Growth Factor–Binding Protein
kcal/kg	Kilokalori/kilogram
KWPN	Koninklijk Warmbloed Paar Nederland/Hollanda Kraliyet Sıcakkanlı Atı
LH	Luteinizing Hormone
lt	Litre
Mcal	Megakalori
m <sup>2</sup>	Metre kare
ml	Mililitre
mm	Milimetre
MÖ	Milattan Önce
ng/ml	Nanogram/mililitre
pg/ml	Pikogram/mililitre
PGF2	Prostaglandin F2
PGE	Prostaglandin E
PIH	Prolaktin İnhibiting Hormone
RPM	Revolutions per minute
spp.	Türleri
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences



## İÇİNDEKİLER

<b>TEŞEKKÜR</b> .....	ivii
<b>ÖZET</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	vi
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	3
2.1. Kısıraklarda Reprodüktif Fizyoanatomi .....	3
2.2. Kısıraklarda Reprodüktif Aktivite .....	7
2.2.1. Sonbahar Geçiş Dönemi .....	8
2.2.2. Anöstrus Dönemi .....	8
2.2.3. İlkbahar Geçiş Dönemi .....	9
2.2.4. Üreme Sezonu .....	9
2.3. Kısıraklarda Seksüel Siklus .....	10
2.3.1. Östrus Siklusu .....	10
2.3.2. Östrus Siklusunun Fazları .....	11
2.4. Kısıraklarda Seksüel Davranışlar .....	17
2.4.1. Östrus Siklusundaki Kısırakların Davranışları .....	17
2.4.2. Anöstrus Dönemindeki Kısırakların Davranışları .....	19
2.4.3. Gebe Kısırakların Davranışları .....	20
2.4.4. Laktasyondaki Kısırakların Davranışları .....	20
2.4.5. Sakin Östrustaki Kısırakların Davranışları .....	20
2.5. Kısıraklarda Gebelik .....	20
2.5.1. Gebelikte Hormonal Mekanizma .....	21
2.5.2. Fertilite Beklentileri ve Gebelik Oranları .....	23
2.5.3. İkiz Gebelik .....	23
2.5.4. Kısıraklarda Embriyonik Ölümler, Fötal Ölümler ve Abortlar .....	26
2.6. Kısıraklarda Doğum .....	32
2.6.1. Gebelik Süresi ve Doğum Parametreleri .....	32
2.6.2. Doğum Sonrası İnvolyasyon Süreci .....	33
2.7. Kısıraklarda Laktasyon Dönemi .....	35

2.7.1. Laktasyondaki Kısıraklarda Hormonal Mekanizma .....	35
2.7.2. Laktasyondaki Kısıraklarda Metabolik Değişimler .....	41
2.7.3. Laktasyondaki Kısıraklarda Reprodüktif Aktivite.....	44
<b>3. MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>51</b>
3.1. Materyal .....	51
3.1.1. Hayvan Materyali .....	51
3.1.2. Tanı ve Ölçüm Gereçleri.....	51
3.2. Metot.....	52
3.2.1. Kısırakların Gruplara Ayrılması .....	52
3.2.2. Bakım, Beslenme ve Barınma .....	53
3.2.3. Canlı Ağırlık ve Vücut Kondisyon Skorlarının Tespiti .....	54
3.2.4. Üreme Aktivitesinin Takibi .....	55
3.2.5. Gebelik Süreleri ve Bazı Doğum Parametreleri Takibi .....	61
3.2.6. İstatistiksel Analiz.....	61
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>62</b>
4.1. Gebelik Süreleri ve Bazı Doğum Parametreleri .....	62
4.2. Tay Kızgınlığı Dönemi .....	63
4.3. Laktasyonel Anöstrus Görülme Oranı .....	64
4.4. Canlı Ağırlıklar .....	64
4.5. Vücut Kondisyon Skorları .....	66
4.6. Ovulasyonlar Arası Süreler.....	66
4.7. Folliküler ve Luteal Faz Uzunlukları.....	67
4.8. Uzayan Luteal Aktivite ve Kısa Luteal Aktivite Görülme Oranları .....	67
4.9. Birden Fazla $\geq 25$ mm Çaplı Follikül Görülme Oranları.....	68
4.10. Dominant Follikülün Günlük Büyüme Oranları .....	68
4.11. Maksimum Follikül Çapları.....	69
4.12. Çoğul Ovulasyon Oranları .....	70
4.13. Östradiol Seviyeleri ve Östrus Davranış Skorları.....	71
4.14. Gebelik Oranları .....	72
4.15. Progesteron Seviyeleri .....	72
4.15.1. Östrus Siklusundaki Serum Progesteron Seviyeleri .....	72
4.15.2. Erken Gebelik Dönemindeki Serum Progesteron Seviyeleri.....	74

4.16. Embriyonik Ölüm Oranları .....	74
4.17. Abort ve Canlı Doğum Oranları .....	77
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	<b>78</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>99</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>104</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>116</b>

## 1. GİRİŞ

İnsanlar tarafından MÖ 4000’li yıllar civarında evcilleştirilen atlar, tarihin her döneminde gücü, dayanıklılığı, sadakati ile insanları etkilemiş ve uygarlığın gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Tarihi süreç içerisinde ilk zamanlarda et ve sütünden yararlanan atlar daha sonraları iş, binek, taşıma, tarım ve savaş amaçlı kullanılmışlardır. Zaman içerisinde gelişen modern teknoloji seviyesi atın tarımsal ve askeri alandaki kullanım zorunluluğunu çok büyük oranda ortadan kaldırmıştır. Günümüzde ise sportif ve ticari amaçlı kullanımı ile atlar tekrar eski değerini kazanmışlar ve dünya çapında düz koşu ve spor atı yetiştiriciliği büyük bir sektör haline gelmiştir. Ülkemizin iklim koşulları, coğrafi konumu ve kültürel alt yapısının bu sektör için uygun şartlar oluşturması nedeniyle at yetiştiriciliği Dünya’da olduğu gibi Türkiye’de her geçen gün büyümeye devam etmektedir (Uğur, 2006).

Gelişen bu büyük sektörde elde edilmek istenilen başarı ve ticari kaygılar ise at yetiştiriciliğinin doğal ve temel sınırlarını zorlar bir nitelik kazanmıştır. Kuzey yarımküre’de atların fizyolojik üreme sezonu Nisan–Ekim ayları arasında olmasına rağmen, düz koşu ve spor atı yetiştiren birlikler tarafından resmi üreme sezonu 15 Şubat–30 Haziran, tay doğum tarihi ise 1 Ocak olarak belirlenmiştir. Bu düzenleme sonucu ise kısrakların yıl içerisinde olabildiğince erken zamanda gebe kalmaları ve takip eden yılın erken döneminde tay elde edilebilmesi gerekliliği doğmaktadır. Çünkü yılın erken zamanında doğan taylar ile geç zamanında doğan taylar arasında ay farkı olmasına rağmen aynı yıl içerisinde doğan tüm tayların resmi doğum tarihi 1 Ocak olarak kabul görmektedir. Bu sebeple de yıl içerisinde erken doğan taylar, geç doğan taylara göre fiziksel olgunluğa daha çabuk ulaşıp antrenmanlara daha erken başlamakta ve dolayısı ile yaş kategorisinde düzenlenen yarışlarda performans açısından daha avantajlı duruma gelmektedirler (Nagy ve ark., 2000; <http://csu-cvmb.colostate.edu/vth/Pages/see-the-light.aspx>, 2014).

At yetiştiricileri damızlık kısraklarını en kısa sürede gebe bırakarak, elde edecekleri avantajlı durum için agresif ve yıpratıcı bir yönetimsel tarz sergilemektedirler. Bu yaklaşım tarzında genellikle kısrağın üreme sezonunda doğum yapması ve doğum sonrası tayı ile beraber ortalama 4–6 ay süren laktasyon dönemine girmesi göz ardı edilmektedir. Reprodüktif statünün göz ardı edilerek laktasyonda olan ve olmayan kısraklarda uygulanan aynı yönetimsel bakış açısı ve üretimsel strateji

yaklaşımı ise bir takım problem sahaları teşkil edebilmektedir. Çünkü kısraklarda doğum ve laktasyon gibi iki önemli süreçteki metabolik ve hormonal değişimlerin reproduktif sisteme doğrudan ve/veya dolaylı açılardan etki edebileceği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir (Godoi ve ark., 2002; Heidler ve ark., 2004, Newcombe ve Wilson, 2005).

Bu çerçevede sunulan çalışmada; Hollanda Kraliyet Sıcak Kanlı Atlarında (KWPN), laktasyon dönemindeki bir takım metabolik ve hormonal değişimlerin ovaryum aktivitesi ve fertilité parametreleri başta olmak üzere reproduktif sisteme olan bazı etkilerini ortaya koyarak, laktasyondaki kısraklar ile laktasyonda olmayan kısraklar arasındaki olası benzerlik ve farkları belirleyebilmek ve bu suretle at yetiştiriciliği sektöründeki üretim metodlarına reproduktif statüsünde dâhil edileceği farklı bir bakış açısı kazandırmak amaçlanmaktadır. Dünya Spor Atı Yetiştiricileri Federasyonu'nca yapılan değerlendirmelerde engel atlama ve at terbiyesi dallarında en başarılı soy kütüğü olarak kabul gören KWPN atlarından elde edilecek bilgilerin, hem gelişmekte olan at yetiştiriciliği sektörüne hem de at reproduksiyonu konusunda ulusal ve uluslar arası bilimsel literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kısraklarda Reprodüktif Fizyoanatomi

Kısрак reprodüktif sisteminin dıştan görülen ve vagina girişini koruyan kısmı vulvadır. Dış kısmı deri pigmenti ile kaplı olup, ter bezleri içeren kan ve sinir destekli yapıya sahiptir. İç kısmı muköz membran ile kaplıdır ve vagina ile devam eder. Üst kısmı (dorsal commissure) anüsün yaklaşık yedi cm altından başlar. Alt kısmında ise (ventral commissure) clitoris ve üç adet sinus (ventral, medial ve lateral sinus) bulunur. Kısraklarda glans clitoris diğer çiftlik hayvanlarından daha belirgindir. Glans clitorisin ventralinde clitoral fossa bulunurken, üç adet clitoral sinus ise clitorisin dorsalindedir (Ginther, 1992).

Kısрак vaginası ortalama 18–23 cm uzunluğunda ve 10–15 cm çapındadır. Vagina tabanı pelvis ischium üzerinde bulunur. Hymen, vaginayı anterior (cranial) ve posterior (caudal) olarak iki bölüme ayırır. Vagina, reprodüktif kanalın ilk koruyucu kısmıdır ve kökenini serviksten alan bakterisidal karakterli asidik nötral salgılar içerir. Uterus, serviks ve vestibülün aksine vaginada glandular yapılar bulunmaz. Sadece cranialde vulva dudakları civarı yerleşmiş muköz membranı koruyan salgı bezleri vardır (Ginther, 1992).

Uterus girişinde bulunan serviks; sıkı, kalın duvarlı ve sfinkter kaslı yapısı ile reprodüktif sistemin önemli bir koruyucusudur. Vaginal lümeneye açılan ve vaginal forniks ile çevrili olan serviks, seksüel olarak inaktif olan diöstrus döneminde sıkıca kapalı, beyaz renkli, ortalama 6–8 cm uzunluğunda ve 4–5 cm çapındadır. Bu dönemde servikal salgı en az düzeydedir. Seksüel olarak aktif olan östrus döneminde ise serviks pembe renklidir ve açılmış bir çiçek görünümündedir. Serviksin kas tonusu ve boyutu siklik hormonal değişimler tarafından yönetilir. Östrus boyunca gevşeyen kas tonusu ve artan salgı miktarı penisin serviksten kolay geçişine izin verir (Ginther, 1992). Servikste kript adı verilen girinti ve çıkıntılar vardır. Bu kriptler uterus endometriumunda daha küçük kıvrımlar şeklinde devam eder. Bu yapılar doğum sırasında serviksin genişlemesi için gereklidir. Kısрак serviksinin lümeni ineklerden farklı olarak oldukça genişleyebilir özelliktedir ve östrus siklusunu boyunca kalın tabakalı, elastik sirküler kaslı yapısı ile kontrakte olur. Serviks sadece longitudinal kıvrımlardan oluşmuştur ve transversal servikal halkalar yoktur. Bu sebeple ineklerdekinin aksine kısraklarda serviksi geçmek daha kolaydır (Kainer, 1993).

Uterus yapısı itibari ile birden çok işlevi beraber yürüten bir organdır. İşlevsel görevleri arasında; spermatozoa taşınması, embriyo gelişimi ve beslenmesi, fötüs ve nöroendokrin organlarla işbirliği yaparak doğum zamanı yavrunun dışarı çıkarılması sayılabilir. Kısıraklarda uterusun görünümü “T” harfi şeklinde tanımlansa da, organın doğal yapısı itibari ile “Y” şeklinde olduğunu söylemek daha doğru olur. Kısıraklarda uterus, östrus siklusunun evrelerine, gebelik ve doğum sonrası durumuna göre değişik bölgelerde bulunabildiği gibi, değişik şekil ve büyüklükte de olabilir (Evans ve ark., 1997). Serviks ve oviductu birleştiren kassal yapıya sahip olan uterus, ligamentum latum uteri adı verilen peritondan gelen iki geniş bağ ile sublumbal bölgeye asılmış vaziyette olup karın boşluğu ile pelvis boşluğu arasında yer alır. Ligamentum latum uterinin ovaryumdan aşağıya doğru uzanan kısmı olan mesometrium, ineklerde uterus cornularının ventrolateral yüzüne bağlanırken kısıraklarda ise cornuların dorsal yüzüne bağlanır (Ginther, 1992).

Kısıraklarda bicornis nonsubseptum şeklinde olan uterus, iki cornudan ve bir corpustan oluşur. Cornu uterilerin corpus uteri ile birleştiği kısım ise bifurkasyon bölgesidir. Corpus uteri 18–20 cm uzunluğunda, 8–12 cm çapındadır. Cornu uteriler yaklaşık 25 cm uzunluğundadır ve çapları oviducta yaklaştıkça 4–6 cm çapından, 1–2 cm çapına kadar azalır. Cornu uteriler dorsolateral yönde ve büküntü göstermeden uzanırlar. Uterusun boyutu, yaş ve çok doğum yapma gibi faktörlerden etkilenir. Diğer çiftlik hayvanlarından farklı olarak kısıraklarda corpus, cornulara oranla daha büyüktür. Ayrıca kısıraklarda internal bifurkasyon bölgesinin kısa bir uterin septum tarafından ayrıldığı görülür (Hafez ve Hafez, 2000).

Diffüz plasental bağlantıya sahip olan kısıraklarda, embriyonun dış yavru zarı uterus endometriumunun içerisine uzanan villiler vasıtasıyla uterusu nazik bir biçimde bağlanır. Yarı dairesel bir halka şeklinde oluşan bu bağlantılara endometrial cuplar denilir. Kısıraklarda fötal orjinli olan bu oluşumlardan gebeliğin 40. günü sonrasında Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) salgılanır. Uterusun vaskülarizasyonu her iki taraftaki ligamentlerdeki üçer arter ve üçer venden olur. Bunlar vagina arter ve veni, uterus arter ve veni, ovaryum arter ve venidir. Ruminantların aksine kısıraklarda ovaryum arteri, ovaryumun venine çok yakın olmadığından arter–ven arası geçiş şekillenmez. Bu uzaklık sebebiyle PGF2 alfa sistemik dolaşımına ulaşır (Ginther, 1992).

Oviductun sirküler karakterli myometriumundan köken alan ve yüksek yoğunlukta kas hücrelerinden oluşan utero-tübüler bağlantı, uterus cornusunu oviducttan ayırır. Oviducttan gelen fertil ovum, bu bağlantıyı kullanarak uterusu geçer ve bu sayede uterusdaki implantasyon ve gelişime olanak sağlar. Fertil ovumun bu bağlantıdan geçişi prostaglandin E (PGE) salgısı kontrolü altında gerçekleşir. Fertil olmayan ovum ise oviduct tarafında kalır ve takiben dejenere olur. Ayrıca bu utero-tübüler bağlantıda östrus boyunca ödematöz longitudinal kıvrımlar mevcuttur. Çiftleşme sonrası dört saat içerisinde spermier utero-tübüler bağlantıda depolanır ve morfolojik olarak normal olanlar bu bağlantıyı kullanarak oviducta girerler (Kainer, 1993).

Kısraklar 25-30 cm uzunluğunda iki oviducta (falopi tüpleri) sahiptir. Oviduct ince duvarlı ve küçük çaplı bir boru görünümünde olup; ovaryumla cornu uteriler arasında bulunur. Uzunluğu boyunca fazla değişim göstermeyen oviduct, uterus cornusuna yakın olan isthmus sonunda 2-5 mm, ovaryuma yakın olan ampullada ise 5-10 mm çapındadır. Oviduct; infundibulum (huni şeklinde ovaryuma yakın kısım), ampulla (orta kısım) ve isthmus (ampullayı cornuya bağlayan dar kısım) olmak üzere üç bölümden oluşur (Ginther, 1992).

İfundibulum, kısrak ovaryumuna özgü olan ovulasyon fossası ile yakından ilişkilidir. Diğer hayvanlarda ovulasyon tüm ovaryum yüzeyinde oluşabilirken, kısraklardaki ovulasyon sadece ovulasyon fossasında şekillenir. İfundibulumun cranial kenarı ovaryumun lateral yüzeyine bağlanır. Ovulasyon esnasında bu yelpaze benzeri yapı, ovumun oviducta girmesi için ovulasyon fossasını sarar. Ayrıca infundibulum yapısında ampulla bölgesindeki gibi fimbrialar mevcuttur ve bunlar ovumu yakalayıp oviducta ilerleyişini sağlar. Ampulla, fertilizasyonun olduğu ve erken bölünme döneminde fertil ovumun bulunduğu yerdir. Bu bölgedeki fimbrialar henüz fertil olmamış ovumu spermatozoonla birleşmesi için bekletir. Fertilizasyondan sonra ise ovumu ampulladan çıkarır ve utero-tübüler bağlantıya yönlendirir. Kassal yapılardan zengin olan isthmus fertil olmuş ovumu cornu uteriye iletir. İsthmus, motil spermatozoonların fertilizasyon bölgesine geçişine izin verirken, ölü veya anormal yapılar için de bir filtre görevi üstlenir. Ayrıca fertilizasyon sonrası oluşan zigot, isthmus bölgesine gelerek ilk bölünmesini burada gerçekleştirir. Zigot burada 2-3 gün kaldıktan sonra ilerleyerek ortalama 4-7. günler arasında uterusu iner (Ginther, 1992).



Oviducttaki hücrelerin bir kısmının üzerleri mikrovilluslarla kaplı olup, sitoplâzmalarında salgı granülleri içerir. Bu hücrelere en çok ampulla ve isthmus arasındaki fertilizasyon bölgesinde (oviductun üst 1/3'lük kısmında) ve ishtmusta rastlanır. Bu hücrelerin oluşturduğu oviduct salgısı; ovumun, spermatozoonların ve embriyonun beslenmesini sağlar. Salgılanan bu oviduct sıvısı luteal devrede azalırken folliküler devrenin başlamasıyla artar ve ovulasyon öncesinde maksimum düzeye ulaşır. Ayrıca bu salgı spermatozoonların kapasitasyonu, fertilizasyon ve fertil olmuş ovumun ilk bölünmesini gerçekleştirmesi için uygun ortamı sağlar (Ginther, 1992).

Endokrin ve ekzokrin fonksiyonları beraber yürüten ovaryumlar kısıraklarda, böbreklerin biraz gerisinde, orta hattın yan tarafında 4-5. lumbar vertebra altında yerleşmiş olup, görünüş itibari ile fasulye veya böbrek benzeri yapıdadır. Diğer çiftlik hayvanlarında ovaryumlar ventral yerleşim gösterirken kısıraklarda ovaryumlar diğer hayvanlara göre daha dorsal ve cranialde bulunurlar. Kısıraklarda sağ ovaryumunda sol ovaryumdan daha cranialde olduğu görülür. Ayrıca ovaryumlar ve ovaryumlardaki folliküller diğer çiftlik hayvanlarıyla kıyaslandığında daha büyüktür. Seksüel olarak inaktif olan dönemde kısırak ovaryumları 2-4 cm uzunluğunda ve 2-3 cm genişliğinde olup, folliküller gelişim göstermezler. Seksüel olarak aktif olunan üreme sezonunda ise ovaryumlar 6-8 cm uzunluğunda, 3-4 cm genişliğinde olup, folliküler gelişim gösterirler. Yaşlı ve doğum yapmış kısıraklarda ovaryumlar 10 cm uzunluğa kadar ulaşabilmektedir (Ginther, 1992).

Kısırak ovaryumu içte corteks (aktif gamet üreten doku) ve dışta medulladan (koruyucu doku) oluşur. Kısıraklarda ovaryumun çukur olan dar bölümü (ovulasyon fossası) germinatif epitelle kaplı olup paransim dokusu bu çukurun hizasından iç kısma doğru sıralanır. Bu yüzden kısıraklarda ovulasyon sadece bu bölgeden olabilir. Bu noktada kısıraklar diğer memelilerden ayrılır çünkü diğer memelilerde folliküler gelişim ile corpora luteanın olduğu aktif kısım ovaryumun dışındadır ve ovulasyon tüm yüzeyden olabilir. Bu özgün durum nedeniyle ovulasyon sonrası bu bölgede oluşan corpus luteum, ovaryumu saran sert ve kalın zarlar nedeniyle dışarı doğru çıkıntı yapmaz. Bu sebeple kısıraklara rektal palpasyon ile ineklerdeki gibi kolay ovulasyon tanısı konulmamasına da, ultrasonografik muayene ile reproduktif ovaryum karakteristikleri rahatlıkla belirlenebilir (Hafez ve Hafez, 2000).

## 2.2. Kısıraklarda Reprodüktif Aktivite

Kısıraklarda reprodüktif aktivite, organizmadaki endojen ritim tarafından düzenlenir ve bu endojen ritmi etkileyen fotoperiyottaki değişimler yıllık reprodüktif siklusun zamanlamasına etki eden öncelikli çevresel etkindir. Kısıraklarda fotoperiyot, melatonin sentez ve salınımını etkileyerek seksüel aktivitenin mevsimsel bir karakter kazanmasını sağlar (Nagy ve ark., 2000). Fotoperiyodik sinyaller, retinadan nöral yollarla pineal beze aktarılarak melatonin salınımının düzenlenmesini sağlar. Melatonin, organizmada aydınlık–karanlık gibi dışarıdan gelen bir takım uyarımların değerlendirilmesi ve yıllık reprodüktif üreme mekanizması gibi vücutta farklı biyolojik ritimlerin düzenlenmesinde görev alır. Melatonin, öncelikli olarak karanlık dönem (gece) süresince sentezlenir ve fotoperiyodik bilginin nöroendokrin ve reprodüktif sisteme iletimini sağlayan endokrin bilgiyi oluşturur. Melatonin salınımının uzunluğu, kısırağın gece uzunluğunu biyolojik olarak algılamasını sağlar. Özetle fotoperiyot tarafından düzenlenen melatonin salınımı ile organizmaya yıllık gece–gündüz uzunluk değişimleri kendi dilinde anlatılır (Malpoux ve ark., 1999).

Kısıraklarda endojen biyolojik ritim tarafından yönetilen üreme olgusunun, fotoperiyodik etkiler dışında ısı, beslenme ve vücut kondisyonu gibi eksternal ve nörotransmitterler, opioidler, katekolaminler, serotonin ve tiroid hormonları gibi internal faktörlerden etkilendiği görülür (Fitzgerald ve Mc Manus, 2000; Nagy ve ark., 2000).

Kısıraklarda reprodüktif aktivitenin mevsimsel döngüsü, yılın iklimsel olarak en ılıman geçen zamanında doğum yapmak üzere şekillenmiştir. Kısıraklarda reprodüktif yıl, gün uzunluğundaki değişimlere bağlı olarak dört döneme ayrılır. Fertilitenin en üst seviyede olduğu dönem (üreme sezonu) yılın en uzun günü civarında, yaz gündönümündedir (21 Haziran). Kısıraklar bu dönemi takiben gündüz ve gece uzunluğunun birbirine eşit olduğu sonbahar ekinoksunda (21 Eylül) anovulatorik aktivite ile seyreden bir geçiş dönemine (sonbahar geçişi) girerler. Daha sonra yılın en kısa günü civarında, kış gündönümünde (21 Aralık) seksüel durgunluğun olduğu dönemi (anöstrus) yaşarlar. Bu dönemden sonra ise kısıraklar gündüz ve gece uzunluğunun birbirine eşit olduğu ilkbahar ekinoksunda (21 Mart) anovulatorik ovaryum aktivitesi ile seyreden bir diğer geçiş dönemine (ilkbahar geçişine) girerler (Ginther, 1992).

### **2.2.1. Sonbahar Geçiş Dönemi**

Sonbahar boyunca kısırakların çoğu istikrarsız ve değişken östrus siklusları ile karakterize bir geçiş dönemine girerler. Kısırakların reproduktif yeterliliklerini kaybetmeye başladıkları bu dönemde, GnRH eksikliği sonucu LH ve FSH miktarında azalma olur. Bu süreç boyunca folliküler gelişim devam eder fakat preovulatoör LH dalgası ovulasyonun oluşması için yetersiz kaldığından, gelişen folliküllerde son maturasyon aşaması gerçekleşmez ve ovulasyon şekillenmez. Sonbahar geçiş dönemi, hipotalamik–hipofizer uyarımlarda azalma ile karakterize olan anöstrus periyodunun başlaması ile sonlanır (Nagy ve ark., 2000).

### **2.2.2. Anöstrus Dönemi**

Kısıraklar Kuzey Yarımkürede gün uzunluğunun kısa sürdüğü kış aylarında anöstrusa girerler. Anöstrus, ovaryum aktivitesi ve düzenli östrus periyodu yokluğu ile karakterizedir. Bu dönemde hipotalamus ve hipofiz reproduktif açıdan fonksiyonel değildir. Dolayısı ile seksüel olaylar bir dinlenme evresine girer. Anöstrus dönemindeki kısıraklarda GnRH sekresyonu büyük ölçüde azalır, hipofizer LH salınmaz ve FSH salgısı düşük düzeydedir. Buna bağlı olarak anöstrus döneminde, ovaryumlarda folliküler gelişim az miktarda da olsa devam ederek sadece bir ya da iki follikül içeren (<15 mm) ufak ovaryumlar görülür (Watson ve ark., 2002). Kısıraklarda anöstrus döneminin ortasında gelişen en büyük folliküler çapın  $16,0\pm 0,5$  mm olduğu, ilkbahar geçiş dönemine girişle birlikte en büyük folliküler çapın  $22,4\pm 0,5$  mm'ye çıkarak bu iki dönemin farklılaştığı görülür. En büyük follikül çapının 21 mm'nin üzerine çıkmasıyla anöstrus ve ilkbahar geçiş dönemlerinin ayrımlanabildiği kabul edilir (Donadeu ve Ginther, 2002).

Anöstrus döneminde bir follikülün olgunlaşarak ovule olması çok nadir şekillenir. Folliküler gelişimin yetersizliğine bağlı olarak periferal kanda ovaryum kaynaklı steroid miktarı düşer ve belirlenemez hale gelir. Kısırak bu evrede aygıra tamamen ilgisizdir ve ovaryum üzerinde fonksiyonel corpus luteum bulunabilir. Anöstrus boyunca uterus küçük, ince duvarlı, gevşek ve palpe edilmesi zordur. Vaginal mukoza solgundur ve serviks sıkıca kapalıdır. Kış anöstrusu boyunca kısıraklarda bireysel farklılıklar görülebildiği gibi %10–15 oranında yıl boyu siklik aktivite devam edebilir (Evans ve ark., 1997). Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada, laktasyonda

olmayan üç yaşından büyük kısırakların yarısına yakın bir bölümünün kış anöstrusuna girmedeği görülmüş ve bu durumun herhangi bir hormonal veya reproduktif yetersizliğin işareti olmadığı kanısına varılmıştır (Guillaume ve ark., 2000). Bununla birlikte mevsimsel poliöstrik hayvanlar olarak kabul edilen kısırakların büyük çoğunluğu kış anöstrusunu geçirip, takiben anovulatör östrus aktivitesi ile karakterize ilkbahar geçiş dönemine girerler (Donadeu ve Ginther, 2002).

### **2.2.3. İlkbahar Geçiş Dönemi**

İlkbahar geçişi kısırakların kış aylarında gösterdiği anöstrustan üreme sezonunda gösterdikleri normal östrus sikluslarına geçiş aşamasıdır. Hipofizer gonadotropinler ve ovaryum hormonlarının sekresyonlarında artış gözlenen bu dönem, anovulatör follüküler gelişimler ve düzensiz östrus davranışları ile karakterizedir. İlkbahar geçiş döneminde fotoperiyodun uyarıcı etkisi altında hipotalamustan salgılanan GnRH miktarının artması ile adenohipofiz uyarılır ve FSH seviyesinde artış şekillenir. Ancak FSH seviyesindeki bu artış ile ovaryum faaliyetleri hemen başlamaz. İlk FSH salgısı ile ilk ovulasyon arasında geçen süre yaklaşık 60 gün kadardır. Bu dönem içerisinde ovaryumlarda 3–4 adet büyük anovulatörük follüküler gelişim gözlenir. Hem periferel dolaşımdaki androjenler ve östrojenlerin düşük seviyelerinden, hem de GnRH sekresyonu baskısı altındaki LH uyarımı eksikliği sebebiyle, gelişen bu büyük follüküllerin ovulasyon yeteneği yoktur. Bu follükül gelişimine bağılı olarak kısıraklar 13–14 gün aralıklarla ovulasyonsuz ve düzensiz östrus siklusu gösterirler (Aurich ve ark., 2000).

İlkbahar geçiş döneminin ilerlemesi ile steroidogenik açıdan yeterli bir dominant follükül gelişir ve salınan yüksek miktardaki östrojene cevap olarak hipofizde LH sentez ve sekresyonu başlayarak follüküler maturasyon tamamlanır. Kısıraklarda follüküler büyümenin ilk belirlenmesi ile ilk ovulasyon arasındaki toplam sürenin ortalama 60 gün (30–90 gün) sürdüğü ilkbahar geçiş dönemi yılın ilk ovulasyonu ile sonlanır ve normal östrus siklusları başlar (Sharp ve Davis, 1993).

### **2.2.4. Üreme Sezonu**

Mevsimsel poliöstrik hayvanlar olan kısıraklar, Kuzey Yarımküre'deki şartlar altında günlerin uzamaya başladığı ilkbahar ve yaz aylarında düzenli siklik aktivite

gösterirler. Fotoperiyot uzunluğu pineal bez aracılığı ile GnRH sekresyonunun düzenlenmesini sağlayarak reproduktif aktiviteye etki eder. Günlerin uzamaya başlamasıyla artan gün ışığı ovaryum aktivitesi üzerine uyarıcı etki yapar. Gözün retinasına ulaşan ışık süresine bağlı olarak sinirsel uyarımlar başlar. Bu uyarımlar sinirler aracılığı ile pineal beze ulaşır ve melatonin sekresyonunu baskılar. Melatonin kısırlarda, antigonadotropik etkiye sahiptir ve GnRH ile negatif bir ilişkisi vardır. Işığın artması ile melatoninin kandaki düzeyi düşerek gonadotropik hormonlar üzerindeki negatif etkisi ortadan kalkar ve ovulatör östrus siklusları başlar (Sharp, 1988).

## **2.3. Kısırlarda Seksüel Siklus**

### **2.3.1. Östrus Siklusu**

Östrus siklusu bir östrusun başlangıcından takip eden östrus başlangıcına kadar geçen süreyi ifade eder. Bir başka deyişle, iki ovulasyon arasında geçen süre östrus siklusu olarak tanımlanır. Gün uzunluğu ve çevresel etkiler tarafından kontrol edilen östrus siklusu süresi 19 ile 23 gün arasında değişmekle birlikte ortalama uzunluğu 21 gündür (Ginther, 1992).

Östrus siklusunun normal düzeni hipotalamus, pineal bez, hipofiz bezi, ovaryumlar ve endometrium tarafından üretilen hormonlarla düzenlenir. Hipotalamus dekapeptit yapılı hormon olan GnRH'ı üreterek hipotalamo-hipofizer portal sisteme salar. Bu sayede anterior hipofizer bezden gonadotropinlerin, LH'nin ve FSH'nin sentez ve salınımı uyarılır. Bu hormonlardan FSH, folliküler maturasyondan ve östrojen üretiminden, LH ise ovulasyondan ve corpus luteum luteinizasyonundan sorumludur (Sharp, 1988). Kısırlarda normal siklus içerisindeki hormonal mekanizma ineklerdekine benzer. Östrusun başlamasından birkaç gün önce progesteron seviyesi azalır. Progesteronun azalması hipotalamustan GnRH'ı salgılatır. GnRH etkisi ile hipofiz uyarılarak FSH salgılanır ve folliküler gelişim başlar. Gelişen folliküller, düşük progesteron seviyesi varlığında LH salınımı üzerine olumlu geri bildirim etkisi olan östrojeni üretir. İnhibin de gelişen folliküllerdeki granuloza hücreleri tarafından üretilir ve FSH salınımı üzerine olumsuz geri bildirim etkisi vardır. Ovulasyondan sonra oluşan corpus luteum ise progesteron hormonu salgılar ve bu da anterior hipofiz bezinden LH salınımı üzerine olumsuz geri bildirim etkisi yapar. Üreme sezonunda görülen seksüel

davranışlar ise, östradiol ve progesteronun uyarıcı ve baskılayıcı etkileri ile şekillenir (Bergfelt ve Ginther, 1985).

Diğer türlerden farklı olarak kısraklarda normal seksüel siklus boyunca FSH 10–12 gün aralıklarla iki kez pik yapar. Bu piklerden birincisi folliküler fazdaki LH piki sırasında görülürken, ikincisi ise luteal faz ortalarında olur ve bunun LH ile bir ilişkisi yoktur. FSH'nın bu iki yükselimine bağlı olarak ovaryum üzerinde iki farklı gelişim dönemine ait folliküller görülebilir. LH salgısı da diğer türlerden farklı olarak siklusun luteal fazında en düşük düzeydedir ve preovulatr LH piki görülmez. LH ovulasyondan 5–6 gün öncesinde tedricen yükselmeye başlar. Ovulasyondan 24–48 saat öncesinde en yüksek seviyeye ulaşır ve ovulasyona kadar bu seviyesini korur. Bu sayede folliküler büyümeyi, olgunlaşmayı ve ovulasyonu uyarır. Ovulasyondan sonraki ikinci güne kadar LH yüksek düzeyde kalmaya devam eder (Crowell–Davis, 2007).

### **2.3.2. Östrus Siklusunun Fazları**

Kısrakların östrus siklusu, folliküler faz (östrus) ve luteal faz (diöstrus) olmak üzere iki dönemden meydana gelir. Östrus başlangıcı ile ovulasyon arasındaki dönem folliküler faz olarak, ovulasyon ile takip eden östrus başlangıcı arasındaki dönem ise luteal faz olarak tanımlanır. Ortalama folliküler ve luteal faz uzunlukları sırasıyla 6,5 gün ve 15,2 gündür (Evans ve ark., 1997). Kısraklarda luteal fazın süresi mevsimsel etkilerden bağımsızdır ve bu sürede oluşabilecek bir değişim çoğunlukla uterus kaynaklı oluşmaktadır. Luteal faz süresindeki değişim, PGF2 alfa'nın erken dönemde salınımı sonucu prematüre corpus luteumun lizisine ya da corpus luteum varlığının normalden daha uzun süre devam etmesine bağlı olarak şekillenir. Folliküler fazın uzunluğu ise başta mevsimsel etkiler olmak üzere bireysel özellikler ve ırka bağlı faktörlerden etkilenebilir. Kısraklarda folliküler fazın uzunluğu mevsim ilerledikçe azalır. Fotoperiyodun follikülogenezis üzerindeki uyarıcı etkisi sebebiyle en uzun folliküler faz (12 gün) üreme sezonu başlangıcında görülürken, en kısa folliküler faz (2 gün) üreme sezonu sonlarında şekillenir (Daels ve Huges 1993).

#### **Folliküler Faz**

Folliküler faz (östrus dönemi); ovulasyona doğru oluşan, kısrığın seksüel olarak aygırı kabul eden östrus davranışları sergilediği, genital organların fertilizasyon

için spermatozoaları kabul edip oviducta iletme kabiliyeti kazandığı dönemdir (Daels ve Hughes, 1993). Östrus siklusunun follüküler fazı östrojen üretimi ile seyreden follüküler büyüme ile karakterizedir. Östradiol olgun follükül tarafından salınır ve siklusun follüküler fazında follüküler kaynaklı bu östradiol baskın niteliktedir. Östradiol ovulasyona 6–8 gün kala artmaya başlar, ovulasyondan yaklaşık iki gün önce pik yapar ve ovulasyon sonrası 1–2 gün içinde ise luteal fazdaki seviyesine iner. Follüküler fazda serum progesteron oranı ise 1 ng/ml'nin altında seyreder. Progesteronun düşük ve östradiolun yüksek seviyesi kısırakların aygıra gösterdikleri östrus davranışlarını (kuyruk kaldırma, çiftleşme pozisyonu alma, az ve kesik kesik ürinyasyon, vulva dudaklarını açıp kapatma ve clitorisi gösterme) şekillendirir (Meyers, 1997).

Kısıraklarda follüküler büyüklük önemli bir ölçüttür. Follüküler büyüklük olarak; küçük çaplı (2–10 mm), orta çaplı (11–24 mm) ve büyük çaplı (>25 mm) olmak üzere üç önemli büyüklük belirlenmiştir (Ginther, 1992). Küçük follüküllerin ortaya çıkması ve orta büyüklüğe ulaşmaları diğer hayvan türlerinde olduğu gibi kısıraklarda da follüküler dalgalar içerisinde olur. Kısıraklarda seksüel siklus süresince şekillenen follüküler dalgalar hakkında farklı görüşler öne sürülür. Bazı araştırmacılar FSH'nin üreme sezonunda bimodal salındığını ve 10–11 gün aralıklarla iki pik yaptığını savunmaktadır (Ginther, 1990). Bazı araştırmacılar ise iki follükül grubunun aynı dalga olduğunu (unimodal salınım), sadece gelişim aşamalarının 10–12 gün aralıklarla şekillendiğini ileri sürmektedir (Pierson, 1993).

Primer follüküler dalganın ortaya çıkması sırasında en büyük follükül genellikle 2–3 mm büyüklüğündedir ve bu follükül dalgadaki diğer küçük follüküllerden daha avantajlıdır. Genel büyüme fazında en büyük follükül geleceğin dominant follükülü olarak adlandırılırken, diğerleri ikincil follüküller olarak isimlendirilir. Çünkü bu hiyerarşik durum genellikle dalganın ilk belirmesinden sonra aynı kalır. Dominant ve ikincil follüküller arasında büyüme oranlarının değişime başlaması ovulatör follükül seçiminde anahtar noktadır ve bu follükül deviasyonu olarak tanımlanır. Kısıraklarda preovulatör follükül seleksiyonunun mekanizması henüz tam olarak anlaşılmasa da, gelişen bir follükülün diğerleri üzerinde avantaj kurmasıyla şekillendiği ortadadır. Bu geleceğin dominant follükülünün FSH'a duyarlılığının artması ve granuloza hücrelerindeki LH reseptörlerini indüklemeye ile LH cevabı oluşturmaya bağlıdır. İkincil follüküller ise sistemik FSH'ın düşük seviyesine hassasiyeti olmadıklarından ve

granulosa hücrelerindeki LH reseptörleri indüklenmediğinden gelişemezler. Bu nedenle ikincil folliküller gonadotropinlere cevap vermedeki yetersizliğinden dolayı regrese olurlar. Follikül büyümesinin ve ovulasyona uğrayacak folliküllerin belirlenmesinde gonadotropinlerin yanı sıra intrafolliküler büyüme faktörlerinin (IGF) etkili olduğu görülür. Bu intrafolliküler faktörler; IGF sistemi (Serbest IGF-I, IGFBP-2, IGFBP-4, IGFBP-5), steroidler (Östradiol, Androstenedione, Testosterone), İnhibin-A/Aktivin-A/İnhibin-B/Total İnhibin, gonadotropin reseptörleri, angiogenik faktörler ve diğer intrafolliküler faktörlerdir. Deviasyon başlangıcında intrafolliküler faktörlerin seviyelerindeki artış, geleceğin dominant follikülü ile ikincil folliküller arasında farklıdır. Bunun da FSH ve LH'a olan cevap durumunu etkilediği öne sürülür. Büyüme, geleceğin dominant follikülü östrus başlangıcında 20–25 mm büyüklüğe ulaşana kadar devam eder. Bundan sonra dominant follikül büyümeye devam ederken geriye kalan ikincil folliküllerin büyümesi durur ve bu folliküller regresyon sürecine girer. Bu sayede preovulatör follikül seleksiyonu tamamlanır (Ginther ve ark., 2003; Beg ve Ginther, 2006; Webb ve ark., 2007).

Kısıraklarda dominant folliküllerin günlük büyüme hızı 2–5 mm arasında değişmekle birlikte ortalama 2,7 mm'dir. Ayrıca ovulasyondan önceki 3–4 gün boyunca folliküler büyümede durgunluk görülebilir. Kısıraklarda ovulasyon anındaki folliküler çap 30–70 mm arasında değişir ve genellikle 40–45 mm çapında ovulasyon gerçekleşir. Maksimum follikül çapının mevsim ve ırk faktörlerinden etkilendiği görülür. Kısıraklarda ilkbaharda, yaz ve sonbahara göre maksimum follikül çapı 5–8 mm daha büyük olabilir. Irk faktörüne göre ise maksimum follikül çapının pony ve minyatür ırklarda 5 mm ufak, Friesian gibi iri ırklarda ise 10 mm büyük olduğu görülür. Maksimum follikül çapına yaş ve laktasyonun etkisi ise kesinlik kazanmamıştır (Brinsko ve ark., 2010).

Folliküler fazda, ovaryumlardaki büyük folliküllerin varlığı rektal muayene veya rektal ultrasonografi ile belirlenebilir. Bununla birlikte luteal faz süresince de follikül varlığı olduğundan, follikül varlığının tespiti tek başına bir östrus ölçütü değildir. Östrusun belirleyici ölçütleri arasında; ovarumlarda folliküllerin varlığı, aygır muayenesinde östrusa özgü davranışların sergilenmesi, serviksin gevşek olması, ultrasonografik muayenede uterusu ödematöz endometrial kıvrımların gözlenmesi sayılabilir (Meyers, 1997).



Kısıraklarda folliküler faz ovulasyon fossasından dominant follikülün rupturu ile follikül sıvısının, granuloza hücrelerinin ve cumulus–oosit kompleksinin salınması olaylarını kapsayan ovulasyonun gerçekleşmesi ile sonlanır (Blue ve ark., 1993).

### **Luteal Faz**

Ovulasyonu takiben başlayan luteal fazda (diöstrus dönemi), kısırak aygırı ilgisizdir ve çiftleşmeyi reddeder. Bu dönemde genital organlar konseptusun yerleşimi ve gelişimi için hazırlanır (Evans ve ark., 1997). Luteal fazda kan progesteron seviyesi, ovulasyonu takiben 12–24 saat içerisinde artar (>1 ng/ml) ve 4–7 günde maksimum düzeyine ulaşır. Kısıraklarda progesteronun, ovulasyon sonrası etkili olabileceği eşik seviyeye ulaşması zaman alır. Bu nedenle LH üzerine olan olumsuz geri bildirim etkisi, ovulasyondan sonra üçüncü günde, LH'nın düşmeye başlamasıyla kendini gösterir. Ovulasyondan sonraki 1–4. günlerde follikülün kanla dolmasıyla corpus hemorrhajicum, bu kan pıhtısının yerini luteal hücrelerin almasıyla da corpus luteum şekillenir. Ovulasyon sonrası ilk 24 saatte ovulasyon bölgesi yumuşak, fluktuan bir alan olarak palpe edilir. Corpus luteum, siklusun 13. gününde maksimum büyüklüğe ulaşır ve yoğun biçimde progesteron salgılar. Bundan sonra yavaş yavaş progesteron seviyesinin düştüğü görülür (Watson ve ark., 2000).

Kısıraklarda diöstrus ortalarında primer folliküler dalganın başlaması ile eş zamanlı olarak ovulasyon sonrası 13–16. günler arasında endometriumdan PGF2 alfa sentez ve sekresyonu başlar. Diğer türlerde olduğu gibi PGF2 alfa kısıraklarda da luteolitik aktiviteye sahiptir. PGF2 alfa uterusun venöz dolaşımı tarafından emilir, dolaşıma katılır ve sistemik yol ile ovaryumdaki corpus luteuma ulaşır. 1–4 gün süren bu PGF2 alfa dalgasının ilk minör yükselişi corpus luteum luteolizisini başlatır. Bundan itibaren 4–5 saat içinde progesteron seviyesi düşmeye başlar ve PGF2 alfa'nın devam eden salınımı luteolizisin tamamlanmasını sağlar. Luteolizis sonucu kan progesteron seviyesi düşer ve dominant follikülden salınan östradiolün artması ile kısırak, corpus luteum regresyonunu takip eden 1–3 günde tekrar östrusa girer (Evans ve ark., 1997).

Luteal fazda yapılan ultrasonografik muayenede ovaryumdaki corpus luteum belirlenebilir. Bu dönemde corpus luteumdan progesteron salgılanmasının etkisiyle uterus tonusunun azaldığı ve serviksin sıkıca kapalı olduğu görülür (Daels ve Hughes,

1993). Kısıraklarda diöstrus döneminde yapılan rektal ve ultrasonografik muayenelerde büyük çaplı bir follikül görmek mümkündür. Bu diöstrus folliküllerinin büyük bölümü regrese olsada nadiren ovulasyon görülebilir. Genellikle bu ovulasyon diöstrusun ilk sekiz gününde görülse de, diğer zamanlarda olmasıda muhtemeldir. Diöstrus sonlarında halen gelişen follikül görülme oranı yaklaşık %8'dir. Bu durumda eğer kısırak daha önceden takip edilmemişse, bu dönem östrus dönemi ile karıştırılabilir. O yüzden büyük follikül varlığı tek başına kısırağın östrusta olduğununun bir ölçütü değildir. Endometrial ödem yokluğu, serviksin kapalı oluşu, östrus davranışlarının yokluğu ve corpus luteum varlığı kısırağın diöstrusta olduğunu gösterir. Diöstrus periyodu corpus luteum regresyonu ve bir sonraki folliküler fazın başlaması ile sonlanır (Newcombe, 1997).

Kısıraklarda primer corpus luteum, primer folliküler dalgadaki dominant follikülün ovulasyonundan, sekonder corpus luteum ise diöstrus sırasında sekonder dalgadaki dominant follikülün ovulasyonu ya da gebeliğin 40–70. günleri arasında progesteron üstünlüğünde şekillenir. Kavitesi sıvı dolu olan primer ve sekonder corpus luteum, corpora hemorrhajika olarak adlandırılır. Kısıraklarda gebeliğin 40–150. günleri arasında anovulatórik folliküllerin luteinizasyonu sonucu aksesör corpora lutea oluşur. Sekonder ve aksesör corpora lutea, supplementary corpora lutea olarak adlandırılır. Regrese luteal bez ise kaynağına bakılmaksızın corpus albicans olarak isimlendirilir (Rantanen ve McKinnon, 1998).

Primer corpus luteum kaynaklı olan ve gebeliğin yaklaşık 50–70. günlerine kadar salınan progesteron, fizyolojik embriyo uterus interaksiyonları (embriyo hareketliliği ve fizyasyonu) ve uterus sekresyonları için gereklidir (McKinnon, 1993). Gebe kısıraklarda primer corpus luteumun yeniden aktif olması ovulasyon sonrası 30–35. günler arasındadır ve bu gebeliğe verilen ikinci luteal cevaptır. Bu yeniden aktifleşmenin dolaşıma verilen eCG salınımına cevap olduğu düşünülür. Dolaşımdaki eCG seviyesinin ilk tespit edildiği gün (ovulasyon sonrası ortalama 35. gün), progesteron seviyesi de yükselmeye başlar. Primer corpus luteumun boyutunun artışı ile progesteron seviyesinin yükselmesi paralel olarak seyreder. Progesteronda gözlenen yeniden aktifleşme supplementary corpora lutea ile ilişkili değildir çünkü sekonder ve aksesör corpora lutea ovulasyon sonrası 40. güne kadar tespit edilemez (Bergfelt ve ark., 1992). Kısıraklarda eCG üretimi sırasında supplementary corpora lutea biçimlenmesinin meydana gelmesi gebelikteki üçüncü luteal cevaptır. Erken gebelik

döneminde dominant follükülleri (>30 mm) oluşturan follüküler dalgaların meydana gelişi supplementary corpora lutea biçimlenmesi ile yakından ilişkilidir ve bu olgu kısıraklar arasında büyük farklılık gösterir. Dominant ovulatör follükülün luteinizasyonu sonucu oluşan yapı sekonder corpora lutea, ovule olmayan dominant follükülerin luteinizasyonu sonucu oluşan yapı ise aksesör corpora lutea olarak isimlendirilir. Ultrasonografik karakteristiği bakımından sekonder corpora lutea, primer corpus luteum ile benzer aşamalara girer. Ovulasyondan sonra sekonder corpora lutea bir örnek yapı görünümündeyken, aksesör corpora lutea anovulatör follüküllerden geliştiği için farklı boyut ve şekillerde olabilir. Kısıraklarda primer ve supplementary corpora lutea gebeliğin 180–200. günlerinde tamamen regrese olur. Bundan sonra ise gebeliğin devamı için tek progesteron kaynağı plasentadır (Troedsson, 1997).

### **Uzayan Luteal Aktivite**

Bazı kısırakların uzayan luteal aktivite gösterip, beklenen zamanda östrusa tekrar geri dönmedikleri görülür. Gebe olmayan kısıraklarda uzayan luteal aktivite olgusu üreme sezonunda subfertiliteye yol açan önemli etkenlerden birisidir. Diöstrus sonunda PGF2 alfa sentez ve salınmasındaki problemler veya PGF2 alfa'ya cevap vermeyen corpus luteum problemleri uzayan luteal aktiviteye sebep olur. Uzayan luteal aktivite sıklıkla uterusu bağı problemlerle beraber seyredir. Pyometra ve mukometra gibi endometrial hasar ile seyreden birçok durumda PGF2 alfa üretimi aksar. Endometrial epitelin kaybı sonucu luteal aktivite ve ovulasyonlar arası süre uzar (29–75 gün), ovaryum fonksiyonlarında düzensizlikler meydana gelir (Threlfall, 1997).

Uzayan luteal aktivite döneminde corpus luteum fonksiyonunu normal sınırı olan 15–16 günden daha uzun süre devam ettirir ve bu nedenle de dolaşımdaki progesteron seviyesi beklenenden daha uzun süre yüksek değerlerde kalır. Uzayan luteal aktivite östrus sikluslarının yaklaşık %20'sinde görülebilir. Kısıraklarda eğer diöstrus ovulasyonları luteal fazın sonlarında olursa, bunlar endojen luteolizisin etkisini ortadan kaldırır ve uzayan luteal aktivite oluşumuna sebep olur. Bu gibi normal olmayan luteal aktivite reproduktif yönetim problemleri doğurur çünkü bunu yaşayan kısıraklar yanlışlıkla gebe olarak değerlendirilebilir. Plazma progesteron seviyesi, gebe olanlarla bu problemi yaşayanlar arasında ayırt edilemez seviyelerdedir. Uzayan luteal aktivitede, uterus sert ve tubuler, serviks gebelikteki haline benzer şekilde soluk renkli, kuru ve

sıkıca kapalıdır. Ultrasonografik muayenede ovaryumlarda corpus luteum tespit edilmesine karşın konseptus bulunamaz. Tedavi PGF2 alfa'nın veya sentetik analoglarının luteolitik dozunun uygulanması ile yapılır. Uygulamanın yapılması ile yeni ovulasyonun gerçekleşmesi arasındaki zaman uygulama anındaki folliküler büyüklüğe bağlı olarak değişir. Bu yüzden uygulama öncesi kısrağa ultrasonografik muayene yapılması tavsiye edilir (Troedsson, 1997). Ayrıca uzayan luteal faz dönemi bitiminde gebe kalan kısraklarda embriyonik ölüm görülme oranının yüksek olduğu da bildirilmiştir (Nagy ve ark., 1998).

### **Kısa Luteal Aktivite**

Kısraklarda aşım sırasında çeşitli mikroorganizmaların uterusu girmesi ve bunun sonucunda endometritis olgusunun şekillenmesi görülebilir. Çiftleşmeye bağlı şekillenen bu endometritis olgusu genellikle geçicidir ve aşım sonrası 24–72 saat içerisinde tamamen kaybolur. Fakat endometritis olgusunun aşım sonrası 4–5. günlerde devam etmesi durumunda hem uterusun embriyonik gelişim için uygunsuzluğu hemde premature PGF2 alfa salınımı nedeniyle diöstrus döneminin kısalarak 7–11 gün arasında sürdüğü görülür (Pycock, 2001).

## **2.4. Kısraklarda Seksüel Davranışlar**

### **2.4.1. Östrus Siklusundaki Kısrakların Davranışları**

Östrus davranışlarının bilinmesi, gözlenmesi ve değerlendirilmesi kısrağın reproduktif dönemi ve siklik aktivitesi hakkında bilgi olanağı sağlayan ana unsurlardan birisidir. Bir kısrak, diğer kısraklarla veya aygırla bir arada bulunduğu doğal yaşam ortamında östrus süresince aygırın yaklaşmasına izin verme, kuyruğunu kaldırma, sık sık idrar yapmak gibi tipik östrus hareketleri gösterir. Kısrak diöstrusta olması halinde ise aygırın yaklaşmasına izin vermeme, ona karşı saldırgan davranma ile tekme veya çifte atmak gibi davranışlar sergiler. Ancak kısrak ve aygır beraber yetişmiş, sürekli olarak temas halindedir ve aynı meradan otluyorlarsa söz konusu seksüel davranışların şiddeti düşük seviyeli gelişebilir ya da hiç gözlenmeyebilir. Hormonal olarak östrus davranışı folliküllerden salınan östrojen ile ilgili iken corpus luteum'dan salınan progesteron bu davranışların görülmesini baskılar (Crowell–Davis, 2007).

Kısrakların östrus durumlarına göre sergiledikleri davranışlar durağanlık, ön kabul ve kabul etme olarak üç dönem altında toplanabilir. Durağanlık dönemindeki kısraklar aygırların göstereceği seksüel davranışlara karşı ilgisizdirler. O nedenle de söz konusu bu evre kısraktan ziyade aygırların gösterdiği davranış ve hareketlere göre değerlendirilir. Ön kabul dönemi aygır tarafından uyarılan kısrakın seksüel davranışlarını ifade eder. Bu hareketler içerisinde aygırın yanına gitme ve çiftleşme pozisyonu alma şeklinde bir takım seksüel davranışlar yer alır. Kabullenme dönemi ise kısrakın aygırla birleşmesi ve aygırın onu aşmasına izin vermesini içerir. Söz konusu bu üç dönem tam olarak ayrılamasa da farklı seksüel davranışların değerlendirilmesinde yardımcı olur (Crowell–Davis, 2007). Ayrıca kısrakların aygıra gösterdiği davranışları 1’den 8’e kadar skorlayarak derecelendirmek ve bu sayede östrus durumu hakkında bilgi edinmek mümkündür (Gorecka ve ark., 2005).

Östrustaki kısraklar diöstrusta olanlara kıyasla çok daha sık bir şekilde aygırın yanına gider ve çiftleşme pozisyonu alır. Östrustaki kısrak ayrıca sıklıkla pelvis bölgesini yere yakın tutar ve kuyruğunu kenara ya da yukarı kaldırarak perineal bölgesini gösterir. Bu pozisyonda kısrak vulva dudaklarını açıp kapatarak ritmik bir şekilde clitorisini gösterir ki bu harekete “çakma hareketi” adı verilir. Bunlara ilaveten östrustaki kısraklar az miktarlarda ancak sık sık idrar yaparken diöstrusta olanlar ara sıra ancak fazla miktarda idrar yaparlar. Kısrakın idrarını yapma sıklığı aygırın flehman hareketini yapma sıklığını arttırabilir. Bu nedenle kısraklardaki idrar yapma sıklığı aygırın seksüel hareketleri üzerine etkisi olan öncül bir kimyasal uyarıcıdır (Crowell–Davis, 2007).

Östrustaki kısrakların aynı zamanda benzersiz bir yüz ifadeleri vardır. Yüz kasları gevşemiş, başları kısmen aşağıda ve kulakları da yanlara dönüktür. Östrustaki kısrakların ön kabul davranışları çiftleşmenin başarısında önemlidir. Eğer aynı anda birden fazla kısrak östrusta ise bunlar aygırı takip ederek kendilerini aygıra yakın tutmaya çalışıp diğer kısrakların onu izlemesine mani olmaya çaba sarf ederler. Çiftleşme sırasında da östrustaki kısraklar aygırın önündeki pozisyonlarını koruyucu bir davranış gösterirler (Crowell–Davis, 2007).

Diöstrus dönemindeki kısraklara dair en belirgin ve göze çarpıcı davranış, östrustaki kısrakların aygırın yaklaşmasına izin verip onun önündeki pozisyonlarını korurken, diöstrusta olanların aygırın kendilerine yaklaşmasına mani olmak için ona

çifte atmaya çalışmalarıdır. Östrustaki kısıraklarda görülen gevşemiş yüz kasları yerini gergin bir yüz ifadesine bırakırken, kulaklar geridedir ve eğer aygır ısrarcı davranırsa onu ısırma yönelik davranışlar da sergileyebilir (Crowell–Davis, 2007).

Genç kısıraklarda da östrus davranışları görülebilir ancak bunların aygıra karşı tutumları yaşlı kısıraklara kıyasla çok daha hafif seyreder ve her ne kadar ön kabul sırasında yaşlı kısıraklara nazaran aygırı daha cesaretlendirici bir takım hareketler sergilese de, aygır gerçekten kendilerine yaklaştığında ondan uzaklaşmak isterler. Kısırak ve aygır arasında beklenmeyen sıra dışı bir takım davranışlar görülüyorsa bunun olası nedeni hayvanların uzun süreli olarak devam eden yakın sürü içi ilişkilerine bağlıdır. Diğer tek tırnaklılar içerisinde atlar tüm sene boyunca bir arada bulunan, aile yapısına sahip sosyal hayvanlardır. Kısırakların östrusta bulunmadığı süreçte aygır ile olan ilişkileri sürü içerisindeki sosyal davranışların devamlılığını sağlar (Crowell–Davis, 2007).

#### **2.4.2. Anöstrus Dönemindeki Kısırakların Davranışları**

Kış mevsimi süresince kısırakların hipotalamus ve hipofiz bezleri arasında yer alan köprü işlev görmez hale gelir. Bu durumda GnRH salınımı en alt seviyeye iner, follikül gelişimi durur ve ovaryum işlevsiz hale gelir. Bununla birlikte tüm tek tırnaklılar içerisinde kısıraklar, ovulasyonun olmadığı kış mevsimi süresince östrus davranışı sergileyebilen tek hayvandır. Kısırakların anöstrus dönemindeki davranışlarında nitel ve nicelik açısından farklılıklar söz konusu olup, bazı kısıraklar sadece bir takım hareketleri belli belirsiz gösterirken diğerleri tüm östrus davranışlarını sergileyebilirler (Crowell–Davis, 2007).

Fizyolojik olarak bu östrus davranışları ovaryum kökenli olmayan hormonların uyarımlarının bir sonucudur. Adrenal korteksten seksüel davranışları etkileyen androjen, östrojen ve progesterinler salınır. Her ne kadar adrenal korteks ovaryuma kıyasla çok daha az miktarlarda hormonal sekresyon gerçekleştirse de kısıraklar bu düşük düzeylere dahi duyarlıdır (Patricia ve Ahmed, 2005).

### **2.4.3. Gebe Kısırakların Davranışları**

Gebe kısırakların %5–10 kadarı östrus davranışı sergileyebilir. Bu nedenle östrus davranışı göstermesi o atın gebe olmadığı anlamına gelmemektedir. Ne var ki bu fizyolojik olgunun nedeni tam olarak anlaşılammıştır (Crowell–Davis, 2007).

### **2.4.4. Laktasyondaki Kısırakların Davranışları**

Laktasyondaki kısıraklarda tay kızgınlığı sonrasındaki östrus sikluslarında görülen östrus davranışları normalden daha az belirgin olarak görülebilir (Heidler ve ark., 2004).

### **2.4.5. Sakin Östrustaki Kısırakların Davranışları**

Kısıraklarda herhangi bir davranışsal değişiklik görülmeden de follikül gelişimi ve ovulasyon gerçekleşmesi sakın östrus olarak isimlendirilir. Kısıraklarda %6 oranında sakın östrus görülmesi normal kabul edilir (Pycock, 2001). Sürü içerisinde beraber yaşayan kısıraklarda sosyal açıdan üstünlüğü olan kısıraklar diğer kısırakların östrus davranışlarını sergilemeleri üzerine baskılayıcı etkiye sahip olabilirler. Ayrıca kısıraklar bir aygıra karşı özel ilgi gösterirken diğerine karşı herhangi bir ilgi sergilemeyebilirler. Bu nedenle bir kısırak aygır ile aşımaya yöneltildiğinde östrus döneminde olmasına karşın sırf o aygıra ilgisizliğinden dolayı östrus davranışlarını sergilemeyebilir veya östrusta olan bir kısırak padok içerisinde aygırdan uzak durmasına karşın yalnız bırakıldığında östrus davranışları gösterebilir (Crowell–Davis, 2007).

## **2.5. Kısıraklarda Gebelik**

Kısıraklarda ovulasyon esnasında ovulasyon fossasını saran infundibulum, atılan ovumu yakalayıp oviducta ilerleyişini sağlar. Takiben ovum, fertilizasyonun olduğu ve erken bölünme döneminde fertil ovumun bulunacağı yer olan ampullaya gelir. Fertilizasyondan sonra fertil ovum ampulladan çıkar ve kassal yapılardan zengin olan isthmus bölümüne gelerek burada ilk bölünmesini gerçekleştirir. Burada 2–3 gün kalan zigot daha sonra ilerleyerek ortalama 4–7. günler arasında uterusu iner. Kısıraklarda ovulasyon sonrası 16. güne kadar embriyo tüm uterus boyunca oldukça hareketlidir. Embriyonun erken dönemdeki bu hareketi luteal devamlılık ve embriyo yaşamı için önemli bir faktördür. Hareketli faz, embriyonun durağanlaşarak uterusu

fikze olduğu zaman sonlanır. İmplantasyon kısıraklarda aşamalı bir şekilde ve nispeten geç olarak gebeliğin 40. günleri civarında başlar ve ortalama 140. güne kadar tamamlanmaz. Kısıraklarda embriyo terimi gebeliğin 40. gününe kadar, fötüs terimi ise gebeliğin 40. gününden sonra kullanılır (Morel, 2003).

Kısıraklarda gebeliğin ilk maternal tanınması immunsupresif ajanların üretimi ile beraber seyreder. Gebeliğe özel bu proteinlere erken gebelik faktörleri denir ve gebe kalınmasından 48 saat sonrası gibi erken bir dönemde oluşur. Erken gebelik faktörlerinin tespiti gebelik ve embriyonik ölümlerin tanısında kullanılır. Gebeliğin maternal tanınmasının ikinci zamanı ovulasyondan 5–6 gün sonradır. Kısıraklarda fertil ovum, oviducttan uterusu ovulasyon sonrası 5–6 gün sonra gelirken, fertil olmayan ovum genellikle oviductta kalır. Maternal tanınmanın üçüncü zamanı gebeliğin 12–16. günleri arasındadır. Bu süreçte konseptüs oldukça hareketlidir ve PGF2 alfa salınımını önleyen antiluteolitik maddeler salgılayarak corpus luteumun kalıcılığını sağlar ve kısırağın tekrar östrusa dönmesini önler (Samper ve ark., 2007).

### **2.5.1. Gebelikte Hormonal Mekanizma**

Gebelikte embriyonun sahip olduğu hareketlilik, uterusu oksitosin reseptörlerinin inaktivasyonunu ve luteolitik mekanizmanın durdurulmasını sağlar. Bu sayede ovulasyon sonrası oluşan primer corpus luteum normal ömründen daha uzun bir süre varlığını devam ettirir. Gebeliğin 40. günü civarında, hipofizden salınan FSH ve endometrial cuplardan salınan eCG etkileriyle maternal ovaryumlarda supplementary corpora lutea (sekonder ve aksesör corpora lutea) oluşur. Primer corpus luteumdan zamanla zayıflayarak salınan progesteron seviyesi, gebeliğin 40. gününden itibaren supplementary corpora luteanın devreye girmesiyle desteklenir. Gebeliğin 100. günü itibariyle koryoallantois, endometrium ve myometriumdan progesteron ve progestagenler salgılanmaya başlar. Primer ve supplementary corpora lutea gebeliğin 180–200. günlerinde tamamen regrese olur ve gebeliğin son döneminde büyüyen fetal adrenal bezlerden yüksek miktarlarda salınan pregnenolone, plasenta tarafından progesterona çevrilerek gebelik desteklenmeye devam eder (Allen, 2001).

Kısıraklarda östrojenin ovaryum kaynaklı düşük seviyede üretimi gebeliğin 35–60. günleri arasındadır. Gebeliğin 60. günü sonrasında ise fetal–plasental kaynaklı olarak östrojen seviyesindeki esas büyük artış şekillenir (Samper ve ark., 2007). Yapılan



bir çalışmada plazmadaki total östrojenler (konjugatlı ve konjugatsız) gebeliğin 0–100. günleri arası ölçülmüş ve bu değerler östrus siklusundaki değerlerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada östrojen seviyeleri, gebeliğin sıfırıncı gününden 35. gününe kadar olan dönemde, diöstrus seviyeleri ile benzer çıkmıştır. Östrojenlerdeki total artış gebeliğin 35–40. günleri arasında olmuş, 40 ve 60. günler arasında da preovulatör seviyeden biraz daha yüksek olarak bulunmuştur. Total östrojen seviyesindeki bu ilk yükseliş ovaryum kaynaklı olup, gebeliğin 60. günü sonrasında ise fötal–plasental kaynaklı ikinci bir yükselme tespit edilmiştir. Takiben gebeliğin 85. günleri civarı östrojen seviyesi gebe olmayanlardaki östrojen seviyesinden fazla bulunmuştur. Bu da gebeliğin 85. günü sonrasında östrojen tespiti yapılmasının gebelik tanısında kullanılabilir bir yöntem olduğunu göstermektedir (Terqui ve Palmer, 1979). Kısıraklarda idrar ve serumdaki östrojen seviyeleri fötal gonadların en büyük halini almasıyla, fötal gonad kaynaklı olarak gebeliğin 210. günleri civarı pik yapar (Samper ve ark, 2007). Kısıraklarda östrojen tespiti için kimyasal ve immunolojik testler kullanılır. Kimyasal metodlarla üriner östrojen, radioimmunoassay metodu ile plazma total östrojen (konjugatlı ve konjugatsız) seviyesi ya da üriner östrone konjugatları belirlenebilir. Kısıraklarda gebelik sonrası yaklaşık 50. günde direk konjuge östrojenin serum ve süttten ölçümü (Hyland ve ark., 1984) veya gebeliğin 120. günü sonrasında dışkıda östradiol 17- $\beta$  tespiti yardımıyla gebelik teşhisi konulabilmektedir (Çelebi ve Demirel, 2003).

Endometrial cuplar kısırak plasentasına özgü yapılardır. Gebeliğin 28. günü sonrasında yumurta sarısı kesesinin bağlantısında koryonik kuşak ve allantoik membran oluşmaya başlar. Koryonik kuşaktan özelleşen hücreler gebeliğin 36–38. günleri arasında uterus epiteli altına doğru yayılır, büyür ve kümeleşerek endometrial cupları oluşturur. Uterus cornusu tabanında dairesel şekilde dizilen endometrial cuplar eCG üretirler. Endometrial cupların büyümesi ve regresyonu ile paralel olarak eCG'nin plazma seviyesi ilk olarak gebeliğin 35–40. günlerinde tespit edilir, 60–65. günleri arası pik yapar ve 120–150. günleri arasında düşük seviyelere ya da tespit edilemeyen seviyelere kadar iner. Kısıraklarda eCG'nin esas fonksiyonu üzerine olan en yaygın görüş, eCG'nin luteinize hormon benzeri aktivite göstererek sekonder folliküllerin ovule ve luteinize olmasına sebep olmasıdır. Progesteron seviyesi yüksek olduğu için kısıraklar bu sekonder ovulasyonlar sırasında östrus davranışları sergilemezler. Endometrial cuplara karşı maternal immunolojik reaksiyonun başlaması ile gebeliğin

70–120. günleri arasında büyüklüklerinde azalma görülür ve takiben endometrial cuplar fonksiyonunu yitirir (Samper ve ark., 2007).

### **2.5.2. Fertilité Beklentileri ve Gebelik Oranları**

At yetiştiricileri her yıl kısraklarından bir adet sağlıklı tay elde etmeyi amaçlarlar. Bununla birlikte bu ulaşılması çokta kolay bir başarı değildir ve at yetiştiriciliği çiftliklerindeki ortalama gebelik oranlarının %70,4–88,5 arasında olduğu görülür (Hemberg ve ark., 2004).

İngiltere ve İrlanda’da 1977–2003 yılları arasındaki verilerin değerlendirildiği bir çalışmada 23.136 İngiliz kısraık, 783 İngiliz aygırla çiftleştirilmiştir. Bu çiftleştirmeler sonucundaki gebelik oranı %89,30, canlı tay doğurma oranı %82,04, gebelik problemleri oranı %7,42, gebe kalmayan kısraık oranı ise %10,70 olarak bulunmuştur (Samper ve ark., 2007). Konu ile ilgili yapılan benzer bir çalışmada da iyi yönetimsel bakım altında İngiliz kısraıklarda gebelik oranının %90, canlı tay doğurma oranının ise %80 olduğu tespit edilmiştir (Morris ve Allen, 2002).

Yapılan istatistiksel bir çalışma kısraıkların yaşları ilerledikçe fertilitelerinin azaldığını ortaya koymuştur. Çalışmada dört yaşlı kısraıkların canlı tay doğurma oranı ortalama %75 iken, 20 yaşlı kısraıklarda bu oranın %50’ye indiği görülmüştür. Bu da yaş ölçütünün kısraıklarda geri dönüşümsüz olarak fertilitayı sınırlandırdığını ortaya koymaktadır (Samper ve ark., 2007).

### **2.5.3. İkiz Gebelik**

Kısraıklarda diöstrus sonunda birçok follikül gelişmesine karşın, östrus ortalarında sadece dominant follikül büyümesine devam eder ve diğerleri regrese olur. Bununla birlikte bazı durumlarda birden fazla follikül gelişimine devam edebilir. Bunlar senkronize gelişim gösterip eş zamanlı olarak ovule olabildiği gibi, senkronize gelişmeyip farklı zamanlarda da ovule olabilmektedir. Senkronize olmayan durumlarda, ufak gelişen follikülün bazen büyük follikülden birkaç gün sonra veya günler sonra diöstrus döneminde ovule olduğu görülebilmektedir (Morel ve ark., 2005). Kısraıklarda neredeyse bütün ikizlik vakaları çoğul ovulasyonlar sonrası şekillenir. Bununla birlikte ender olarak monozigotik ikizlik vakaları da şekillenebilmektedir (Newcombe, 2000a). Kısraıklarda çoğul ovulasyonların oluşum sebebi tam olarak açıklığa

kavuşturulamamakla beraber, bunun artan gonadotropin miktarı nedeniyle oluşmadığı, birden fazla follikülde LH reseptörlerinin şekillenmesi ve gonadotropin duyarlılığının gelişmesi sonucu oluşabileceği bildirilmiştir (Evans ve ark., 1997). Kısıraklarda östrus siklusu başına düşen ortalama ovulasyon oranının 1,1–1,4 arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir (Morel ve O’Sullivan, 2001).

İkizlik olguları kısıraklarda erken dönem gebelik kayıplarına, geç dönem abortlara, gelişmemiş yavru doğumlarına, yüksek neonatal mortaliteye ve doğum sırasında genital kanal yaralanmalarına sebep olmaktadır. Araştırmacılar ikiz fütusların kaybını ve zayıf yaşama oranlarını plasental yetersizlikle ilişkilendirmektedir. İkiz gebelik neticesinde canlı doğan taylar normalden ufak, yaşama şansları düşük, bakımları pahalı ve zahmetlidir. Bu olumsuzluklar sebebi ile ikiz gebelikler kısıraklarda istenmeyen bir durumdur (Pycock, 2001).

Kısıraklarda çoğul ovulasyonlar yaş, ırk, genetik yatkınlık ve reproduktif statüye göre farklılık gösterebilen bir durum olup, görülme oranı %8–33 arasında değişmektedir (Morel ve ark., 2005). Yaşlı kısıraklarda ikiz ovulasyonlar daha çok görülse de yaşın getirdiği olumsuzluk nedeniyle, genç kısıraklarda ikiz gebelik oluşumu daha fazladır. Östrus periyodunda 2–4 yaşlı kısıraklarda %22 oranında, 17–19 yaşlı kısıraklarda %51 oranında çoğul ovulatör follikül gelişimi görülebilir. Üçlü ovulasyonlar ise 15–18 yaşlı kısıraklarda %4,8 oranında, 2–3 yaşlı genç kısıraklarda ise %0,3 oranında görülmektedir. Üçüz gebelik oluşumu oranı ise yaklaşık %1’dir. Kısıraklarda dördümlü ovulasyonlar görülse de, dördüz gebelikler çok nadirdir (Newcombe, 2000a). Irk bazında çoğul ovulasyon oranının İngiliz atlarında en yüksek, ponylerde ise en düşük seviyede olduğu görülür (Ginther, 1992). Ayrıca kısıraklarda bazı bireysel ve ailesel hatlarda, genetik yatkınlık sebebiyle çoğul ovulasyonların oldukça güçlü şekilde tekrarlandığı da ortaya konulmuştur (Ginther, 1995). Kısıraklarda laktasyon döneminin çoğul ovulasyonlara etkisi ise henüz netlik kazanmamıştır (Veronesi ve ark., 2003).

Çoğul ovulasyonların ikiz gebelikler üzerine olan etkileri, senkronize ve asenkronize oluşlarına göre değerlendirildiğinde, ikizlik olgusunun asenkronize ovulasyonlardan çok senkronize ovulasyonlar sonucu oluştuğu görülmektedir (Ginther, 1987). Çoğul ovulasyonlar, tek ovaryumdan (unilateral) veya her iki ovaryumdan (bilateral) şekillenebilir. Yapılan araştırmalarda çoğul ovulasyonların daha çok bilateral şekillendikleri bildirilmiştir (Ginther, 1983). Bununla birlikte araştırmacılar, unilateral

karakterli çoğul ovulasyonlarda ikiz gebelik oluşma şansının bilateral olanlara göre daha yüksek olduğu fikrinde birleşirler. Ayrıca kısırlarda şekillenen ikizlikler uterustaki durumuna göre de unilateral (her iki konseptusun aynı corpus cornual bağlantıya yerleşimi) veya bilateral (ayrı corpus cornual bağlantıya yerleşimi) olarak isimlendirilir (Samper ve ark., 2007).

Kısırlar ikiz gebeliği doğal redüksiyon ile tekil gebeliğe indirmek konusunda oldukça başarılıdır. Yapılan bazı araştırmalarda ikiz gebeliklerdeki bu doğal redüksiyon mekanizmasının beslenme rekabeti ile ilgili olarak çoğunlukla fikzasyonun şekillendiği 16–17. günden sonra etkili olduğu bildirilmiştir (Ginther, 1989b). Kısırlarda doğal redüksiyon oluşma oranının unilateral yerleşimlerde daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sebeple kısırlarda unilateral yerleşimli 17–40 gün arasındaki ikiz gebeliklerde dışarıdan müdahale edilmeksizin ikiz gebeliğin tekil gebeliğe inme şansı yüksektir. Bununla birlikte her iki embriyonun da vaskülarize bölümünün endometriyumla tam temas halinde olması durumunda doğal redüksiyon şekillenmez. Ayrıca fikzasyonun şekillenmesinden sonra ve gebeliğin ilerleyen dönemlerinde de doğal redüksiyonun şekillenmesi düşük bir olasılıktır. Kısırlarda bilateral yerleşimli ikiz gebelik olgularına ise mutlaka müdahale edilmesi önerilir (Mari ve ark., 2004).

Gebeliğin 17–40. günleri arasında unilateral yerleşim gösteren ikiz gebeliklerin incelendiği bir çalışmada, fötusun daha erken oluştuğu büyük embriyonik kesenin, kendisinden ufak diğer kesenin beslenmesini engellediği görülmüştür. Çalışmada 40. güne kadar unilateral yerleşimli ikiz gebeliklerdeki doğal redüksiyonun %85 oranında gerçekleştiği bildirilmiştir. Bu azalmaların %59'u 17–20. günler arasında, %27'si 21–30. günler arasında ve %14'ü 31–38. günler arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu da ikiz gebeliklerde 20. gün öncesinde doğal redüksiyon oranının çok daha fazla olduğunu göstermektedir (Ginther, 1989a).

İkizlik üzerine 28 kısırta yapılan bir başka çalışmada, senkronize ovulasyonların yerleşim tipine etki etmediği (9/17 unilateral, 8/17 bilateral), bununla birlikte asenkronize ovulasyonlarda unilateral yerleşimin (10/11), bilateral yerleşimden (1/11) daha fazla olduğu görülmüştür. Çalışmada ayrıca doğal redüksiyon ile embriyo azalmasının unilateral yerleşimde (14/19) bilateral yerleşimden (0/9) daha çok olduğu ve ek olarak bu embriyo azalmasının asenkronize ovulasyonlarda (9/11), senkronize ovulasyonlardan (5/17) daha fazla gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca asenkronize

ovulasyonlarda embriyonik keseler arasında belirgin gün farkı olduğu durumlarda (15. günde >3 mm) doğal redüksiyon ile embriyo azalma oranının oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (Ginther, 1989b).

İkiz gebelik üzerine yapılan bir başka çalışmada 15 pony kısrakta 40. gün sonrasında bilateral ikiz gebelik olgusunun doğal sürecine bakılmıştır. Çalışmada ikiz gebeliğin 2–3. aylarında 15 kısraktan sekizinde her iki gebeliğinde sonlandığı, iki kısrakta ise sadece bir gebeliğin sonlandığı görülmüştür. Gebeliğin 8–11. ayları arasında ise ikiz gebeliği devam eden iki kısrak birer fötusunu ve iki kısrak ise her iki fötüsünde kaybetmiştir. Bir fötüsünü kaybeden iki kısraktan doğan iki tay normal doğum ağırlığından ufak doğmuşlardır. Çalışmada bir kısrak canlı olarak ikiz tay doğurmuş (%7), ayrıca ikiz gebeliklerden birini iki aylıkken kaybeden iki kısraktan (fötüs absorpsiyonu) iki normal tay doğduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda ikiz gebe olan toplam 15 kısraktan sadece altı adet canlı tay doğmuştur (Ginther ve Griffin, 1994).

#### **2.5.4. Kısraklarda Embriyonik Ölüm, Fötal Ölüm ve Abortlar**

Gebelik süresince meydana gelen çeşitli problemler sebebiyle oluşan embriyonik ölümler, fötal ölümler ve abortlar, kısraklarda yeniden tohumlanmayı gerektirdiği veya tay üretimini azalttığı için at yetiştiriciliği sektöründeki ekonomik kayıpların en önemli nedenlerinden birini oluşturur. Embriyonik ölümler, kısraklarda embriyo ile fötüs ayrımının yapıldığı zaman olan gebeliğin 40. günü öncesinde meydana gelen kayıplardır. Gebeliğin 150. gününden önce şekillenen ölümler erken fötal ölüm, 150. gününden sonra şekillenen ölümler ise geç fötal ölüm olarak tanımlanır. Abort ise gebeliğin 300. gününden önce fötüs ve yavru keselerinin atılmasıdır (Pycock, 2001).

#### **Embriyonik Ölüm**

DeneySEL ve saha şartları altında yapılan araştırmalarda kısraklarda embriyonik ölüm görülme oranının %2,5 ile %25 arasında değiştiği ve ağırlıklı ortalamasının %7,5 olduğu bildirilmiştir (Samper ve ark., 2007). Ultrasonografi yardımıyla 356 kısrakta yapılan bir çalışmada ovulasyon sonrası 50. güne kadar olan embriyonik ölüm oranının %17,3 olduğu, oluşan embriyonik ölümlerin büyük kısmının da (%77,1) gebeliğin 35. günü öncesinde şekillendiği tespit edilmiştir (Villahoz ve ark., 1985).

Kısıraklarda ultrasonografik muayenede şekilsiz embriyonik kese yapısı, embriyonik kese sıvının ekojenik ışıldamalar vermesi, embriyonik kesenin uzayan hareketliliği, embriyonik kesenin gününe göre normalden ufak olması, embriyonik kesenin normalden daha yavaş büyümesi, endometrial ödem ve gebeliğin 30. günü sonrasında kalp atışlarının gözlenmemesi durumları, embriyonik ölümlerin teşhisinde kullanılan kriterlerdir (Carnevale ve ark., 2000).

Embriyonik ölümlere sebep olan faktörler intrinsik, ekstrinsik ve embriyonik kökenli olmak üzere üç ana başlık altında sınıflandırılır. İntrinsik faktörler arasında, luteal yetersizlik, yaş, endometrial hastalıklar, laktasyon ve tohumlama zamanı sayılabilirken, ekstrinsik faktörler arasında stres, beslenme/vücut kondisyonu, mevsim/iklim, transrektal palpasyon/ultrasonografi ve aygıra bağlı faktörler söylenebilir. Embriyonik faktörler olarak ise daha çok kromozomal anomalilerin embriyonik ölümlere yol açtığı görülmektedir (Samper ve ark., 2007; Yang ve Cho, 2007).

Progesteron seviyelerinde azalma ile sonuçlanan luteal yetersizlik, corpus luteumdaki gelişimsel ve işlevsel problemler veya premature luteal gerileme (luteolizis) neticesinde oluşabilir. Corpus luteumun fonksiyonunda gerçekleşebilen bu üç olasılığında LH seviyesindeki yetersizliğe bağlı olarak şekillendiği ortak ve genel bir görüştür (Van Niekerk ve van Niekerk, 1998a). Ovulasyondan hemen sonra LH'ın düşük seviyede olması luteal uyarımın yetersiz kalmasına sebep olarak normalin altında ve hatta kritik seviyede progesteron üretimine sebep olabilir. Progesteron seviyelerindeki düşüklük ise gebeliğin 40. gününe kadar embriyonik ölümlere sebebiyet verebilen önemli bir faktördür ve kısıraklarda embriyonik ölümlerin büyük çoğunluğu primer corpus luteumun tek başına progesteron kaynağı olduğu, gebeliğin ilk 40 günü içerisinde oluşur. Primer corpus luteumun erken lizisi, gebeliğin 18. gününden sonra uterustaki oksitosin reseptörlerinin aktive olması nedeniyle herhangi bir tetikleyici sebebi takiben şekillenebilir (Allen, 2001). Bazı kısırakların gebeliğin 14–16. günlerde uterustaki embriyo varlığına rağmen luteolizis yaşadıkları görülür. Progesteron seviyesinde azalmanın olduğu ve kısırağın östrus davranışları sergilediği bu durum genellikle postpartum periyodun hemen sonrasında veya gebeliğin 12–15. günlerinde normalden ufak embriyonik kese gelişimi durumunda şekillenir (Vanderwall ve ark., 2000). Bununla birlikte gebeliğin gününe göre normal boyutlarda embriyonik kese

gelişimine sahip bazı kısırakların da östrusa döndükleri bildirilmiştir (Samper ve ark., 2007). Günümüzde riskli gebeliklerin devamını sağlamak amacıyla ekzojen progesteronun profilaktik uygulamaları tercihen kullanılmaktadır. Primer corpus luteum yetersizliğinin sebep olduğu düşük progesteron seviyelerinde ekzojen progesteron hormonu verilmesi önerilse de bu desteğin özellikle daha önce belirli bir nedene bağlı olmadan gebelik kaybı yaşayan kısıraklarda veya gebeliğin 14–15. gününde yapılan ultrasonografik muayenelerde uterus ödeminin ve anormal luteal yapının belirlenmesi halinde uygulanması önerilmektedir (Allen, 2001). Ekzojen progesteron uygulamaları muayenede normal corpus luteum yapısı gözlenene, uterus ödemi ortadan kalkana ve aksesör corpus luteum oluşuncaya kadar devam ettirilir (Samper ve ark., 2007).

Embriyoda şekillenebilecek bazı morfolojik anormallikler ve endometrium, oviduct gibi maternal yapılarda oluşabilecek dejeneratif değişiklikler nedeniyle kısırak yaşı embriyonik ölümler için önemli bir faktördür. Kısıraklarda endometrium kalitesinin doğum sayısından çok, yaştan etkilendiği ve yaşın ilerlemesiyle embriyonik ölüm oranının arttığı görülmektedir (Morel ve ark., 2005). Yapılan bir çalışmada embriyonik ölüm oranlarının 18 yaş üzeri kısıraklarda %25–30 civarı olduğu bildirilmiştir (Hemberg ve ark., 2004). Kısıraklarda gebeliğin 10. günü öncesindeki embriyonik ölümlerin tanısı oldukça zordur. Ayrıca 10. gün öncesinde embriyonik ölüm ile fertilizasyon problemi olgularının birbirinden ayrılması gerekmektedir. Yaşlı kısıraklarda fertilizasyon oranı oldukça yüksek olmasına rağmen (%85), gebeliğin 6 ve 9. günlerindeki embriyo canlılık oranları gençlere kıyasla belirgin derecede düşüktür. Bu yüzden yaşlı kısıraklarda gebeliğin ilk haftasındaki embriyonik ölüm oranı daha yüksektir (Carnevale ve ark., 1993a). Yaşlı subfertil kısıraklarda şekillenen yüksek orandaki embriyonik ölümlerin büyük bir çoğunluğu, gebeliğin ultrasonografik olarak belirlenebileceği 11–15. günden önce, çoğunlukla embriyonun uterusu girişi döneminde şekillenir. Burada esas problemin subfertil kısıraklarda yaşa bağlı gelişen oosit problemleri olduğu düşünülmektedir (Hemberg ve ark., 2004). Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada yaşlı kısırakların oositlerinin, genç kısırakların oositlerinden belirgin derecede büyük intrasellüler vesiküller içerdiği tespit edilmiştir. Ayrıca yaşlı kısırak oositlerinde görülen morfolojik anomoliler (ooplazmada büyük vesiküller, dikdörtgen veya düzensiz şekiller, organelsiz ooplazma alanları gibi) genç kısırak oositlerinde görülmemiştir. Bu sonuçlar

dejeneratif veya inherent morfolojik defektlerin yaşı kısıraklarda şekillenebileceğini ortaya koymuştur (Carnevale ve ark., 1999).

Kısıraklarda yangısal kökenli akut ve kronik endometritisler ile yangısal kökenli olmayan endometrial kistler erken embriyonik ölümlere sebep olan önemli etkenlerdir (Ball, 1988). Akut endometritis, uterus lümenine ve endometrium stromasına nötrofillerin göçü ile karakterizedir. Tüm kısıraklarda aşım sonrası uterus lümeninde biriken semen nedeniyle oluşan akut endometritis normal bir durumdur (Katila, 1995). Bununla birlikte reproduktif olarak sorunsuz kısıraklarda çiftleşmeye bağlı olarak çiftleşme sonrası 24–48. saatlerde oluşan uterus kontaminasyonu ve yangısı bazen endometritise yatkın olmayan kısıraklarda bile çiftleşmeye bağlı kalıcı endometritise sebep olabilir. Çiftleşmeye bağlı kalıcı endometritis yaşayan kısıraklarda mevcut yangı materyallerini temizlemek amacıyla uterus lümeninde sıvı birikimi şekillenir. Çiftleşmeye bağlı kalıcı endometritis süresince toplanan intrauterin sıvı ve enfeksiyöz endometritis olgusu fertilitiyi olumsuz yönden etkiler (LeBlanc ve ark. 1994). Kısıraklarda kronik endometritislere sebep olan yangısal kökenli olmayan endometrial abnormalitelerin en yaygın formlarından birisi glanduler veya lenfatik karakterli kistik oluşumlardır. Esasen büyük ve ultrasonografi ile tespit edilebilen tüm uterus kistleri lenfatik karakterlidir ve büyüklükleri birkaç milimetreden, birkaç santimetreye kadar değişir. Endometrial kist oluşumu kısıraklarda yaşlılıkla birlikte artarak fertilitiyi olumsuz yönden etkilemektedir (Stanton ve ark., 2004). Kısıraklarda büyük kistlerin (>3 cm) varlığı konseptusun intrauterin hareketliliğini kısıtlayabilir. Bu da maternal tanınmayı önleyerek konseptusun, endometrial PGF2 alfa salınmasını bloke etme yeteneğini ortadan kaldırır. Ayrıca eğer konseptus kist ile direk bağlantılı şekilde ise konseptusun besin alış verişi olumsuz etkilenir. Bu sebeplerle endometrial kistler gebelik oranlarında azalmalara veya erken embriyonik ölüm oranlarının artmasına neden olmaktadır (Samper ve ark., 2007).

Kısıraklarda laktasyon döneminin embriyonik ölüm oranlarını arttırabilecek bir faktör olduğu görülmektedir. Tay kızgınlıklarında gebe kalan kısıraklarda, devam eden uterus kontraksiyonları ve intrauterin sıvı birikimleri sebebiyle embriyonik ölüm oranlarının yüksek olduğu bildirilmiştir (Newcombe, 2000b; Yang ve Cho, 2007). Laktasyonun tay kızgınlığı sonrasındaki siklularda embriyonik ölümlere etkisine bakıldığında ise; laktasyon döneminin embriyonik ölüm oranlarını arttırdığı sonucunu



ortaya koyan araştırmaların (England, 1996; Van Niekerk ve van Niekerk, 1998a; Morris ve Allen, 2002; Heidler ve ark., 2004; Newcombe ve Wilson, 2005; Dirk, 2008) çoğunlukta olduğu görülür.

Kısıraklarda tohumlamanın ovulasyondan 12 veya 18 saat sonrasına ertelenmesi durumunda embriyonik ölümlerde artış olduğu (Koskinen ve ark., 1990), ovulasyon sonrası 24 saat içerisinde taze sperma ile tohumlanan kısıraklarda ise gebeliğin 15–40. günleri arasında gerçekleşen embriyonik ölüm oranlarının ovulasyon öncesi yapılan tohumlamalardan belirgin derecede yüksek olduğu (%34'e karşı %14) bildirilmiştir (Woods ve ark., 1990). Ovulasyon sonrası tohumlanan kısıraklarda bu yüksek embriyo kaybı gözlenmesinin nedeni tam açık olmamakla birlikte, ilk olasılık oosit kalitesinin fertilitiyi etkilememesine karşın embriyonik canlılığı etkilemesidir. Diğer bir olasılıkta ovulasyon sonrası tohumlamada, ertelenen fertilizasyon zamanı sebebiyle embriyonik gelişimde gecikme şekillendiği ve bunun da luteolizis blokajında problem yarattığıdır (Samper ve ark., 2007). Bununla birlikte yapılan bir çalışmada dondurulmuş sperma ile ovulasyon sonrası altı saat içerisinde tohumlanan kısıraklar ile ovulasyon öncesi tohumlanan kısıraklar arasında embriyonik ölüm oranlarında herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Bu da tohumlamaların ovulasyon sonrası en geç altı saat içerisinde yapıldığı takdirde embriyo gelişimi için bir problem olmayacağını göstermektedir (Barbacini ve ark., 1999).

Embriyonik lmler üzerine mevsim ve iklimin etkilerinin bakıldığı bir çalışmada Kuzey Yarımküre'de şubat ve Mart aylarında tohumlananların, mevsimin ilerleyen dönemlerinde tohumlananlardan daha yüksek erken embriyonik ölüm oranlarına sahip olduğu bildirilse de (Hearn ve ark., 1993), kısıraklarda çevresel etkilerin erken embriyonik ölümlere yol açabildiği konusunda kesin kanıtlar yoktur (Samper ve ark., 2007).

Kısıraklarda beslenme durumu ile reproduktif yeterlilik arasındaki ilişki yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Nagy ve ark., 1998; Ferreira–Dias ve ark., 2005). Kısıraklarda yetersiz beslenme sonucu canlı ağırlık ve vücut kondisyon skorlarında gerçekleşen azalmalarının gebelik oranlarını düşürdüğü ve özellikle gebeliğin erken dönemlerinde embriyonik ölümlere yol açtığı görülür (Ashworth, 1994; Newcombe, 2000b).

Kısraklarda stres faktörlerinin zigot implantasyonu ve plenta gelişimi üzerine negatif etkisi olduğu (Gill ve ark., 1985), ayrıca stresin hem kolik ve enfeksiyöz hastalıklara yatkınlığı artırması hem de gebe kısraklarda dolaşımdaki progesteron seviyelerini düşürmesi nedeniyle gebelik kayıplarına yol açtığı bildirilmiştir (Immegart, 1997).

Kısraklarda rektal palpasyonun fertilité üzerine olumsuz etkisi olduğu bildirilse de, tecrübeli hekimlerce rutin yapılan rektal palpasyonun yada transrektal ultrasonografinin gebeliğin erken dönemine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür (Samper ve ark., 2007).

Kısraklarda aygıra bağlı faktörlerin embriyonik ölüm oranlarına etki edebileceği düşünülse de, 3700'den fazla kısrak ve 261 aygır üzerinde yapılan bir çalışmada aygıra bağlı faktörlerin gebeliğin 22 ve 44. günleri arasındaki embriyonik kayıplara etkisi olmadığı ortaya konulmuştur (Chevalier, 1989).

### **Fötal Ölümler ve Abortlar**

Kısraklarda fötal ölüm ve abort olguları enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan etkenlerden kaynaklanabilir. Fötal ölümlere yol açabilecek enfeksiyöz nedenler; Streptococcus zooepidemicus, Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumonia, Corynebacterium spp., Proteus spp., Staphylococcus spp. gibi etkenlerin yol açabileceği bakteriyel enfeksiyonlar (Caudle, 1997), Herpes virus enfeksiyonları (EHV) ve atların viral arteritisi (EVA) gibi viral enfeksiyonlar (Dennis, 1997a) ve Aspergillus fumigatus, Mucor spp., Allescheria boidi, Candida albicans, Cryptococcus neoformans, Coccidioides immitis ve Histoplasma capsulatum (Dennis, 1997b) gibi fungal enfeksiyonlardır. Enfeksiyöz olmayan nedenler ise ikiz gebelikler, plasentasyon bozuklukları, göbek kordonu anormallikleri, fötustaki gelişim anormallikleri, teratojenik ve toksik etkiler ve beslenmeye bağlı stres olgularıdır (Immegart, 1997).

Yapılan bir çalışmada toplam 309 adet abort olmuş fötüs ve tayın nekropsisi sonucunda olguların %34,6'sının enfeksiyöz kaynaklı olduğu, bununda %79'unun bakteriyel, %21'inin ise viral etiyojolojiye sahip olduğu görülmüştür. Bakteriyel kökenlilerden %26,1'inin Streptococcal kaynaklı, %19,3'ünün ise Escherichia coli kaynaklı olduğu görülürken, abort olgularında tespit edilen tek viral olgunun ise equine rhinopneumonitis olduğu bildirilmiştir (Fontaine ve ark., 1993).

Konu ile ilgili yapılan bir başka çalışmada meydana gelen abort olgularından 628'inin bakteri kaynaklı fetoplasental enfeksiyonlardan, 143'ünün equine herpes virusten, 61'inin mantar enfeksiyonundan ve 351'inin plasentitisten, 679'unun neonatal asfeksi, dystocia ve travma gibi doğum komplikasyonlarından, 249'unun plasental ödem veya plasentanın uygunsuz separasyonundan, 221'inin ikiz gebelikten, 348'inin diğer konjenital anamolilerden, 121'inin göbek kordonu abnormalitelerinden, 81'inin plasental villus atrofisinden, 34'ünün fötal diyare sendromundan, 611'inin sebebi bilinmeyen olgulardan kaynaklandığı tespit edilmiştir (Giles ve ark., 1993).

Kısraklarda erken dönem fötal ölümlerin ultrasonografik muayenesinde; fötal yapıların zayıflığı, fötal sıvıların aşırı ekojenik olması, fötal kesenin gününe göre normalden ufak olması, fötal kesenin normalden daha yavaş büyümesi, fizyasyon problemleri, fötal kese içerisinde ekojenik bir halka oluşumu, uterusda büyük kitleli sıvı birikimleri, plasental sıvının kademeli olarak azalmasıyla birlikte plasental membranların disorganizasyonu görülebilir. Fötal ve plasental risk durumlarının diaagnozunda klinik belirtiler ise genellikle görülmez. En çok rastlanan uyarıcı bulgu erken laktasyondur (Pycock, 2001).

## **2.6. Kısraklarda Doğum**

### **2.6.1. Gebelik Süresi ve Doğum Parametreleri**

Kısraklarda gebelik uzunluğu ırklara göre farklılık göstermektedir. Yapılan çalışmalarda ortalama gebelik uzunlukları İngiliz kısraklarda 344 gün (Morel ve ark. 2002), Arap kısraklarda 333 gün (Gündüz ve ark., 2008), Przewalski kısraklarda ise 326 gün (Monfort ve ark., 1991) olarak rapor edilmiştir.

Vienna İspanyol Binicilik Okulundaki 46 Lipizzaner kısrakta yapılan bir çalışmada ortalama gebelik süresi  $334,3 \pm 7,3$  gün olarak bulunmuştur. Çalışmada doğan 46 taydan 24'ü dişi, 22'si erkek olurken, gebelik süresi erkek tay doğuranlarda ( $336,4 \pm 8,1$  gün), dişi tay doğuranlara göre ( $332,3 \pm 6,3$  gün) daha uzun çıkmıştır. Çalışmada kısrak yaşları ile gebelik süresi arasında herhangi bir ilişki bulunmamıştır. Gebelik süresinin 6–9 yaşlı kısraklarda  $333,9 \pm 6,7$  gün, 10–13 yaşlı kısraklarda  $333,6 \pm 3,7$  gün, 14–23 yaşlı kısraklarda ise  $335,3 \pm 10,5$  gün olduğu belirlenmiştir. Tayların %54'ü Mart ve Nisan aylarında doğmuştur ve bu aylarda doğum yapan kısraklardaki gebelik süresi, Mayıs ve Haziran aylarında doğum yapanlardan belirgin

derecede daha fazla çıkmıştır. Çalışmada gebelik süresi ile tay doğum ağırlıkları arasında belirgin bir ilişki bulunmamış ve tayların %63'ünün 21:00–03:00 saatleri arasında doğduğu görülmüştür (Heidler ve ark., 2004).

Criollo kısraklarda yapılan çalışmada ise gebelik süresi ortalama  $335,6 \pm 10,5$  gün (312–364 gün aralığında) olarak bulunmuştur. Çalışmada ilk kez doğum yapan kısraklarda daha uzun gebelik süresi görülürken, genç ve yaşlı kısraklar arasında gebelik süresi yönünden bir farklılık bulunmamıştır. İki yıllık süreçte yapılan bu çalışmada yıllar arasında gebelik uzunlukları bakımından fark belirlenmemiştir (Winter ve ark., 2007).

### **2.6.2. Doğum Sonrası İnvolyasyon Süreci**

Uterusun doğumdan önceki haline dönmesi olarak tanımlanan involüsyon süreci kısraklarda oldukça hızlı olup, doğumdan sonraki 9–30 gün içerisinde uterus tekrar gebeliğe hazır hale gelmektedir. Kısraklarda involüsyonun bu kadar hızlı olması hem uterus kasılmalarının çok güçlü olmasından hem de kısrakların diffuz plasentaya sahip olmalarından kaynaklanır. Peristaltik hareketler şeklinde her iki cornu uteriden servikse doğru gerçekleşen uterus kasılmaları doğumdan sonra azalır ve daha sonra plasentanın atılabilmesi için tekrar artar. Kasımlarda gerçekleşen bu artış plasentada bulunan progesterinlerin, relaksinin ve myometrial inhibitörlerin atılmasına bağlıdır (Blanchard ve Varner, 1993). Yapılan çalışmalarda uterusun involüsyonunun safkan ırk kısraklarda ve çok doğum yapmış kısraklarda daha yavaş gerçekleştiği, egzersizin involüsyonu hızlandırdığı, retensiyon sekundinarum ve benzeri doğum sonrası problemlerin de involüsyonu olumsuz yönden etkilediği bildirilmiştir (Öcal, 1999; Pycock, 2001). İnvolyasyon sürecinin değerlendirildiği çalışmalarda Mckinnon ve ark. (1988) gebeliğin şekillendiği cornunun 31 günde, diğer cornunun ise 27 günde involüsyonunu tamamladığını, Griffin ve Ginther (1991) da doğum yapmış kısraklar ile doğum yapmayanlar arasında ovulasyondan sonraki 25. günde uterus çapları arasında bulunan belirgin farkın kapandığını bildirmişlerdir.

Doğum sonrası dönemde progesteron hormonu myometrial kasılmaları engellerken, östrojen hormonu myometrial aktiviteyi artırır. Doğumdan 48 saat önce azalmaya başlayan progesteron seviyesi, doğumdan sonra da azalmaya devam ederek, ovulasyona kadar düşük seviyede kalır. Doğum zamanı ortalama 3,3 ng/ml seviyesinde

olan progesteron, ovulasyona kadar 1 ng/ml'nin altına düşer. Plazma östrojen seviyesi ise doğumla beraber düşmeye başlar ve doğumdan 5–10 gün sonra folliküler gelişimle beraber tekrar artar. Doğumdan 8–12 gün sonra da östrojen seviyesinin en üst düzeye ulaştığı görülür. Kısıraklarda oksitosin ve PGF2 alfa, doğumdan sonraki 1–2 gün içerisinde yükselerek uterusu kasılmalar şekillendirir ve uterus içeriğinin boşaltılmasını sağlar. Doğumdan hemen önce sabit durumda olan LH seviyesi, doğumu takiben 10 gün içerisinde yavaş bir şekilde yükselir. Doğumdan sonraki üçüncü günde ovaryumlardaki folliküllerin de olgunlaşmalarıyla ilişkili olarak LH seviyesi dört kat artar. Ovulasyon zamanı yaklaştığında östradiolün olumlu geri bildirim etkisiyle LH seviyesinde hızlı bir artış gözlenir. Doğum sonrası 9–14. günler arasında LH seviyesi en üst düzeye ulaşır. LH'nin artışıyla beraber prolaktin seviyesinde de artış gözlenir. FSH seviyesi ise doğumun gerçekleştiği gün en üst düzeye çıkararak folliküler gelişimin başlamasını sağlar. FSH seviyesi daha sonra ovulasyona kadar geçen sürede luteal fazdaki gibi azalır (Blanchard ve Varner, 1993).

Kısıraklarda doğumun gerçekleştiği gün, uterustaki mikrokarunküllerin kübik veya silindirik epitel hücreleriyle kaplı olduğu ve stratum kompaktum tabakasının ödemli olduğu görülür. Kısıraklarda mikrokarunküllerin rezorpsiyonu yedi gün içerisinde gerçekleşir. Bu süre içinde endometriumun lüminal epiteli eski halini alarak, endometrial bezler normal hallerine döner. Uterusun histolojik olarak doğumdan önceki halini alması ortalama 14 günü bulur. Bu süreçte nötrofil sayısı, eozinofil oranı, bakteriyel flora ve hücre sel nekroz arasında pozitif bir korrelasyon bulunmaktadır (Saltiel ve ark., 1987).

İneklerle karşılaştırıldığında kısırakların çok daha az puerperal akıntıya sahip oldukları görülür. Uterusun boyutunun küçülmesiyle lümeninden puerperal sıvılar atılır ve bu akıntı normal şartlarda doğum sonrası 3–4 gün kadar devam eder. Kanlı, kahverengi veya irinli olabilen puerperal akıntının rengi doğum sonrası beşinci güne kadar iyice açılır. Serviks puerperal sıvıların atılabilmesi için tay kızgınlığından sonra corpus luteum oluşana ve progesteron seviyesi artana kadar kapanmaz (Allen, 1988). Yapılan bir çalışmada doğumdan sonraki puerperal akıntının karakterinin ve içeriğinin kısıraklarda gebelik oranlarını etkilemediği bildirilmiştir (Koskinen ve Katilla, 1987).

## **2.7. Kısraklarda Laktasyon Dönemi**

Laktasyon periyodu kısraklarda hormonal, metabolik, morfolojik ve davranışsal değişimlerle seyreden ortalama 4–6 aylık bir süreçtir. Süt verimi ve beyin belli bölgelerinde değişimlerle (supraoptic nucleus ve hipotalamo–hipofizer sistem) karakterize olan bu süreç reproduktif sistemle doğrudan ilişkilidir (Jaedicke ve ark., 2009).

### **2.7.1. Laktasyondaki Kısraklarda Hormonal Mekanizma**

Metabolik ve somatotropik hormonlar, reproduktif sistem ile yakından ilgilidir. Laktasyonun erken dönemindeki metabolik faaliyetlerin düzenlenmesinde anahtar olay; Büyüme Hormonu (GH), İnsulin Benzeri Büyüme Faktörü–1 (IGF–1) ve leptin seviyelerindeki değişimlerdir. Bu endokrin değişimler enerji metabolizması için faydalı olmakla beraber reproduksiyon gibi yaşamsal olmayan fonksiyonlar üzerine baskılayıcı etki yaratır (Block ve ark., 2001).

Laktasyondaki kısraklar birçok hormonun salınması bakımından laktasyonda olmayanlara göre farklılık gösterir. Kısraklarda metabolik hormonlardaki değişimler doğum sonrası dönemin başlangıcında, yani laktasyonun başında daha belirgindir. Bu değişimler laktasyon ilerledikçe azalarak normale dönmektedir (Heidler ve ark., 2003).

### **Progesteron**

Progesteron birçok hayvan türünde olduğu gibi kısraklarda da gebeliğin devamlılığı için rol oynayan majör hormonlardan birisidir. Progestagenler, östrojenlerin uyarıcı etkisini bloke eder ve gebeliğin başından sonuna kadar yüksek seviyelerde kalır. Progesteronun etkisi altındayken serviksin gebelik süresince sıkıca kapalı olduğu görülür. Progesteronun kritik seviyelerin altında seyretmesi ise myometriyumun östrojenlerin etkisi altında kalması sonucunda serviksin gevşemesine sebep olarak embriyonik veya fötal kayıplara yol açar (Ginther, 1992).

Kısraklarda serum progesteron seviyesinin doğum anında  $2,8 \pm 0,26$  ng/ml olduğu, doğum sonrası dört gün içerisinde belirgin derecede azalarak 1 ng/ml'den daha az seviyeye geldiği ve takiben tay kızgınlığındaki ovulasyon sonrası gelişen corpus luteum kaynaklı olarak tekrar arttığı bildirilmiştir (Gündüz ve ark., 2008). Ovulasyon sonrası 24 saat içerisinde tekrar artmaya başlayan progesteron seviyesinin, gebe kalan

kısraklarda gebeliğin 40. gününe kadar 8–20 ng/ml aralığında seyrettiği belirlenmiştir (van Niekerk ve van Niekerk, 1998b).

Kısraklarda laktasyon döneminin progesteron seviyeleri üzerine etkisine bakılan bir çalışmada; laktasyondaki kısraklarda erken gebelik döneminde gerçekleşen embriyonik ölümlerin olası sebebi olarak progesteron seviyesinin düşük olması gösterilmiştir. Çalışmada laktasyondaki kısraklarda LH'nin ovulasyon anında düşük seviyede olmasının granuloza hücrelerinin yetersiz uyarımına sebep olarak corpus luteumun uygunsuz gelişimine ve nihayetinde progesteron seviyesindeki düşüklüğe yol açtığı ileri sürülmüştür (van Niekerk ve van Niekerk, 1998a).

### **Östrojen**

Kısraklarda doğum sonrası 48 saat içerisinde azalan östradiol seviyesi, tay kızgınlığının başlamasıyla tekrar yükselir. Kısraklarda follikülerin büyüdüğü, dominant follikülün deviasyonunun gerçekleşip seçildiği postpartum ikinci günden sekizinci güne kadar olan süreçte östradiol seviyesinin tekrar artması folliküler büyüme ile östrojen arasındaki geçici ilişkiyi göstermektedir. Östradiol seviyesi ovulasyondan 1–3 gün önce pik yapar ve bu östradiol pikinden iki gün sonra şekillenen LH piki sonrası ovulasyon gerçekleşir. Kısraklarda LH ve östradiol seviyeleri kademeli olarak azalarak, diöstrus seviyelerine yaklaşık beş günde gelir (King ve Evans, 1988).

Bazı kısrakların erken postpartum dönemde tay kızgınlığı zamanı pik yapan östradiol seviyesine rağmen östrus davranışları göstermediği, bazı kısrakların ise tay kızgınlığına normal zamanda gelmedikleri görülür. Bununla birlikte kısraklarda periferal plazmadaki östrojen seviyeleri tay kızgınlığı gösteren ve göstermeyen kısraklarda benzerdir. Bu durum kısrakların hormonal olarak tay kızgınlığına hazır olsa da başka faktörlerin etkisiyle östrus belirtilerinin görülmesinde problemler oluştuğunu düşündürmektedir (Amal ve ark., 2010).

Östrojenler LH ve FSH'nin sinerjik etkileri altında ve diğer follikül içi faktörlerin yerel etkisi ile ovaryumlardan salınır. Süt verme döneminde emzirme ile meme başında bulunan reseptörlerin uyarılması sonucunda buradan duysal sinirlerle hipotalamusa gönderilen uyarımlar hipotalamustan prolaktin salınımını kısıtlayıcı hormon (PIH) salınımını durdurur ve ön hipofizden prolaktin salınımı artar. Artan uyarımlar aynı zamanda hipotalamustan gonadotropin salgılatıcı hormon salınımını da

kısıtlar. Buna bağılı olarak gonadotrop hormonların (FSH ve LH) salınımında kısıtlanır. Böylece laktasyon döneminde artan prolaktin salınımı FSH ve LH'ın salınımını baskılayarak östrojenlerin düşük seviyelerde kalmasına yol açabilmektedir (Yılmaz, 1999).

Laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda ovulasyona kadar olan 11 günlük sürede östradiol ve folliküler büyüklük arasındaki ilişkiye bakılan bir çalışmada, laktasyondaki kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre gelişen her mm follikül çapı için daha düşük östradiol üretimi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada laktasyondaki kısıraklarda doğum sonrası ilk ve ikinci östruslarda, 40 mm çaplı follikül varlığındaki östradiol seviyeleri benzerken (sırasıyla 5,47 ve 6,19 pg/ml), laktasyonda olmayan kısıraklarda 40 mm çaplı follikül varlığında laktasyondaki kısıraklara göre daha fazla östradiol üretimi (10 pg/ml) olduğu belirlenmiştir. Bu da laktasyonla seyreden hormonların folliküler östradiol üretimi üzerinde baskılayıcı etkisi olduğunu düşündürmektedir (Koyla ve ark., 2000).

### **Luteinizan Hormon**

Kısıraklarda gebeliğin ikinci yarısı boyunca Luteinizan Hormon (LH) salınımı endojen opioid sistemler tarafından baskılanarak, LH seviyesi gebeliğin 240 ve 320. günleri arasında düşük seviyede tutulur (Aurich ve ark., 2001). Doğum sonrası ilk hafta, GnRH ve LH salınımı üzerindeki opioid baskı ortadan kalkarak LH seviyesi yükselir ve laktasyonda olmayan kısıraklarla karşılaştırılabilir düzeye ulaşır. Bu yükselme, eş zamanda oluşan yüksek IGF-1 seviyesi ile birlikte, doğum sonrası siklik ovaryum aktivitesinin hızlı bir şekilde düzenlenmesinde rol oynayarak kısırakların %90'ında doğumdan iki hafta sonra ovulasyonların oluşmasını sağlar (Hess-Dudan ve ark., 1994).

Bununla birlikte birçok türde olduğu gibi kısıraklarda da postpartum dönemin başında LH seviyesinin normalden düşük seviyede kaldığı görülür. Doğumdan 2-3 hafta sonra laktasyondaki kısıraklarda daha düşük LH salınımının olduğu bunun da GnRH'a olan hipofiz cevabındaki azalmadan kaynaklandığı düşünülür. Ayrıca kısıraklarda süt verme ve tayın süt emmesinin, hipotalamo-hipofizer fonksiyonlara etki ederek LH salınımının hafif miktarda azalmasına sebep olabileceği bildirilmiştir. Laktasyondaki kısıraklarda LH seviyesindeki bu azalma durumuyla ilişkili olarak doğum



sonrası ikinci siklusta ovulasyon uyarımlarının laktasyonda olmayan kısıraklara kıyasla daha az belirgin oluşabileceği belirtilmiştir (Harrison ve ark., 1990).

Laktasyondaki kısıraklarda yapılan bir çalışmada, LH salınımındaki azalmanın luteal faz süresince meydana geldiği görülmüştür. Çalışmada laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda östrus siklusu boyunca ekzojen GnRH'a (buserelin, 5µg/kısarak) verilen LH salınımı cevabı, folliküler fazda bir farklılık göstermemiş ve ovulasyon öncesi LH salınımı folliküler gelişimin son safhalarında yeterli seviyede olmuştur. Bununla birlikte erken luteal faz boyunca laktasyondaki kısıraklarda bazal LH seviyesi ve ekzojen GnRH'a verilen LH salınımı cevabı laktasyonda olmayan kısıraklara göre belirgin derecede düşük bulunmuştur (Deichsel ve ark., 2006).

### **Growth Hormon**

Growth Hormon (GH), büyüme ve gelişim üzerine etkisinin yanında karaciğerden IGF-1 salınımına aracılık ederek ovaryum fonksiyonlarını uyarır (Izadyar ve ark., 1998). Böylece GH, direk olarak veya IGF-1 aracılığı ile gonadotropinlerden bağımsız olarak ya da gonadotropinler üzerine uyarıcı etki yaratarak ovaryum steroidogenezine etki eder (Hull ve Harvey, 2000).

Yapılan bir çalışmada laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda aynı dönem içerisindeki plazma GH seviyeleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada laktasyondaki kısıraklarda gebeliğin son beş haftası (6,2±0,6 ng/ml'ye karşı 8,7±1,1 ng/ml) ve laktasyonun ilk dokuz haftası boyunca (6,5±0,6 ng/ml'ye karşı 10,3±1,8 ng/ml) GH seviyeleri laktasyonda olmayan kısıraklara göre daha düşük bulunmuştur. Laktasyonun ilerleyen dönemlerinde ise ineklerden (Block ve ark., 2001) ve domuzlardan (Kraetzl ve ark., 1998) farklı olarak iki grup arasındaki GH seviyelerinde bir farklılık tespit edilmemiştir (Heidler ve ark., 2003).

### **Leptin**

Endokrin ve nörokrin faaliyetler için önemli bir uyarıcı olan leptin, vücuttaki yağ dokudan sentezlenip kana verilen bir hormondur. Yağ doku hormonu olan leptinin salınımı, vücudun enerji durumu hakkında beyne geri bildirim sağlayarak iştah ve gıda alımının düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Yüksek plazma leptin seviyesi istemli gıda alımını azaltırken, düşük plazma leptin seviyesi istemli gıda alımını arttırmaktadır.

Ayrıca leptin, hipotalamik olarak GnRH ve LH salınımlarının düzenlenmesinde rol oynayarak reproduktif sisteme de etki eder (Block ve ark., 2001; Brann ve ark., 2002).

Kısraklarda plazma leptin seviyesinin doğum öncesi ikinci haftadan, doğum sonrası 10. haftaya kadar azalmaya başladığı ve 21. haftaya kadar bazal seviyede kaldığı görülür. Leptin seviyesinde meydana gelen bu azalmanın gıda alımını arttırdığı ve reproduktif aktivite gibi yaşamsal önemi olmayan fonksiyonlardan enerji sağlamaya yönelik olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte laktasyondaki kısraklarda doğum sonrası leptin seviyesindeki azalma ineklere göre daha az belirgindir. Bu da ineklerle kıyaslandığında kısrakların laktasyon süresince daha az enerji gereksinimi olduğunu göstermektedir (Romagnoli ve ark., 2007).

Laktasyonda olan ve olmayan kısraklar arasında yapılan bir çalışmada plazma leptin seviyesi bakımından gebeliğin son dönemindeki kısraklarla, laktasyonda olmayan kısraklar arasında farklılık görülmemiştir. Bununla birlikte çalışmada laktasyon grubunda leptin seviyesi doğum sonrası düşmeye başlamış ve doğum sonrası ikinci hafta ile beşinci hafta arasında laktasyonda olmayan gruptan belirgin derecede düşük seviyede bulunmuştur. Doğum sonrası beşinci haftadan itibaren ise gruplar arasındaki belirgin fark kaybolmuştur. Çalışmada uzun süreli enerji kaybının ve glikoz seviyesindeki azalmanın leptin seviyesindeki azalma ile beraber seyrettiği bildirilmiştir. Bu sebeple kısraklarda laktasyonun endokrin sinyalleri aktive ederek gıda alımını uyardığı ve galaktogeneze bağlı şekillenen enerji açıklığının gıda alımı ile dengelendiği düşünülmektedir (Heidler ve ark., 2003).

### **Prolaktin**

Kısraklarda gebelik boyunca endojen opioidler tarafından baskılanan prolaktin salınımı, gebeliğin son günlerinde bu baskının ortadan kalkması ile beraber artmaya başlar ve doğumdan sonraki ilk haftada en yüksek seviyeye ulaşır (Aurich ve ark., 2001). Ortalama olarak prolaktin seviyesi doğumdan 2–3 gün sonra en yüksek seviyeye ulaşsa da bireysel olarak bazı kısraklarda doğumdan 1–2 gün önce de bu seviyelere çıktığı görülür (Heidler ve ark., 2003). Ayrıca tayın annesini emerken yaptığı uyarımlar ile prolaktin sekresyonunun artışı arasında bir ilişki bulunmasına rağmen bu durum koyunlarda ve domuzlarda çok daha belirgindir (Deichsel ve Aurich, 2005).

Süt verme döneminde emzirme ile meme başında bulunan reseptörlerin uyarılması sonucunda buradan duysal sinirlerle hipotalamusa gönderilen uyarımlar hipotalamustan prolaktin salınımını kısıtlayıcı hormon (PIH) salınımını durdurur ve ön hipofizden prolaktin salınımı artar. Artan uyarımlar aynı zamanda hipotalamustan gonadotropin salgılatıcı hormon salınımını da kısıtlar. Buna bağlı olarak gonadotrop hormonların (FSH ve LH) salınımında kısıtlanır. Böylece laktasyon döneminde artan prolaktin salınımı FSH ve LH'nin salınımı üzerine baskılayıcı etki yaratabilir (Yılmaz, 1999).

Yapılan bir çalışmada laktasyondaki kısıraklarda doğumdan iki hafta önce plazma prolaktin seviyesinin yükseldiği ve doğum haftasında  $22,6\pm 3,7$  ng/ml ile en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür. Laktasyonda olmayan kısıraklarda ise aynı zaman dilimindeki plazma prolaktin seviyesi  $1,3\pm 0,1$  ng/ml olarak bulunmuştur. Çalışmada laktasyondaki kısıraklarda prolaktin seviyesinin, doğumdan iki hafta sonra azalmaya başlamasına rağmen tayin süt emerken yaptığı uyarımlar neticesinde yaklaşık 10 hafta sonra bile laktasyonda olmayan kısıraklardan yine de daha yüksek seviyelerde seyrettiği bildirilmiştir. Ayrıca laktasyonda olmayan kısıraklarda çalışmanın başından ( $1,3\pm 0,3$  ng/ml) sonuna ( $2,8\pm 0,4$  ng/ml) doğru plazma prolaktin seviyesinde artış olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun gün uzunluğunda meydana gelen mevsimsel değişimlere bağlı olarak şekillendiği düşünülmektedir (Heidler ve ark., 2003).

Bununla birlikte kısıraklarda prolaktin seviyesi ile ovaryum aktivitesi arasındaki ilişki üzerine yapılan bir çalışmada dopamin agonistlerinden bromocriptin uygulamasının kısıraklarda prolaktin sekresyonunu azaltsada siklik ovaryum aktivitesini etkilemediği görülmüştür. Bu sonuç laktasyondaki kısıraklarda prolaktinin fizyolojik seviyesinin ovulasyonlar üzerine baskılayıcı etkisi olmadığını düşündürmektedir. Ayrıca tekrarlayan bromocriptin uygulaması plazma prolaktin seviyesinde belirgin bir azalma meydana getirir, meme bezi büyüklüğüne ya da süt üretimine herhangi bir etkisi görülmemiştir. Bu da prolaktinin laktogenez başlangıcında rol oynayan önemli bir hormon olmasına karşın laktasyonun devamında bu önemini kaybettiğini ortaya koymuştur (Neuschaefer ve ark., 1990).

### **2.7.2. Laktasyondaki Kısıraklarda Metabolik Değişimler**

Diğer hayvan türlerinin dişilerinde olduğu gibi kısıraklarda da laktasyon bir takım metabolik adaptasyonlarla beraber seyrederek. Meydana gelen bu değişimlerin GnRH sekresyonunun düzenlenme mekanizmasını kontrol altında tuttuğu ve siklik ovaryum aktivitesinin düzenini kısmen etkilediği görülür (Deichsel ve ark., 2006).

#### **Süt Verimi**

Gebeliğin sonuna doğru meme bezlerinin laktasyon için gelişimi ve hazırlanması spesifik hormonal değişimler tarafından kontrol edilir. Birçok türde gebelik boyunca şekillenen yüksek progesteron ve östrojen seviyeleri, memelerin lobulo–alveolar gelişimini sağlar. Progesteron ise aynı zamanda süt üretimini baskılar. Doğum öncesinde progesteron seviyesinde meydana gelen azalma ile süt üretimindeki baskılanma ortadan kalkar. Çoğu kısırakta doğum öncesi süt üretimi, gestagen seviyesi yükselirken başlar. Bu durum gestagenlerin süt üretiminin başlamasını artık inhibe etmediğini ya da uyarıcı faktörler tarafından gestagenin inhibe edici etkisinin bastırıldığına işaret eder (Deichsel ve Aurich, 2005). Çoğu türde olduğu gibi kısıraklarda da süt salınımı oksitosin tarafından uyarılır. Bununla birlikte yapılan bir çalışmada domuzlar ve ratlarda olduğu gibi kısıraklarda da oksitosinin süt salınımı için her koşulda gerekli olmadığı ortaya konulmuştur (Ellendorff ve Schams, 1988).

Laktasyon birçok türde süt vermeye bağlı olarak belirgin bir enerji kaybı ile seyrederek ve bu kayıp gıda alımı ile tam olarak dengelenemez. Yüksek süt verimli ineklerde laktasyonun ilk haftalarındaki süt vermeye bağlı oluşan enerji kaybının gıda alımı ile kapatılmadığı görülür. Oluşan bu enerji açığı GnRH salınımını baskılamaktadır ki, bu durum da ineklerde doğum sonrasında görülen ovulasyon problemlerinin esas nedenini oluşturmaktadır (Beam ve Butler, 1999).

Laktasyondaki yetişkin kısıraklarda ise günlük süt verimi 15–20 lt arasında değişmekle birlikte bu miktar bireysel olarak bazı kısıraklarda 40 lt'ye kadar çıkabilmektedir (Burns ve ark., 1999). Yapılan bir çalışmada kısıraklarda süt verimi ile kaybedilen enerjinin ineklere kıyasla daha az olmasına karşın, laktasyon süresince süt verimi ile günlük ortalama 12 Mcal'lik bir enerji kaybı olduğu ve bu açığın da plazma glikoz seviyelerinde uzun süreli azalmaya yol açarak enerji metabolizması üzerine belirgin bir stres yarattığı bildirilmiştir. Çalışmada laktasyonda olan ve olmayan

kısraklarda doğumdan önce plazma glikoz seviyeleri bakımından bir fark bulunmadığı, fakat doğumdan sonra laktasyondaki kısraklarda plazma glikoz seviyesinin azaldığı ve özellikle doğum sonrası üçüncü haftadan 16. haftaya kadar laktasyonda olmayan kısraklara göre belirgin derecede düşük olduğu tespit edilmiştir. Böylelikle laktasyondaki kısraklarda plazma glikoz seviyesinde meydana gelen kararlı düşüşün enerji metabolizması üzerine etkisi açık şekilde ortaya konulmuştur. Bununla birlikte çalışmada plazma glikoz seviyesindeki azalmanın yinede normal fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı görülmüştür. Bu da kısrakların laktasyon dönemindeki enerji kayıplarını vücut yağlarını mobilize ederek değil, gıda alınımını arttırarak gidermeye çalıştığını düşündürmektedir (Heidler ve ark., 2004).

### **Canlı Ağırlık Değişimleri**

Kısraklarda canlı ağırlık azalmaları, vücut kondisyon değerlerindeki düşüşle paralel olarak seyrederek ve bu azalmalar ile reproduktif yetersizlik arasındaki ilişki yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur (Nagy ve ark., 1998; Ferreira–Dias ve ark., 2005). Kısraklarda canlı ağırlık azalmalarının gebelik oranlarını düşürdüğü ve özellikle gebeliğin erken dönemlerinde embriyonik ölümlere yol açtığı bildirilmektedir (Ashworth, 1994; Newcombe, 2000b). Kısraklarda canlı ağırlık ve vücut kondisyonu durumunun, reproduktif sistemle ilişkili olan leptin seviyesini de etkilediği görülür. Yapılan bir çalışmada 390–490 kg arasında canlı ağırlığa sahip kısrakların, 491–590 kg arasında canlı ağırlığa sahip olan kısraklardan belirgin derecede daha düşük leptin seviyeleri olduğu ve ayrıca siklik aktivitenin canlı ağırlığı düşük kısraklarda, canlı ağırlığı yüksek olan kısraklardan daha geç başladığı ortaya konulmuştur (Ferreira–Dias ve ark., 2005).

Kısraklarda laktasyon döneminin canlı ağırlıklar üzerine etkilerine bakıldığında; yapılan bir çalışmada Lipizzaner kısraklarda çalışma başında gebe olanların canlı ağırlığının (600,1±5,3 kg), gebe olmayanlardan (521,8±10,0 kg) belirgin derecede fazla olduğu görülmüştür. Çalışmada kısraklar doğumda 41 ile 98 kg arasında (ortalama 64,8±2,4 kg), postpartum ilk iki hafta boyunca ise ortalama 3,0±1,8 kg'lık canlı ağırlık kaybı yaşamışlardır. Doğum sonrası iki hafta boyunca laktasyondaki 14 kısrak 1–10 kg (ortalama 6,2±0,8 kg) arasında canlı ağırlık kaybederken, laktasyondaki 18 kısrak ise 29 kg'a kadar (ortalama 9,0±2,0 kg) canlı ağırlık artışı yaşamışlardır.

Takip eden iki haftada ise laktasyondaki kısraklar ortalama  $3,6\pm 1,4$  kg ağırlık kazanmışlardır. Bu zaman diliminde üç kısrağın 11–19 kg (ortalama  $15,0\pm 2,0$  kg) arası canlı ağırlık kaybı yaşarken, 13 kısrağın 1–10 kg arasında (ortalama  $2,8\pm 6,0$  kg), 29 kısrağın ise 25 kg'a kadar (ortalama  $8,4\pm 1,3$  kg) canlı ağırlıkları artmıştır. Bundan sonra ise laktasyon boyunca canlı ağırlık artışı az ama sürekli şekilde devam etmiştir. Çalışmada laktasyonda olmayan kısraklarda ise üreme sezonu boyunca canlı ağırlık artışı tespit edilmiştir. Kısraklarda canlı ağırlık değişimleri ile yaş arasında belirgin bir ilişki görülmemiş ve doğum sonrası canlı ağırlık durumunun tayin doğum ağırlığından belirgin derecede etkilenmediği bildirilmiştir. Çalışma genelinde laktasyon boyunca büyük ağırlık kayıpları meydana gelmemiş ama doğum sonrası ilk iki haftada canlı ağırlıklarda azalmalar görülmüştür. Bireysel olarak bakıldığında kısrakların üçte ikisinde canlı ağırlık kaybı görülürken, bazı kısraklarda ise laktasyonun erken döneminde bile canlı ağırlık kazançları olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada laktasyon başında büyük ağırlık kayıpları neticesinde negatif enerji dengesi meydana gelen ineklerden farklı olarak (Beam ve Butler, 1999), yeterli miktarda beslenen taylı kısraklarda, doğumdan sonraki dört ay boyunca laktasyonun önemli bir canlı ağırlık kaybı oluşturmadığı öne sürülmüştür (Heidler ve ark., 2004). Doreau ve ark. (1988)'da benzer bir çalışmada günlük süt verimi 20 litreye kadar olan kısraklarda laktasyonun önemli derecede canlı ağırlık kaybına sebep olmadığını bildirmiştir.

Laktasyondaki kısraklarda canlı ağırlık kayıplarının çok daha fazla yaşandığını bildiren Newcombe ve Wilson (2005)'in araştırmasında ise; üreme sezonu süresince laktasyondaki kısrakların %47,7'sinde, laktasyonda olmayan kısrakların ise %20,4'ünde canlı ağırlık kaybı gerçekleştiği belirlenmiştir. Aynı çalışmada gebeliğin 40–45. gününe kadar ortalama canlı ağırlık kazancının laktasyonda olan kısraklarda (ortalama 2 kg), laktasyonda olmayanlara göre (ortalama 7 kg) daha düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada laktasyondaki kısraklarda laktasyonda olmayanlara kıyasla embriyonik ölüm oranlarının da daha yüksek olduğu belirlenmiş (%31,4'e karşı %15,4) ve bunun sebebi olarak laktasyondaki kısraklarda meydana gelen canlı ağırlık değişimleri gösterilmiştir.

### **Vücut Kondisyon Skoru Değişimleri**

Vücut kondisyonu durumu, reproduktif performans üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tüm hayvan türlerinde vücut yağ rezervleri düşükse ve enerji ihtiyacı varsa, enerji gereksinimi kaslardaki protein yıkımlanmaları ile karşılanır. Bu durumda da reproduktif sistemin olumsuz yönden etkilendiği görülür (Gentry ve ark., 2004).

Kısraklarda, sığırlarda kullanılan skorlama sistemine benzer şekilde vücut kondisyon skorları, görsel değerlendirme ve atın vücudunun palpe edilebilen yağ dokusunun subjektif olarak 1'den (aşırı zayıf) 9'a (aşırı yağlı) kadar derecelendirilmesi ile yapılmaktadır. Bu değerlendirme yönteminde kısrakların vücut kondisyon skorlarının normal şartlarda üreme sezonuna girişte 5, gebeliğin erken dönemlerinde 6-7, gebeliğin son döneminde ise 7-8 olması gerektiği bildirilmiştir (Henneke ve ark., 1984).

Kısraklarda doğum sonrası dönemde vücut kondisyon skorları ile reproduktif yeterlilik arasındaki ilişki yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Konu ile ilgili bir çalışmada laktasyondaki kısraklarda doğum sonrası vücut kondisyon skorunda önemli derecede bir azalma olduğu bildirilmiştir. Kısraklarda doğumdan beş gün sonraki vücut kondisyon skoru  $7,6 \pm 0,12$  iken, doğumdan 60 gün sonra ise  $6,9 \pm 0,16$  olduğu belirlenmiştir. Çalışmadaki 79 kısraktan 41'inde vücut kondisyon skoru azalırken, 38'inde değişmeden kalmıştır. Doğum yapma mevsiminin ve doğum sayısının vücut kondisyon skoru değişimlerine herhangi bir etkisi görülmemiştir. Doğum sonrası vücut kondisyon skorları azalan kısraklarda ilk ve ikinci postpartum ovulasyonlar arası süre daha uzun sürmüştür. Ovulasyonlar arası süre vücut kondisyon skoru değişmeyenlerde  $21,2 \pm 1,4$  gün, vücut kondisyon skoru değişenlerde  $30,5 \pm 4,7$  gün olarak tespit edilmiştir. Çalışmada aynı etki doğum sonrası ikinci folliküler fazda da bulunmuştur. İkinci folliküler faz, vücut kondisyon skoru değişmeyenlerde  $8,2 \pm 1,1$  gün, vücut kondisyon skoru değişenlerde  $15,4 \pm 3,9$  gün olarak bildirilmiştir (Nagy ve ark., 1998).

### **2.7.3. Laktasyondaki Kısraklarda Reprodüktif Aktivite**

#### **Tay Kızgınlığı Dönemi**

Kısraklar çiftlik hayvanları arasında doğum ile ilk ovulasyon aralığını en kısa yaşayan hayvanlardır (Blanchard ve Varner, 1993). Kısraklarda postpartum dönem, diğer türlerden farklı ve kendine özgün olarak doğum sonrası yaklaşık 6. günde başlayan, genellikle ovulasyonların doğum sonrası 20 gün içerisinde şekillendiği,

uterusun hızla involüe olduğu 'tay kızgınlığı' olarak da isimlendirilen ilk postpartum östrus dönemi ile başlar (Amal ve ark., 2010).

Nagy ve ark. (1998) laktasyondaki 107 İngiliz kısraktan 90'ında (%84,1) ilk ovulasyonların doğumdan sonraki 20 gün içerisinde şekillendiğini bildirmişlerdir. Winter ve ark. (2007)'da Criollo kısrakların %83'ünde tay kızgınlığı ovulasyonunun 20 günden az sürdüğünü ve ortalama doğum-ilk ovulasyon aralığının  $14,2\pm 3,0$  gün olduğunu rapor etmişlerdir. Konu ile ilgili yapılan benzer çalışmalarda da ortalama doğum-ilk ovulasyon aralığının İngiliz kısraklarda 13,2 günde (Malschitzky, 1998), Lipizzaner kısraklarda  $11,2\pm 1,1$  günde (Heidler ve ark., 2004), Arap kısraklarda ise  $14\pm 0,6$  günde (Gündüz ve ark., 2008) gerçekleştiği bildirilmiştir.

### **Laktasyonel Anöstrus**

Laktasyondaki çoğu kısrakta erken postpartum dönemde siklik ovaryum aktivitesi tayın varlığından veya süt emmesinden etkilenmeyip doğumdan iki hafta sonrasında devam etse de, laktasyondaki kısrakların yaklaşık %10'unun doğum sonrasında ovulasyon problemleri yaşadığı görülür. Laktasyona bağlı olarak gelişen bu anöstrus, kısraklarda normal fizyolojik bir getiri değildir ve prolaktinin hipofizden gonadotropin salınımını baskılaması sebebiyle gerçekleştiği düşünülmektedir (Ginther, 1992). Kısraklardaki bu laktasyonel anöstrus olgusunun ortalama 30 gün sürdüğü bildirilmiştir (Heidler ve ark., 2004).

Kısraklarda laktasyonel anöstrus olgularının incelendiği araştırmalarda Nagy ve ark. (1998) 107 İngiliz kısraktan 17'sinde (%15,9), Winter ve ark. (2007)'da 42 Criollo kısraktan yedisinde (%16,7) doğum sonrası laktasyonel anöstrus şekillendiğini bildirmişlerdir. Bu araştırmacılar laktasyonel anöstrus olgularında düşük vücut kondisyonunun önemli bir faktör olduğunu ifade etmişlerdir.

Kısraklarda laktasyonel anöstrus ve uzun süren diöstrüs olgularının sağaltımında; PGF2 alfa analoglarından Cloprostenol uygulaması yapılmasının luteal dokuyu yıkımlayarak tedaviden 3-6 gün sonra kısrakları tekrar siklik aktiviteye döndürmede faydalı olduğu bildirilmiştir (Çelebi ve ark., 1995).

### **Laktasyondaki Kısraklarda Ovaryum Aktivitesi**



Laktasyondaki kısıraklarda tay kızgınlığı sonrasındaki siklularda ovaryum aktivitesi ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda; laktasyonun ovulasyonlar arası sürelerle, folliküler ve luteal faz uzunluklarına, uzayan ve/veya kısa luteal aktiviteye, birden fazla  $\geq 25$  mm çaplı follikül gelişimine, dominant follikülün günlük büyüme oranına, maksimum follikül çap büyüklüğüne ve çoğul ovulasyonlara olan etkilerinin incelendiğı görülmektedir (Godoi ve ark., 2002; Venoresi ve ark., 2003; Heidler ve ark., 2004).

Kısıraklarda laktasyonun ovulasyonlar arası süreye olan etkisine bakılan bir araştırmada, Koyla ve ark. (2000) ovulasyonlar arası süreler bakımından laktasyondaki kısıraklarla laktasyonda olmayan kısıraklar arasında istatistiksel bir fark olmadığını (21,2 $\pm$ 1,9 güne karşı 24 $\pm$ 0,6 gün) bildirmişlerdir. Heidler ve ark. (2004)'da benzer şekilde ovulasyonlar arası sürenin laktasyondaki kısıraklarla (21,2 $\pm$ 1,8 gün), laktasyonda olmayan kısıraklar (22,8 $\pm$ 1,4 gün) arasında benzer olduğunu tespit etmiştir.

Kısıraklarda laktasyonun folliküler ve luteal faz uzunluklarına etkisi ile ilgili ayrıntılı literatür bilgiye rastlanmamakla birlikte, Nagy ve ark. (1998) doğum sonrası düşük vücut kondisyonuna sahip kısıraklarda folliküler fazın uzadığını, luteal fazın ise vücut kondisyon skorundan etkilenmediğini bildirmiştir. Çalışmada normal vücut kondisyonuna sahip kısıraklarda ise doğum sonrasında folliküler ve luteal faz uzunluklarının etkilenmediğı ifade edilmiştir. Çalışmada ayrıca laktasyondaki kısırakların %19,4'ünde uzayan luteal aktivite, %16,1'inde ise kısa luteal aktivite olgusu tespit edilmiştir.

Laktasyonun birden fazla dominant follikül gelişimine olan etkisi yapılan araştırmalarda farklılık göstermektedir. Godoi ve ark. (2002) 25 mm'den büyük follikül sayısının Breton ırkı laktasyondaki kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre daha az olduğunu bildirmiştir. Konu ile ilgili başka bir araştırmada ise bundan farklı olarak İngiliz kısıraklarda laktasyon durumunun birden fazla dominant follikül gelişimine etkisi olmadığı ifade edilmiştir (Hemberg ve ark., 2004).

Godoi ve ark. (2002)'nın laktasyondaki kısıraklarda dominant follikülün günlük büyüme oranlarına baktıkları araştırmasında; laktasyondaki kısıraklarda doğum–ilk ovulasyon aralığı ile laktasyonda olmayan kısıraklarda ilk ovulasyon–ikinci ovulasyon aralığındaki dominant follikülün günlük büyüme oranlarının benzer olduğu (2,2 $\pm$ 0,1 mm/güne karşı 2,4 $\pm$ 0,1 mm/gün) bildirilmiştir. Çalışmada bu bulguya paralel olarak

laktasyondaki kısıraklarda ilk ovulasyon–ikinci ovulasyon aralığı ile laktasyonda olmayan kısıraklarda ikinci ovulasyon–üçüncü ovulasyon aralığında da dominant follikülün günlük büyüme oranları benzer ( $2,3\pm 0,1$  mm/güne karşı  $2,5\pm 0,2$  mm/gün) bulunmuştur.

Palmer ve Driancourt (1983) kısıraklarda doğumun follikülogenezis üzerine uyarıcı etkisi olduğu hipotezini ortaya koymuşlardır. Bu hipotezi destekleyen Godoi ve ark. (2002)'nin araştırmasında laktasyondaki kısıraklarda folliküler deviasyon gününün daha erken olduğu ve bununda laktasyondaki kısıraklarda daha büyük maksimum follikül çapına sebebiyet verdiği bildirilmiştir. Godoi ve ark. (2002) laktasyondaki kısıraklarda doğum–ilk ovulasyon aralığı ile laktasyonda olmayanlardaki ilk ovulasyon–ikinci ovulasyon aralığındaki folliküler aktiviteyi karşılaştırdıklarında; dominant follikülün maksimum çapının laktasyondaki kısıraklarda ( $49,3\pm 0,6$  mm), laktasyonda olmayan kısıraklardan ( $45,7\pm 0,9$  mm) daha büyük olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada laktasyondaki kısıraklarda ilk ovulasyon–ikinci ovulasyon aralığı ile laktasyonda olmayan kısıraklarda ikinci ovulasyon–üçüncü ovulasyon aralığındaki folliküler aktiviteyi karşılaştırdıklarında ise; yine benzer şekilde dominant follikülün maksimum çapının laktasyondaki kısıraklarda ( $48,8\pm 0,8$  mm), laktasyonda olmayan kısıraklardan ( $43,9\pm 1,2$  mm) daha büyük olduğunu belirlemişlerdir. Konu ile ilgili başka bir araştırmada ise bundan farklı olarak laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda maksimum follikülün çapının benzer olduğu bildirilmiştir (Koyla ve ark., 2000).

Kısıraklarda laktasyon döneminin çoğul ovulasyonlar ve ikiz gebelikler üzerine olan etkisi tartışmalıdır. Laktasyonun çoğul ovulasyon oranlarını azalttığını bildiren araştırmalarda; Morris ve Allen (2002) laktasyondaki İngiliz kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre çoğul ovulasyon oranının ( $\%12$ 'ye karşı  $\%22,9$ ) ve ikiz gebelik oluşma oranının ( $\%5,7$ 'ye karşı  $\%8,2$ ) daha düşük olduğunu ifade ederken, benzer şekilde Perkins ve Grimmet (2001)'de çoğul ovulasyon oranlarının laktasyonda olan İngiliz kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre ( $\%11$ 'e karşı  $\%17$ ) daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırmalara zıt olarak laktasyonun çoğul ovulasyon oranlarını arttırdığını bildiren bir araştırmada ise; laktasyondaki İngiliz kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre çoğul ovulasyon oranının ve ikiz gebelik oluşma oranının daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Woods ve Hallowell, 1993). Yakın zamanda İngiliz kısıraklarda yapılan iki araştırmada ise laktasyon durumunun çoğul ovulasyonlar ve ikiz

gebelik oranı üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı ileri sürülmüştür (Venoresi ve ark., 2003; Hemberg ve ark., 2004).

### **Laktasyondaki Kısıraklarda Fertilité**

#### **Gebelik Oranları**

Kısıraklarda doğum sonrası ortalama 7–10 gün kadar kısa bir sürede ovaryum aktivitesinin başlaması sebebiyle, çoğu zaman at yetiştiricileri tay kızgınlığında aşım yapılmasını tercih ederler. Tay kızgınlığı tohumlamaları yetiştiriciler tarafından istenilen bir durum olsa da, birçok potansiyel problemi de içerisinde barındırır. Yapılan araştırmalarda tay kızgınlığında tohumlanan kısıraklardaki gebelik oranlarının takip eden siklulardaki gebelik oranlarından daha düşük olduğu bildirilmiştir (Lowis ve Hyland, 1991; Mc Kinnon ve ark., 1993; Morris ve Allen, 2002; Gündüz ve ark. 2008). Kısıraklarda tay kızgınlığı döneminde fertilitedeki bu azalmanın, uterus involüsyonu gecikmesi sonucu genital kanalda sıvı birikmesinden veya tohumlama aşamasında artan mikroorganizmaların yeterli düzeyde arındırılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Pycock, 2001; Steiger ve ark., 2002). Kısıraklarda postpartum 10. günden sonra oluşacak ovulasyonlarda, embriyonun uterusu inişi için geçecek olan fazladan altı gün ile beraber uterus involüsyonunun çok daha yeterli seviyeye ulaştığı görülmektedir (Blanchard ve Varner, 1991). Hurtgen (2006)'in yaptığı bir araştırmada doğumdan 10 gün sonra ovulasyonun gerçekleştiği tay kızgınlıklarındaki gebelik oranlarının, ovulasyonun daha erken şekillendiği tay kızgınlıklarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Tay kızgınlığı sonrasındaki siklularda laktasyonun gebelik oranları üzerine etkisi incelendiğinde, Gilbert ve Marlow (1992), normal bir doğum ve doğum sonrası dönem geçiren laktasyondaki kısıraklar ile laktasyonda olmayan kısıraklar arasındaki gebelik oranlarında herhangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Perkins ve Grimmet (2001)'de laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan kısıraklarda gebelik oranlarının (%67'e ve %66) benzer olduğunu bildirmiştir. Heidler ve ark. (2004)'da laktasyonda olan kısıraklarla laktasyonda olmayanların gebelik oranlarının ve gebelik başına düşen ortalama siklus sayılarının (1,8 siklus ve 2,1 siklus) benzer olduğunu tespit etmiştir.

#### **Embriyonik Ölümler ve Abortlar**

Tay kızgınlıklarında gebe kalan kısıraklarda, devam eden uterus kontraksiyonları ve intrauterin sıvı birikimleri sebebiyle embriyonik ölüm oranlarının yüksek olduğu görülmektedir (Mc Kinnon ve ark., 1993). Newcombe (2000b) kısıraklarda tay kızgınlığı gebeliklerindeki embriyonik ölüm oranlarının %30 olduğunu, Yang ve Cho (2007)'da İngiliz kısıraklarda tay kızgınlığındaki embriyonik ölüm oranının %24,6 olduğunu bildirmişlerdir.

Laktasyonun tay kızgınlığı sonrasındaki sikluslarda embriyonik ölümlere etkisine bakıldığında ise; laktasyon döneminin embriyonik ölüm oranlarını arttırdığı sonucunu ortaya koyan araştırmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir (England, 1996; Van Niekerk ve van Niekerk, 1998a; Morris ve Allen, 2002; Heidler ve ark., 2004; Newcombe ve Wilson, 2005; Dirk, 2008). Toplam 12 yıllık verileri içeren bir araştırmada laktasyondaki İngiliz kısıraklarda embriyonik ölümlerin, laktasyonda olmayanlara göre (%12,6'ye karşı %7,0) daha yüksek olduğu bildirilmiştir (England, 1996). Van Niekerk ve van Niekerk (1998a) laktasyondaki kısıraklarda erken gebelik döneminde gerçekleşen embriyonik ölümlerin olası sebebi olarak progesteron seviyelerinin düşük olmasını göstermiştir. Bunu da laktasyondaki kısıraklarda LH'nin dolaşımdaki seviyesinin düşük olması sebebiyle corpus luteumun gelişimi veya devamlılığında meydana gelen problemlerle ilişkilendirmiştir. Morris ve Allen (2002) gebeliğin 15–35. günleri arasında gerçekleşen embriyonik ölüm oranlarının laktasyondaki kısıraklarda, laktasyonda olmayanlara göre (%12,4'e karşı %8,2) belirgin derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Heidler ve ark. (2004)'nın araştırmasında laktasyonda olan kısıraklardaki embriyonik ölüm oranının laktasyonda olmayanlara göre daha yüksek olduğu (%6,5'e karşı %0) bildirilmiştir. Newcombe ve Wilson (2005)'in 12 üreme sezonun geriye dönük analizini yaptıkları araştırmasında, embriyonik ölüm oranının laktasyondaki kısıraklarda, laktasyonda olmayanlardan (%31,4'e karşı %15,4) belirgin derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dirk (2008) kısıraklarda laktasyon dönemindeki enerji açığı ve laktasyonla birlikte seyreden hormonal ve metabolik değişimlerin embriyonik ölüm insidensini arttırabileceğini ifade etmiştir. Bu araştırmalara zıt olarak Yang ve Cho (2007) ise gebeliğin ilk 45 günü içerisinde laktasyonda olan kısıraklardaki embriyonik ölüm oranının, laktasyonda olmayanlara göre (%12'ye karşı %17,2) daha düşük olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde Hemberg ve ark. (2004)'da yaptığı araştırmada laktasyonda olan kısıraklarda

laktasyonda olmayanlara göre embriyonik ölüm oranlarının daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Kısraklarda laktasyon döneminin abort olgularına etkisine bakıldığında; konu ile ilgili detaylı bir literatür bilgiye rastlanmamakla birlikte, Gilbert ve Marlow (1992) normal bir doğum ve doğum sonrası dönem geçiren laktasyondaki kısraklar ile laktasyonda olmayan kısraklar arasında abort ve canlı doğum oranları açısından herhangi bir fark olmadığını bildirmiştir.

### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Hayvan Materyali**

Dünya Spor Atı Yetiştiricileri Federasyonu'nca yapılan değerlendirmelerde ([http://www.wbfs.org/GB/Rankings/Horse and studbook rankings/2013.aspx](http://www.wbfs.org/GB/Rankings/Horse_and_studbook_rankings/2013.aspx), 2014), engel atlama ve at terbiyesi dallarında en başarılı soykütüğü olarak kabul gören KWPN (Koninklijk Warmbloed Paardenstamboek Nederland) atlar profesyonel anlamda ülkemizde sadece Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı'nda (Gemlik, Bursa) yetiştirilmektedir. Sunulan çalışma dört üreme sezonu süresince Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkezi, At Üretim ve Eğitim Tabur Komutanlığı'ndaki yaşları 6–19, canlı ağırlıkları ortalama  $642,40 \pm 25,48$  kg ve vücut kondisyon skorları 6–8 arasında değişen 20 adet KWPN kısırakta yapıldı.

Çalışmadaki tüm kısırakların ve aygırların bakteriyal/viral bulaşıcı hastalıklardan arı olduklarını (*Pseudomonas Aeruginosa*, *Leptospira*, *Klebsiella*, *Dourine*, *Ruam*, *Salmonella*, *Contagious Equine Metritis*, *Equine Herpes Virus*, *Equine Infectious Anemia*, *Equine Viral Arteritis*) belirlemek amacıyla her üreme sezonu öncesindeki kan analizleri Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde (Etlik/ANKARA) yaptırıldı.

Bu çalışma 5199 sayılı Hayvan Hakları Kanunu ile belirtilen hayvan refahı ve deney protokolleri kurallarına uygun olarak yürütüldü (Ondokuz Mayıs Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu, HADYEK/32 Sayılı Çalışma Onay Kararı).

##### **3.1.2. Tanı ve Ölçüm Gereçleri**

###### **Canlı Ağırlık Ölçüm Cihazı**

Sunulan çalışmadaki tüm kısırak ve tayların canlı ağırlıkları 1500 kg çekerli elektronik baskül (TEM, TÜRKİYE) ile ölçüldü.

###### **Ultrasonografi Cihazı**

Tüm kısırakların ovaryum ve uterus muayeneleri, B–Mode real time, 5–7,5 MHz lineer prob donanımlı ultrason cihazı (AGROSCAN AL, FRANSA) ile yapıldı. Muayeneler sırasındaki örnek görüntülerin kaydedilmesinde ultrason ile uyumlu video kayıt cihazı (Cw–X Mp4 Recorder, ÇİN) kullanıldı.

### **Kan Serumları Ayırma ve Muhafaza Cihazları**

Kısraklardan toplanan kan örneklerinin serumlarının ayrılması için, 5000 RPM kapasiteli santrifüj cihazı (NF-1215/NÜVE, TÜRKİYE) kullanıldı. Toplanan serumlar analizleri yapılncaya kadar -20 °C de muhafaza edildi.

### **Serum Progesteron ve Östradiol Analiz Cihazı**

Kısraklardan toplanan serumlarda progesteron ve östradiol ölçümleri Burtom Tahlil Laboratuvarı'nda (Bursa, TÜRKİYE), ECLIA (Enhanced Chemiluminescence Immunoassay) cihazında (Model Jetlia 96/2, ÇİN) yapıldı.

## **3.2. Metot**

### **3.2.1. Kısrakların Gruplara Ayrılması**

Sunulan çalışmada dört üreme sezonu süresince takip edilen 20 adet KWPN kısrak reproduktif statülerine göre iki gruba ayrıldı.

-Grup I (Laktasyondaki kısraklar, Takip edilen toplam siklus sayısı: 79): Bir yıl önce gebe kalmış, normal bir gebelik süreci geçirerek doğum yapıp taylarını emziren laktasyondaki kısraklara ait verilerden oluşturuldu.

-Grup II (Laktasyonda olmayan kısraklar, Takip edilen toplam siklus sayısı: 60): Bir yıl önce aşım yapılmamış veya aşım yapılmış fakat gebe kalmamış, laktasyonda olmayan kısraklara ait verilerden oluşturuldu.

Çalışma süresince tüm kısraklar doğal fotoperiyod altında tutuldu ve ovaryum aktivitesini uyarmak maksadıyla suni ışıklandırma yapılmadı. Ayrıca çalışmada hiçbir kısrğa ovaryum aktivitesini etkileyecek hormonal bir uygulama tatbik edilmedi. Laktasyondaki kısraklarda doğum sonrasında, laktasyonda olmayan kısraklarda ise üreme sezonu başlangıcında tüm kısrakların genital organları rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografi ile kontrol maksatlı muayene edildi.

Çalışmadaki tüm doğal aşımlarda androlojik muayeneleri yapılan iki adet KWPN aygır kullanıldı. Aygırların genital organlarının morfolojik, fonksiyonel muayeneleri ile spermalarının makroskobik ve mikroskobik değerlendirmeleri her üreme sezonu öncesinde beş gün ara ile iki kez, üreme sezonunda ise iki ayda bir kez yapıldı. Sperma muayenelerinde yoğunluğun en az  $150 \times 10^6$ , motilitenin ise en az %70 olduğu teyit edildi.

### 3.2.2. Bakım, Beslenme ve Barınma

Çalışma süresindeki bakım, beslenme ve barınma koşulları At Üretim ve Eğitim Tabur Komutanlığı'nda rutin olarak uygulandığı şekli ile yapıldı. Tüm kısraklar kapalı maneje içerisinde 16 m<sup>2</sup> boyutlu, otomatik suluklu bireysel bölmelerinde altlarına altlık serilmiş olarak, uygun havalandırma ve sıcaklık koşulları altında tutuldu.

Kısraklar %20 ham protein ve 2500 kcal/kg metabolik enerjiye sahip pelet formunda konsantre yem, yulaf, kuru yonca ve kuru ot ile reproduktif statü ve dönemlerine uygun fizyolojik ihtiyaçlara cevap veren miktarlardaki rasyonlarla günde üç öğün şeklinde beslendi (Tablo 1). Çalışmada laktasyondaki kısraklar tayları ile altı ay boyunca aynı bireysel bölmelerde tutuldu. Taylar pelet yem yiyebildikleri dönem olan iki aylıktan itibaren annesinden ayrı olarak tay başlangıç yeminden oluşan ayrı bir rasyonla beslendi.

**Tablo 1.** Kısraklara ait günlük beslenme çizelgesi

	<b>Konsantre Yem (kg)</b>	<b>Yulaf (kg)</b>	<b>Kuru Yonca (kg)</b>	<b>Kuru Ot (kg)</b>
<b>Laktasyondaki Kısraklar (0-2 Ay)</b>	2,00	3,70	3,50	6,00
<b>Laktasyondaki Kısraklar (3-6 Ay)</b>	2,70	3,20	3,50	6,00
<b>Gebe Kısraklar (0-4 Ay)</b>	1,90	1,70	3,50	6,00
<b>Gebe Kısraklar (5-8 Ay)</b>	1,40	2,00	3,00	6,00
<b>Gebe Kısraklar (9-11 Ay)</b>	1,20	3,20	3,50	5,00
<b>Laktasyonda Olmayan / Gebe Olmayan Kısraklar</b>	0,80	1,30	3,50	6,00

Laktasyondaki kısraklar doğum sonrası ilk üç gün bireysel bölmelerinde kaldı. Üçüncü günden itibaren kontrollü şekilde sürüyü görebilecekleri ayrı bir padoğa salındı. Yeni doğan tayın annesine ve çevresine olan uyumunun sağlandığı bir haftalık sürenin sonunda anne ve tayı sürüye katıldı. Hava durumuna bağlı olarak iki gruptaki tüm kısrakların beraber açık padoğa bırakılarak hem yeşil otlardan faydalanmaları hemde gezinti yapmaları sağlandı. Hava şartlarının kötü olması durumunda ise her gün kapalı manejde bireysel olarak kısa süreli gezintiler yaptırıldı. Bu sayede çalışma süresince



tüm kısrakların biyolojik dönem gerekliliği olan hareket ve egzersizlerinin uygun alanlarda gerçekleştirilmesi sağlandı.

### 3.2.3. Canlı Ağırlık ve Vücut Kondisyon Skorlarının Tespiti

Her iki grupta kısrak canlı ağırlıkları ve vücut kondisyon skoru tespitleri üreme sezonu başlangıcı olan Şubat ayından itibaren başlayarak gebe kalan kısraklarda gebeliğin 60. gününe kadar, gebe kalmayanlarda ise üreme sezonu sonuna kadar olan sürede 15 günde bir ölçüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Kısraklarda canlı ağırlık ve vücut kondisyon skoru ölçümü

Kısraklarda canlı ağırlık değişimleri ve yeni doğan taylarda doğum ağırlıkları elektronik baskül ile belirlendi. Kısraklarda kondisyon skorları Henneke ve ark. (1984) tarafından bildirilen yöntemine göre; görsel değerlendirme ve atın vücudunun palpe edilebilen yağ dokusunun subjektif olarak 1'den (aşırı zayıf) 9'a (aşırı yağlı) kadar derecelendirilmesi ile tespit edildi (Tablo 2).

**Tablo 2.** Kısraklarda vücut kondisyon skorlarının değerlendirilmesi (Henneke ve ark., 1984'ten uyarlanmıştır)

<b>Vücut</b>	<b>Kondisyon</b>	<b>Kategori</b>	<b>Tanımlama</b>
<b>Skoru</b>			
1	Aşırı zayıf	İskelet yapısı dışarıdan kolayca görülebilir ve dokunulduğunda yağ varlığı hissedilmez.	
2	Çok zayıf	İskeletin az da olsa yağ kapladığı dışarıdan fark edilir.	
3	Zayıf	Kaburgalar dışarıdan fark edilir.	
4	Orta derecede zayıf	Yağ birikimi dokunularak hissedilebilir.	
5	Normal	Hayvanın yağ birikimi ve dışarıdan görünümü normaldir. Bu durumda hayvana dokunulduğunda yağ varlığını ifade eden süngerimsi dokunuş hissedilir.	
6	Orta derecede kilolu	Vücudun çeşitli bölgelerinde yağ depolanmaya başlamış durumdadır.	
7	Kilolu	Vücudun özellikle belirli kısımlarında yağ depolanmış durumdadır. Kaburgalar hissedilir ancak kaburgalar arasında yağ birikimi dikkat çekicidir.	
8	Yağlı	Kaburgaları hissetmek zordur ve yağ birikiminden dolayı boynun kalınlığı ve baldır dolgunluğu fark edilir.	
9	Aşırı Yağlı	Dışarıdan bakıldığında kolayca fark edilen yağ depoları görülebilir.	

### 3.2.4. Üreme Aktivitesinin Takibi

Üreme aktivitesi takibinin başlangıcı laktasyondaki kısraklar için doğum yaptıkları gün olarak belirlendi. Laktasyonda olmayan kısraklar için ise üreme sezonundaki ilk ovulasyon öncesi dönem düzensiz ovaryum aktivitesi ile karakterize olduğu için (Watson ve ark., 2002), üreme aktivitesi takibi başlangıcı ilk ovulasyonun tespit edildiği gün olarak belirlendi. Laktasyonda olmayan kısraklar üreme sezonundaki ilk ovulasyonlarının tespiti amacıyla Ocak ayından itibaren iki günde bir aygır muayenelerine ve transrektal ultrasonografik muayenelere tabi tutuldu. Üreme aktivitesi

takibi her iki gruptaki kısıraklar için gebe kalmaları durumunda gebeliğin 60. gününde, gebe kalmamaları durumunda ise üreme sezonu bitiminde sonlandırıldı. Çalışmada üreme aktivitesi takibi boyunca laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda ovaryum aktiviteleri, östrus davranışları ve gebelik süreçlerine ait veriler ile hormon analizleri için kan örnekleri toplandı.

### **Ovaryum Aktivitesi Takibi**

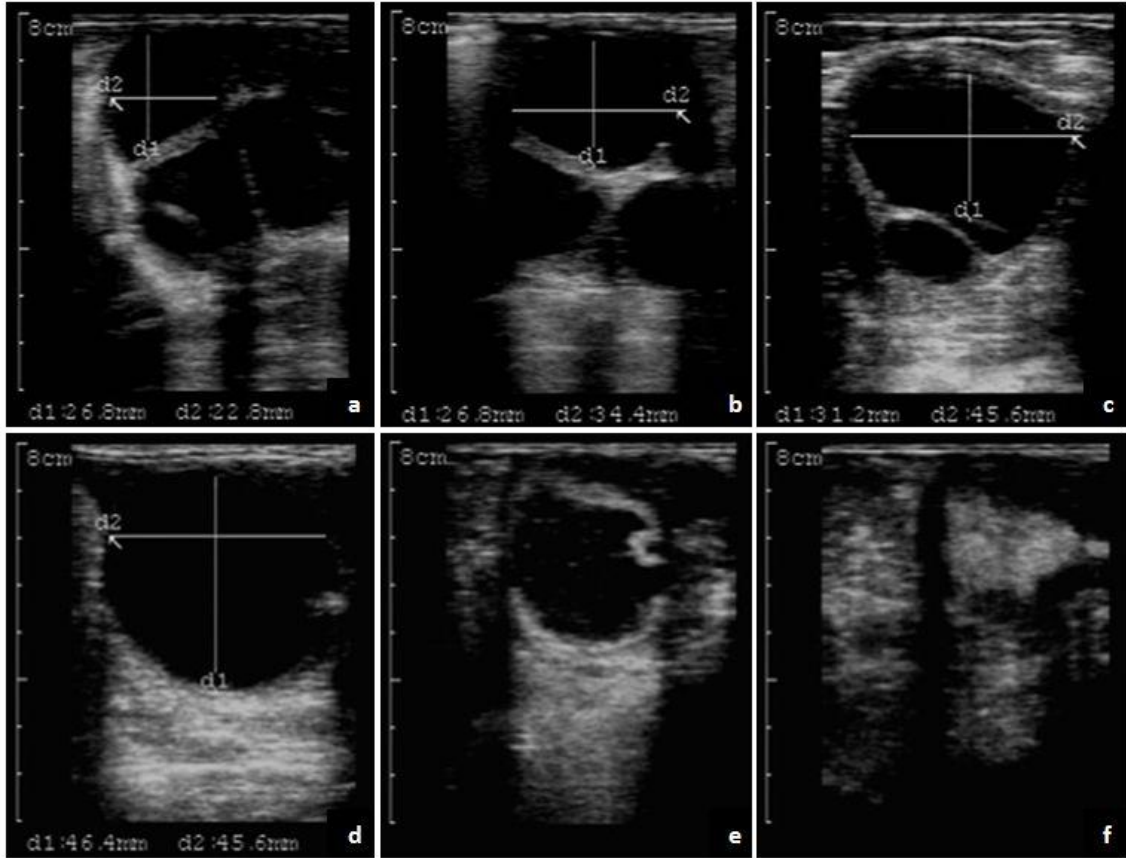
Laktasyon döneminde ve laktasyon döneminde olmayan kısıraklarda östrus sikluslarında yapılan rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografik muayeneler ile ovaryum aktivitesi takip edildi. Laktasyondaki kısıraklarda tay kızgınlığının takibi için doğumdan üç gün sonra başlayarak ovulasyon gününe kadar ovaryumlar ve uterus günlük olarak rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografik muayenelere tabi tutuldu. Tay kızgınlığı sonrasındaki östrus sikluslarının takibi için de bir önceki ovulasyondan yedi gün sonra başlayarak takip eden ovulasyona kadar günlük olarak rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografik muayeneler yapıldı. Laktasyonda olmayan kısıraklar ise üreme sezonundaki östrus sikluslarının takibi için yine ultrasonografi ile tespit edilen bir önceki ovulasyondan yedi gün sonra başlayarak takip eden ovulasyona kadar günlük olarak rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografik muayenelere tabi tutuldu (Ginther ve ark., 2000).

Tay kızgınlığı dönemi yapısı ve süresi itibari ile normal östrus sikluslarından farklı olduğu için laktasyondaki kısıraklarda bu döneme ait veriler sadece kendi içerisinde değerlendirilmek amacı ile toplandı. Laktasyon döneminin ovaryum aktivitesi üzerindeki uzun vadeli etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla da laktasyondaki kısırakların tay kızgınlığı sonrasındaki östrus siklusları ile laktasyonda olmayan kısırakların östrus sikluslarının karşılaştırılması planlandı.

Her iki gruptaki kısıraklarda yapılan bu rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografik muayeneler ile; tay kızgınlığı dönemi, laktasyonel anöstrus durumu, ovulasyonlar arası süreler, folliküler ve luteal faz uzunlukları, uzayan ve kısa luteal aktivite olguları,  $\geq 25$  mm çaplı birden fazla follikül varlığı, dominant follikülün günlük büyüme oranları, maksimum follikül çapları ve çoğul ovulasyonlar takip edildi (Şekil 2,3).



Şekil 2. Kısırlarda transrektal ultrasonografik muayene



Şekil 3. Kısırlarda ultrasonografi ile follüküler aktivite takibi (a: 24,8 mm çaplı follükül, b: 30,6 mm çaplı dominant follükül, c: 38,4 mm çaplı dominant follükül, d: 46 mm çaplı dominant follükül, e: dominant follükül ovulasyon anı, f: luteal yapı)

## Östrus Davranışları Takibi

Östrus davranışlarının kontrol ve karşılaştırılması amacıyla her iki gruptaki kısıraklar üreme sezonundaki östrus sikluslarında ultrasonografi ile  $\geq 25$  mm çaplı follikül tespitinden ovulasyon gerçekleşinceye kadar günlük olarak aygır muayenelerine tabi tutuldu (Heidler ve ark., 2004).



Şekil 4. Aygır muayenesi

Tüm kısırakların aygır muayeneleri etrafı tel ile çevrili aygır muayene kafesinde yapıldı (Şekil 4). Aygır muayenesi yapılacak kısıraklar sağ ve sol tarafında iki seyis yardımı ile sevk ipi kullanılarak kafes içerisindeki deneme aygırına yaklaştırıldı. Üreme sezonu süresince yapılan tüm aygır muayenelerinde aynı deneme aygırını kullanıldı. Her iki gruptaki kısırakların aygır muayeneleri esnasında aygıra verdikleri östrus davranışları izlenip Tablo 3’de gösterildiği gibi 1’den 8’e kadar puanlama ile değerlendirildi (Gorecka ve ark., 2005).

**Tablo 3.** Östrus davranışlarının değerlendirilmesi (Gorecka ve ark., 2005'den uyarlanmıştır)

Östrus Davranış Puanı	Tanımlama
1	Kısrak kuyruk kıstırır, hareket eder, kulaklarını geriye yatırır, aygıra çifte atar veya saldırır.
2	Kısrak kuyruk kıstırır, hareket eder, kulaklarını geriye yatırır, çifte atmaya hazırdır fakat aygıra saldırmaz.
3	Kısrak kuyruk kıstırır, kulakları geriye yatırır, hareketsiz durur ve çifte atmaya hazırdır.
4	Kısrak hareketsizdir, aygıra olumlu veya olumsuz bir tepki göstermez.
5	Kısrak hareketsiz durur, kuyruk kaldırır ama kuyruk kıstırma, kulaklarını geriye yatırma, çifte atmaya hazırlanma gibi olumsuz davranışlarda gösterebilir.
6	Kısrak hareketsiz durur, kuyruk kaldırır ve olumsuz davranışlar göstermez.
7	Kısrak hareketsiz durur, kesik kesik idrar yapar, vulva dudakları arasından klitorisini gösterir ama kuyruk kıstırma, kulaklarını geriye yatırma, çifte atmaya hazırlanma gibi olumsuz davranışlarda sergileyebilir.
8	Kısrak hareketsiz durur, kuyruk kaldırır, kesik kesik idrar yapar, vulva dudakları arasından klitorisini gösterir.

### Gebelik Süreci Takibi

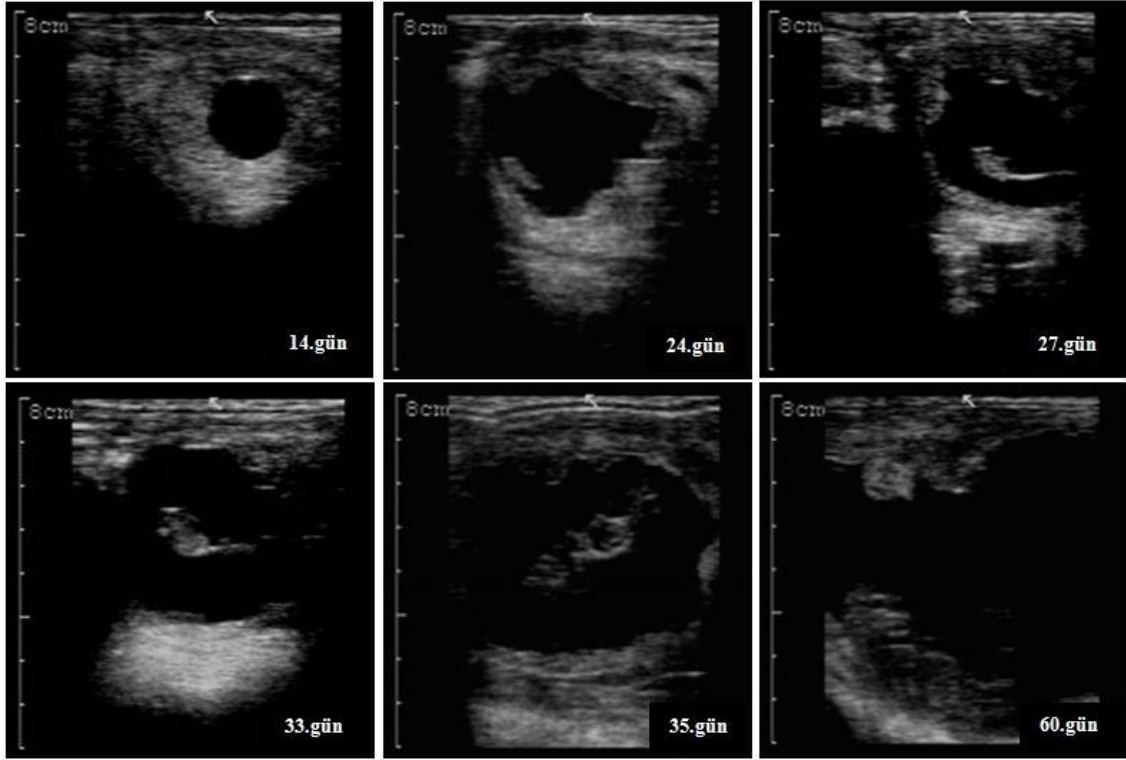
Çalışmada tüm aşımalar doğal aşım şeklinde gerçekleştirildi. Doğal aşımlar her iki gruptaki kısrakların ovaryumlarında  $\geq 35$  mm çaplı follüküllerin belirlenmesinden ovulasyon gerçekleşinceye kadar olan sürede gün aşırı olarak yapıldı (Gündüz ve ark., 2008). Aşım kararı verilen kısrakların aşım öncesinde perineal bölgesi temizlenerek kurulandıktan sonra kuyrukları üst 2/3'lük bölümlerinden bandaja alındı. Aşım sırasında aygıra zarar gelmemesi için gerekli görüldüğü durumlarda kısrakların arka ayaklarına darbe emici özelliği bulunan özel yumuşak pabuçlar giydirildi. Doğal aşımlar kısrak ve aygırı sevk ipleri ile tutan seyislerin yardımı ile yaptırıldı (Şekil 5).





Şekil 5. Kısrağın aşımaya hazırlanması ve aşım

Kısraqlarda aşım yapılan sikluslardaki ovulasyondan 14 gün sonra transrektal ultrasonografi ile ilk gebelik muayeneleri yapıldı. Gebelik tespit edilen kısraqlar ovulasyon sonrası 24–27, 33–35, 60. günlerde gebelik durumunun izlenmesi amacıyla tekrar muayene edildi (Samper ve ark., 2007). Gebelik muayeneleri sırasında normal embriyonik gelişim, ikiz gebelikler, embriyonik ve fetal ölümler takip edildi (Şekil 6).



Şekil 6. Kısraqlarda gebelik muayene günlerindeki embriyonik gelişim

### **Kan Örneklerinin Toplanması ve Hormon Analizleri**

Laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda serum progesteron ve östradiol seviyelerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amacıyla üreme aktivitesi takibi süresince iki gün aralıklarla kan örnekleri toplandı. Her iki gruptaki kısıraklardan sabah 08:00-08:30 saatleri arasında 10 ml'lik vakumlu tüplere alınan kan örnekleri en geç 30 dakika içerisinde 3500 devirde 15 dakika süre ile oda ısısında santrifüj edilerek serumları çıkarıldı. Ayrılan serumlar analizleri yapılınca kadar  $-20^{\circ}\text{C}$  de saklandı (Gündüz ve ark. 2008). Toplanan kan serumlarında progesteron ve östradiol düzeyleri ECLIA yöntemiyle (Burtom Tahlil Laboratuvarı–Bursa, TÜRKİYE) belirlendi (Schneider ve ark., 2004; Popescu ve ark., 2012). Serum progesteron analizleri ile hem gebeliğin devamı için major hormon olan progesteron seviyelerinin iki grup arasında karşılaştırılması hemde ultrasonografi ile takip edilen folliküler/luteal faz dönemlerinin doğrulanması, serum östradiol analizleri ile de östrus davranışlarından sorumlu olan östradiol seviyelerinin yine iki grup arasında karşılaştırılması amaçlandı.

### **3.2.5. Gebelik Süreleri ve Bazı Doğum Parametreleri Takibi**

KWPN kısıraklarda bazı doğum parametrelerinin ortaya konulabilmesi amacıyla çalışma süresince gebe kalan tüm kısırakların gebelikleri doğum yapana kadar takip edilerek; gebelik süreleri, doğum saatleri, doğum mevsimleri, doğan tayların cinsiyet bilgileri ve tay doğum ağırlıkları kayıt altına alındı.

### **3.2.6. İstatistiksel Analiz**

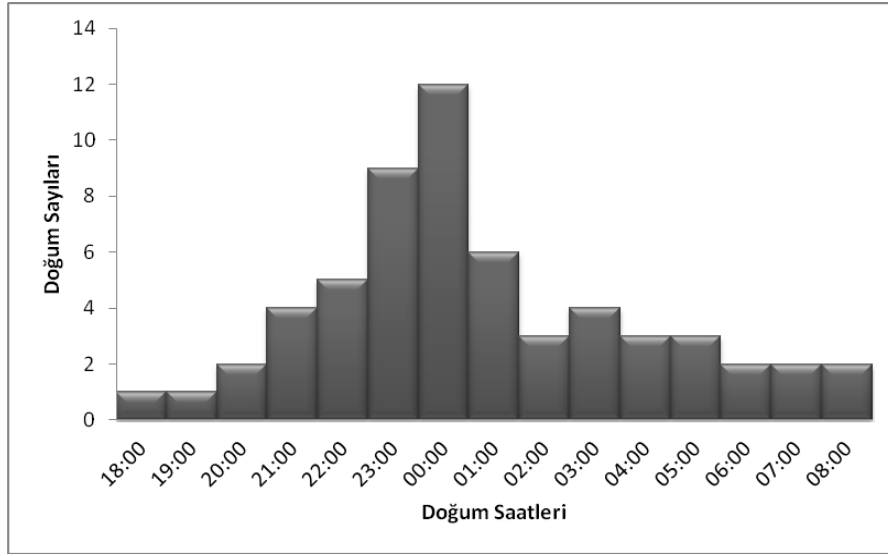
Çalışma kapsamına alınan kısıraklardan elde edilen veriler, elektronik ortama kayıt edilerek veri kütüğü oluşturuldu. KWPN kısıraklardan toplanan veriler, nitelik ve nicelik bakımından gruplanarak istatistiksel dağılımları, özet istatistiksel yapıları ortaya çıkarıldı. Çalışma verilerinden hazırlanarak oluşturulan veri kütüğü üzerinde, temel istatistik yöntemler ve uygun test istatistikleri uygulanarak (ANOVA, Ki Kare, Student T Test, Wilcoxon Test, Mann Whitney U Test), çalışma grupları arasındaki farklılığın önem kontrolü bilgisayar ortamında SPSS paket programı (SPSS, sürüm 16.0) yardımı ile analiz edildi. Veriler ortalama ve standart hata olarak verildi. Verilerde istatistiksel önemlilik, olasılık değerleri 0,05'den küçük olan değerler için anlamlı olarak tanımlandı.



## 4. BULGULAR

### 4.1. Gebelik Süreleri ve Bazı Doğum Parametreleri

Çalışmada dört üreme sezonunda takip edilen 20 adet KWPN kısraktan toplam 59 adet canlı tay doğumu gerçekleşti. KWPN kısraklarda gebelik süresinin ortalama  $331,82 \pm 1,35$  gün olduğu belirlendi. Gerçekleşen 59 doğumdan 43'ünün (%72,88), 21:00–03:00 saatleri arasında olduğu görüldü. KWPN kısraklarda gerçekleşen doğumların doğum saatlerine göre dağılımları Şekil 7'de sunuldu.



Şekil 7. KWPN kısraklarda gerçekleşen doğumların doğum saatlerine göre dağılımı

KWPN kısraklarda yaş gruplarına göre gebelik sürelerine bakıldığında gruplar arasındaki değişimler istatistiksel anlamda farklı bulunmadı (Tablo 4;  $P > 0,05$ ).

Tablo 4. KWPN kısraklarda yaş ile gebelik süreleri arasındaki ilişki

Yaş	Doğum Sayısı	Gebelik Süresi (gün)
6–9	15	$331,38 \pm 3,01$
10–14	30	$332,03 \pm 1,72$
15–19	14	$331,87 \pm 3,03$

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P > 0,05$ ).

KWPN kısraklarda gebelik süreleri ile doğum yapılan aylar arasındaki değişimlerin istatistiksel açıdan önemli bulunmadı (Tablo 5;  $P > 0,05$ ).

**Tablo 5.** KWPN kısıraklarda doğum ayları ile gebelik süreleri arasındaki ilişki

Doğum Ayları	Doğum Sayısı	Gebelik Süresi (gün)
Mart	22	332,26±2,03
Nisan	16	332,06±2,90
Mayıs	15	331,27±2,92
Haziran	6	330,83±4,09

Veriler ortalama ± standart hata olarak verildi (P>0,05).

KWPN kısıraklardaki gebelik sürelerinin erkek tay doğuranlarda dişi tay doğuranlara göre daha uzun olduğu görülse de, bu fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı (Tablo 6; P>0,05).

**Tablo 6.** KWPN kısıraklarda tay cinsiyeti ile gebelik süreleri arasındaki ilişki

Tay Cinsiyeti	Doğum Sayısı	Gebelik Süresi (gün)
Dişi	25	329,65±1,94
Erkek	34	333,42±1,84

Veriler ortalama ± standart hata olarak verildi (P>0,05).

Tay doğum ağırlıklarına göre 50–60 ve 61–70 kg olarak iki gruba ayrılan KWPN kısıraklarda tay doğum ağırlıkları ile gebelik süreleri arasındaki ilişkinin istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlendi (Tablo 7; P>0,05).

**Tablo 7.** Tay doğum ağırlıkları ile gebelik süreleri arasındaki ilişki

Tay Doğum Ağırlıkları (kg)	Doğum Sayısı	Gebelik Süresi (gün)
50–60	27	331,39±1,89
61–70	32	332,18±1,94

Veriler ortalama ± standart hata olarak verildi (P>0,05).

#### 4.2. Tay Kızgınlığı Dönemi

Çalışmada gerçekleşen 59 tay kızgınlığından 53'ünün (%89,83) doğum sonrası ilk 20 gün içerisinde gerçekleştiği görüldü. Tay kızgınlığındaki KWPN kısıraklarda doğum ilk ovulasyon aralığı ortalama 11,02±0,26 gün olarak tespit edildi.

Tay kızgınlığı döneminde aşım yapılan KWPN kısıraklarda tay kızgınlığı dönemindeki ovulasyon gününün gebelik oluşumu üzerine önemli etkisi bulundu ( $P<0,05$ ). Tay kızgınlığında elde edilen gebeliklerde ovulasyonların doğumdan sonra ortalama  $10,83\pm0,40$  günde, gebe kalmayanlarda ise ortalama  $9,10\pm0,35$  günde gerçekleştiği belirlendi (Tablo 8).

**Tablo 8.** Tay kızgınlığındaki ovulasyon günü ile gebe kalma arasındaki ilişki

	Tay Kızgınlığı Ovulasyon Günü (gün)
Gebe Kalanlar	$10,83\pm0,40$
Gebe Kalmayanlar	$9,10\pm0,35$

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P<0,05$ ).

Çalışmada tay kızgınlığında aşım yapıp gebe kalan KWPN kısıraklarda embriyonik ölüm oranının ise %33,3 olduğu belirlendi.

#### **4.3. Laktasyonel Anöstrus Görülme Oranı**

KWPN kısıraklarda doğum sonrası laktasyonel anöstrus görülme oranının %10,17 (6/59) olduğu belirlendi. Laktasyonel anöstrus süresinin ortalama  $33,00\pm3,17$  gün olduğu tespit edildi.

#### **4.4. Canlı Ağırlıklar**

Üreme sezonu başlangıcında bir önceki yıldan gebe kalıp henüz doğum yapmamış olan laktasyon grubundaki kısırakların ortalama canlı ağırlıklarının ( $690,00\pm5,72$  kg), sezona boş olarak giren laktasyonda olmayan gruptaki kısıraklardan ( $605,17\pm12,90$  kg) belirgin derecede fazla olduğu belirlendi ( $P<0,001$ ). Doğum yapan KWPN kısıraklarda doğum sonrası ortalama  $87,38\pm1,26$  kg canlı ağırlık kaybı tespit edildi. Üreme aktivitesi takibi başlangıcında yapılan ölçümlerde laktasyondaki kısırakların ortalama canlı ağırlıkları ile ( $649,78\pm5,56$  kg) ile laktasyonda olmayan kısırakların ortalama canlı ağırlıkları ( $631,33\pm9,85$  kg) arasında istatistiksel bir fark bulunmadı ( $P>0,05$ ). Üreme sezonu sonunda da laktasyondaki kısırakların ortalama canlı ağırlıkları ile ( $662,83\pm4,83$  kg) laktasyonda olmayan kısırakların ortalama canlı ağırlıkları ( $676,75\pm13,11$  kg) arasında istatistiksel bir fark bulunmadı ( $P>0,05$ ). İki

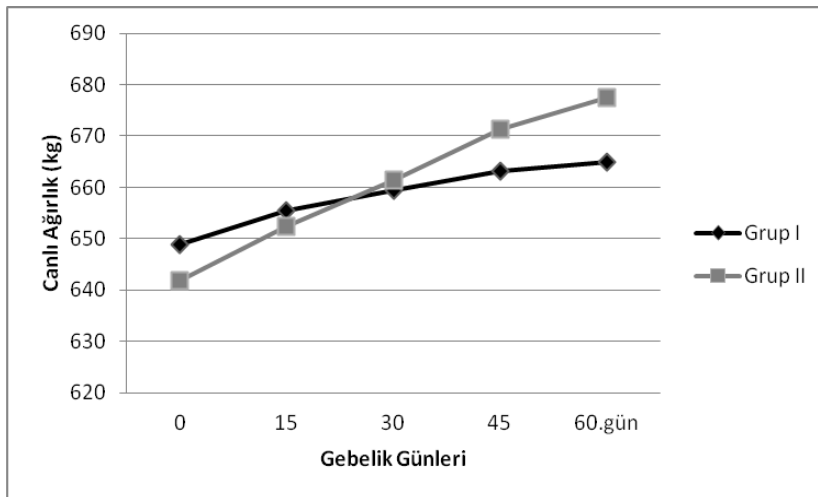
gruptaki kısırakların üreme aktivitesi takibi başlangıcında ve üreme sezonu sonundaki canlı ağırlık değişimleri Tablo 9’da sunuldu. İki grup arasında üreme aktivitesi takibi başlangıcında ve üreme sezonu sonunda canlı ağırlık değişimleri istatistiksel açıdan önemli olmasa da, yapılan ölçümlerde laktasyondaki bazı kısıraklarda canlı ağırlık kaybı tespit edilirken, laktasyonda olmayan kısıraklarda ise hiçbir ölçümde canlı ağırlık kaybı belirlenmedi.

**Tablo 9.** Laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda canlı ağırlık değişimleri

	Canlı Ağırlıklar (kg)	
	Üreme Aktivitesi Takibi Başlangıcında Canlı Ağırlıklar (kg)	Üreme Sezonu Sonunda Canlı Ağırlıklar (kg)
Grup I	649,78±5,56	662,83±4,83
Grup II	631,33±9,85	676,75±13,11

Veriler ortalama ± standart hata olarak verildi (P>0,05).

Çalışmada erken gebelik dönemindeki canlı ağırlık artışlarının laktasyondaki kısıraklarda %2,5 oranında, laktasyonda olmayan kısıraklarda %5,5 oranında olduğu görüldü. Her iki gruptaki KWPN kısıraklarda gebeliğin 0–60. günü aralığındaki canlı ağırlık değişimleri Şekil 8’de sunuldu.



**Şekil 8.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda gebeliğin 0–60. günü aralığındaki canlı ağırlık değişimleri

#### 4.5. Vücut Kondisyon Skorları

Sunulan çalışmada laktasyondaki KWPN kısıraklarda üreme aktivitesi takibi başlangıcında yüksek olan ortalama vücut kondisyon skorlarının ( $7,44\pm 0,24$ ) doğum sonrası ikinci östrus siklusuna kadar azaldığı ( $6,89\pm 0,20$ ), üreme sezonu sonuna kadar ise tekrar yükseldiği ( $6,96\pm 0,18$ ) gözlemlendi. Laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda ise üreme aktivitesi takibi başlangıcında düşük olan ortalama vücut kondisyon skorlarının ( $6,33\pm 0,21$ ), üreme sezonu sonuna kadar sürekli olarak yükseldiği ( $7,17\pm 0,31$ ) belirlendi. Bununla birlikte üreme sezonu süresince her iki grupta meydana gelen bu değişimler gruplar arasında veya gruplar içerisindeki dönemler arasında istatistiksel açıdan fark önemli bulunmadı (Tablo 10;  $P>0,05$ ).

**Tablo 10.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda vücut kondisyon skorlarının karşılaştırılması

		Vücut Kondisyon Skoru
Dönemler		Ortalama $\pm$ SH
Grup I	Üreme Aktivitesi Takibi Başlangıcı	7,44 $\pm$ 0,24
	İkinci Östrus Siklus	6,89 $\pm$ 0,20
	Üreme Sezonu Sonu	6,96 $\pm$ 0,18
Grup II	Üreme Aktivitesi Takibi Başlangıcı	6,33 $\pm$ 0,21
	İkinci Östrus Siklus	6,83 $\pm$ 0,16
	Üreme Sezonu Sonu	7,17 $\pm$ 0,31

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P>0,05$ ).

#### 4.6. Ovulasyonlar Arası Süreler

Laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklardaki ortalama ovulasyonlar arası süreler ( $21,73\pm 0,28$  gün ve  $21,91\pm 0,30$  gün) arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı (Tablo 11;  $P>0,05$ ).

**Tablo 11.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda ovulasyonlar arası sürenin karşılaştırılması

	Siklus Sayısı	Ovulasyonlar Arası Süre (gün)
Grup I	79	21,73 $\pm$ 0,28
Grup II	60	21,91 $\pm$ 0,30

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P>0,05$ ).

#### 4.7. Folliküler ve Luteal Faz Uzunlukları

Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda ortalama folliküler faz uzunlukları (sırasıyla  $6,28 \pm 0,17$  gün ve  $6,08 \pm 0,13$  gün) ve ortalama luteal faz uzunlukları (sırasıyla  $15,46 \pm 0,24$  gün ve  $15,83 \pm 0,29$  gün) arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 12;  $P > 0,05$ ).

**Tablo 12.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda foliküler ve luteal faz uzunluklarının karşılaştırılması

	Siklus Sayısı	Foliküler Faz Uzunluğu (gün)	Luteal Faz Uzunluğu (gün)
Grup I	79	$6,28 \pm 0,17$	$15,46 \pm 0,24$
Grup II	60	$6,08 \pm 0,13$	$15,83 \pm 0,29$

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P > 0,05$ ).

#### 4.8. Uzayan Luteal Aktivite ve Kısa Luteal Aktivite Görülme Oranları

Laktasyonda olan KWPN kısıraklardaki 79 östrus siklusunun sekizinde (%10,13), laktasyonda olmayan KWPN kısıraklardaki 60 östrus siklusunun altısında (%10) uzayan luteal aktivite görüldü. İki grup arasında uzayan luteal aktivite görülme oranları açısından istatistiksel olarak bir fark tespit edilmedi (Tablo 13;  $P > 0,05$ ).

**Tablo 13.** Uzayan luteal aktivite görülme oranlarının karşılaştırılması

	Uzayan Luteal Aktivite		
	Görüldü	Görülmedi	Toplam
Grup I	8 (%10,13)	71 (%89,87)	<b>79 (%100)</b>
Grup II	6 (%10,00)	54 (%90,00)	<b>60 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>14</b>	<b>125</b>	<b>139</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P > 0,05$ ).

Laktasyonda olan KWPN kısıraklardaki 79 östrus siklusunun altısında (%7,59), laktasyonda olmayan KWPN kısıraklardaki 60 östrus siklusunun beşinde (%8,33) kısa luteal aktivite görüldü. İki grup arasında kısa luteal aktivite görülme oranları istatistiksel açıdan fark bulunmadı (Tablo 14;  $P > 0,05$ ).

**Tablo 14.** Kısa luteal aktivite görülme oranlarının karşılaştırılması

	Kısa Luteal Aktivite		
	Görüldü	Görülmedi	Toplam
Grup I	6 (%7,59)	73 (%92,41)	<b>79 (%100)</b>
Grup II	5 (%8,33)	55 (%91,67)	<b>60 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>128</b>	<b>139</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu (P>0,05).

#### 4.9. Birden Fazla $\geq 25$ mm Çaplı Follikül Görülme Oranları

KWPN kısıraklarda folliküler faz süresince  $\geq 25$  mm çaplı birden fazla follikül görülme oranları açısından laktasyonda olanlarla (%27,85) laktasyonda olmayanlar (%30) arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmadı (Tablo 15; P>0,05).

**Tablo 15.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda birden fazla  $\geq 25$  mm çaplı follikül görülme oranlarının karşılaştırılması

	Birden Fazla $\geq 25$ mm Çaplı Follikül		
	Görüldü	Görülmedi	Toplam
Grup I	22 (%27,85)	57 (%72,15)	<b>79 (%100)</b>
Grup II	18 (%30,00)	42 (%70,00)	<b>60 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>40</b>	<b>99</b>	<b>139</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu (P>0,05).

#### 4.10. Dominant Follikülün Günlük Büyüme Oranları

Dominant follikülün ortalama günlük büyüme oranları açısından laktasyonda olan ( $2,69 \pm 0,04$  mm/gün) ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklardaki ( $2,57 \pm 0,05$  mm/gün) fark istatistiki olarak önemsiz bulundu (Tablo 16; P>0,05).

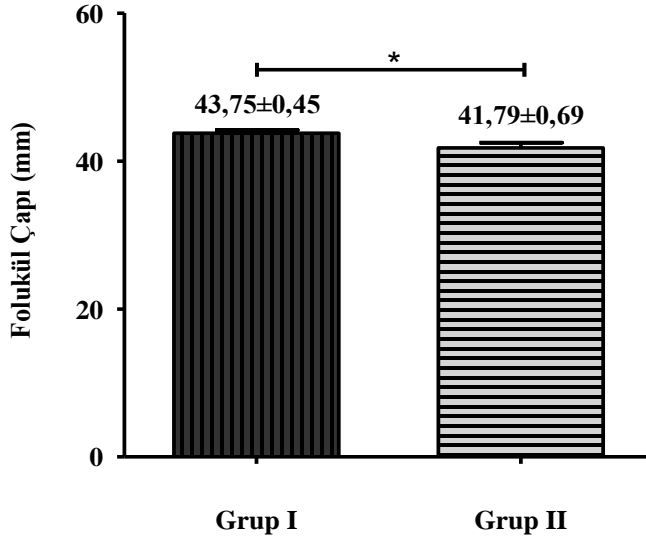
**Tablo 16.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda dominant follikülün günlük büyüme oranlarının karşılaştırılması

	Siklus Sayısı	Dominant Follikülün Günlük Büyüme Oranı (mm/gün)
Grup I	79	$2,69 \pm 0,04$
Grup II	60	$2,57 \pm 0,05$

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi (P>0,05).

#### 4.11. Maksimum Follikül Çapları

KWPN kısıraklarda maksimum follikül çapının laktasyonda olanlarda ( $43,75 \pm 0,45$  mm), laktasyonda olmayanlara kıyasla ( $41,79 \pm 0,69$  mm) daha büyük olduğu tespit edildi (Şekil 9). Maksimum follikül çap büyüklükleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulundu ( $P < 0,05$ ).



Şekil 9. Laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda maksimum follikül çaplarının karşılaştırılması (\* $P < 0,05$ ).

Çalışmada KWPN kısıraklarda üreme sezonu aylarının maksimum follikül çapına olan etkisi de önemli bulundu ( $P < 0,05$ ). Mart ve Nisan aylarındaki maksimum follikül çapları ortalamasının ( $43,57 \pm 0,47$  mm) Mayıs ve Haziran aylarından ( $41,89 \pm 0,69$  mm) daha büyük olduğu belirlendi (Tablo 17).

Tablo 17. KWPN kısıraklarda üreme sezonu aylarının maksimum follikül çaplarına etkisi

Aylar	Siklus Sayısı	Maksimum Follikül Çapı (mm)
Mart–Nisan	84	$43,57 \pm 0,47$
Mayıs–Haziran	55	$41,89 \pm 0,69$

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P < 0,05$ ).

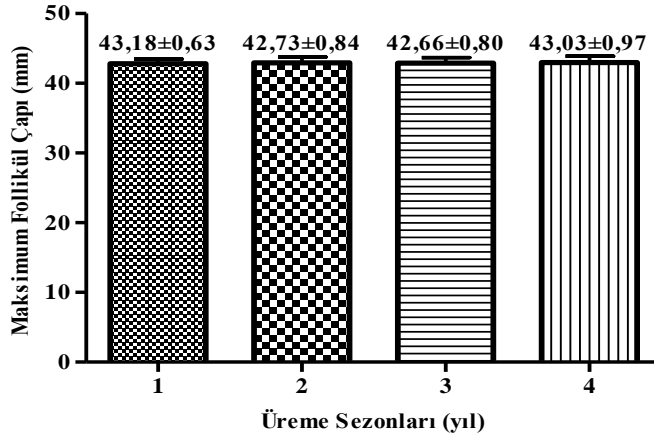


Çalışmada KWPN kısıraklarda yaşın (Tablo 18) ve üreme sezonlarının (Şekil 10) maksimum follikül çaplarına etkileri ise istatistiksel açıdan önemsiz bulundu ( $P>0,05$ ).

**Tablo 18.** KWPN kısıraklarda yaşın maksimum follikül çapına etkisi

Yaş	Siklus Sayısı	Maksimum Follikül Çapı (mm)
6–9	51	42,89±0,65
10–14	64	43,01±0,61
15–19	24	42,66±0,92

Veriler ortalama ± standart hata olarak verildi ( $P>0,05$ ).



**Şekil 10.** KWPN kısıraklarda üreme sezonlarının maksimum follikül çapı üzerine etkisi ( $P>0,05$ ).

#### 4.12. Çoğul Ovulasyon Oranları

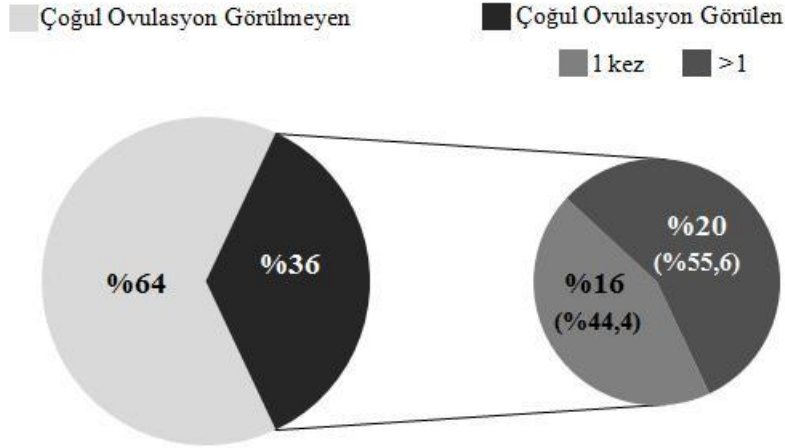
Laktasyonda olan KWPN kısıraklarda 79 östrus siklusunun 14'ünde (%17,72), laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda 60 östrus siklusunun 11'inde (%18,33) görülen çoğul ovulasyon oranları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 19;  $P>0,05$ ).

**Tablo 19.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda çoğul ovulasyon oranlarının karşılaştırılması

	Ovulasyonlar		
	Tekil Ovulasyon	Çoğul Ovulasyon	Toplam
Grup I	65 (%82,28)	14 (%17,72)	<b>79 (%100)</b>
Grup II	49 (%81,67)	11 (%18,33)	<b>60 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>114</b>	<b>25</b>	<b>139</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P>0,05$ ).

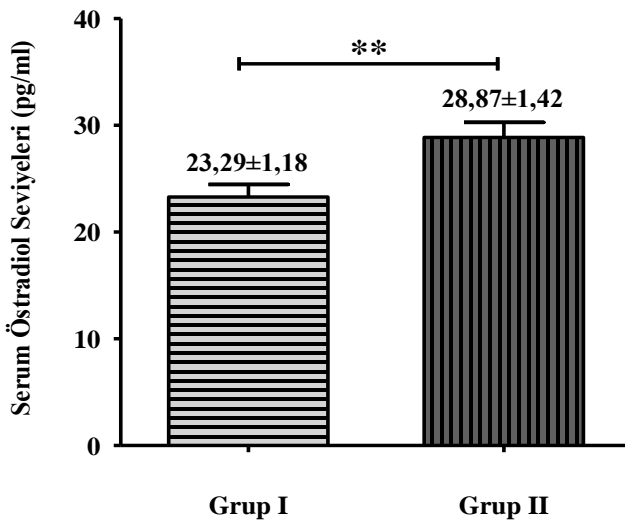
Bireysel açıdan bakıldığında ise çoğul ovulasyonların çalışmadaki KWPN kısırakların %36'lık bir bölümünde görüldüğü ve %20 oranında da çoğul ovulasyonların aynı kısıraklarda birden fazla tekrarlandığı belirlendi (Şekil 11).



Şekil 11. KWPN kısıraklarda bireysel açıdan çoğul ovulasyon görülme oranları

#### 4.13. Östradiol Seviyeleri ve Östrus Davranış Skorları

Foliküler faz dönemindeki serum östradiol seviyeleri ortalamasının laktasyonda olan KWPN kısıraklarda, laktasyonda olmayanlardan daha düşük seviyede ( $23,29 \pm 1,18$  pg/ml'ye karşı  $28,87 \pm 1,42$  pg/ml) olduğu tespit edildi (Şekil 12;  $P < 0,01$ ).



Şekil 12. Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda folliküler faz dönemindeki serum östradiol seviyelerinin karşılaştırılması (\*\* $P < 0,01$ ).

KWPN kısıraklarda maksimum follikül çapı varlığındaki ortalama östrus davranış skorlarının laktasyonda olanlarda ( $7,54\pm 0,05$ ), laktasyonda olmayanlardan ( $7,71\pm 0,05$ ) daha düşük olduğu belirlendi (Tablo 20). Laktasyondaki kısıraklarda östrus davranış skorlarındaki bu düşüş istatistiksel açıdan önemli bulundu ( $P<0,01$ ).

**Tablo 20.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda maksimum follikül çapı varlığındaki östrus davranış skorlarının karşılaştırılması

	Siklus Sayısı	Östrus Davranış Skoru
Grup I	79	$7,54\pm 0,05$
Grup II	60	$7,71\pm 0,05$

Veriler ortalama  $\pm$  standart hata olarak verildi ( $P<0,01$ ).

#### 4.14. Gebelik Oranları

Çalışmada laktasyonda olan (%74,63) ve laktasyonda olmayan (%75) KWPN kısıraklarda gebelik oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlendi (Tablo 21;  $P>0,05$ ).

**Tablo 21.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda gebelik oranlarının karşılaştırılması

	Gebelik Pozitif	Gebelik Negatif	Aşım Yapılan Toplam Siklus Sayısı
Grup I	50 (%74,63)	17 (%25,37)	<b>67 (%100)</b>
Grup II	21 (%75,00)	7 (%25,00)	<b>28 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>71</b>	<b>24</b>	<b>95</b>

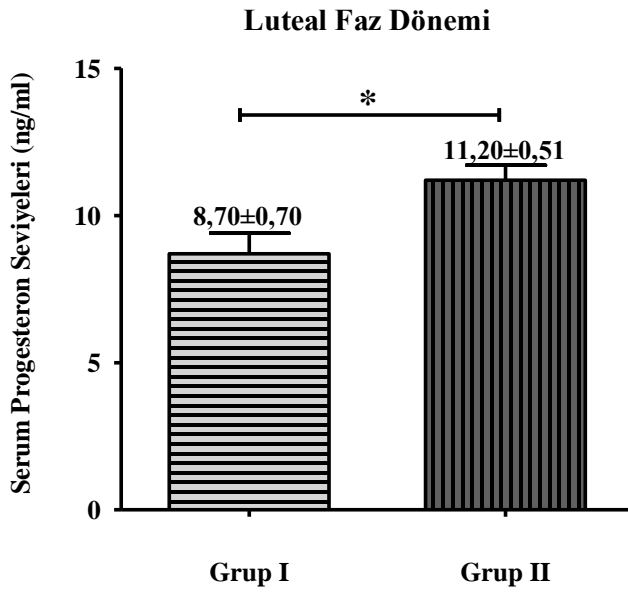
Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P>0,05$ ).

#### 4.15. Progesteron Seviyeleri

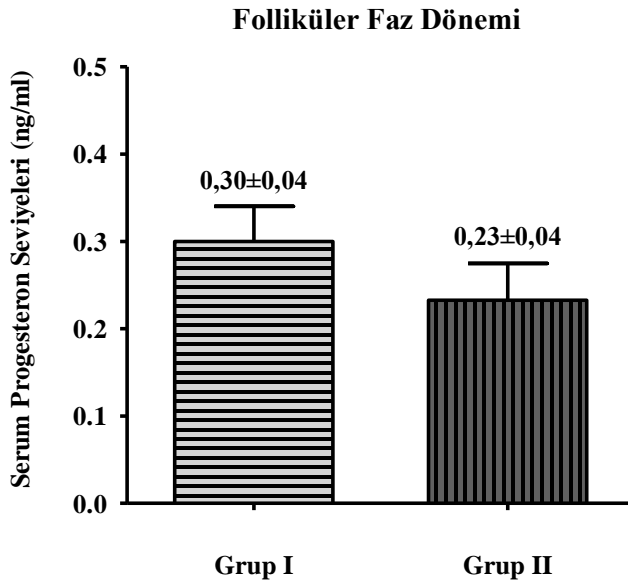
##### 4.15.1. Östrus Siklusundaki Serum Progesteron Seviyeleri

Sunulan çalışmada laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda hem luteal faz hemde folliküler faz dönemlerindeki serum progesteron seviyeleri karşılaştırıldı. Luteal faz dönemindeki ortalama serum progesteron seviyeleri laktasyondaki kısıraklarda ( $8,70\pm 0,70$  ng/ml), laktasyonda olmayan kısıraklardan ( $11,20\pm 0,51$  ng/ml) daha düşük seviyede tespit edildi (Şekil 13). Bu fark istatistiksel açıdan önemli bulundu ( $P<0,05$ ). Laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda ( $0,30\pm 0,04$

ng/ml ve  $0,23 \pm 0,04$  ng/ml) folliküler faz dönemindeki ortalama serum progesteron seviyeleri arasındaki fark ise istatistiksel açıdan önemli bulunmadı (Şekil 14;  $P > 0,05$ ).



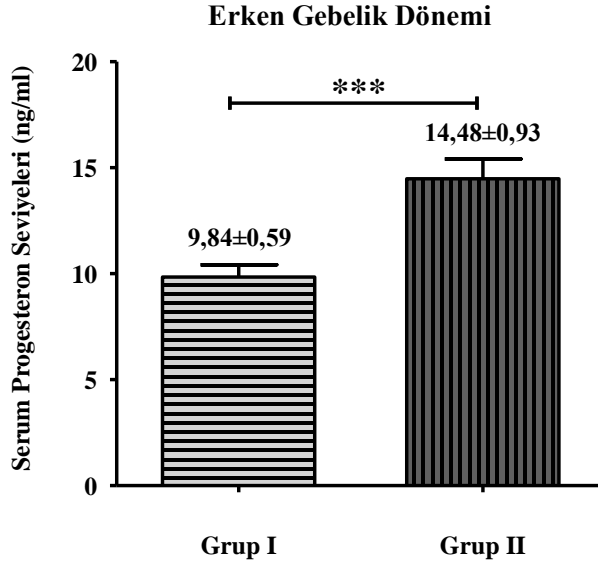
Şekil 13. Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraclarda luteal faz dönemindeki progesteron seviyelerinin karşılaştırılması (\* $P < 0,05$ ).



Şekil 14. Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraclarda folliküler faz dönemindeki progesteron seviyelerinin karşılaştırılması ( $P > 0,05$ ).

#### 4.15.2. Erken Gebelik Dönemindeki Serum Progesteron Seviyeleri

Çalışmada KWPN kısraklarda gebeliğin ilk 60 günündeki ortalama serum progesteron seviyeleri laktasyonda olanlarda laktasyonda olmayanlara kıyasla belirgin derecede daha düşük ( $9,84\pm0,59$  ng/ml'ye karşı  $14,48\pm0,93$  ng/ml) tespit edildi (Şekil 15). Bu düşüş istatistiksel açıdan önemli bulundu ( $P<0,001$ ).



Şekil 15. Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısraklarda erken gebelik dönemindeki progesteron seviyelerinin karşılaştırılması (\*\*P<0,001).

#### 4.16. Embriyonik Ölüm Oranları

Çalışmada KWPN kısraklarda laktasyon döneminin embriyonik ölümler üzerine önemli etkisi bulundu ( $P<0,05$ ). Laktasyondaki KWPN kısraklarda tay kızgınlığı sonrasındaki sikluslarda %25,58 oranında embriyonik ölüm görülürken, laktasyonda olmayan KWPN kısraklarda ise toplam 16 gebeliğin hiçbirinde embriyonik ölüm görülmedi (Tablo 22).

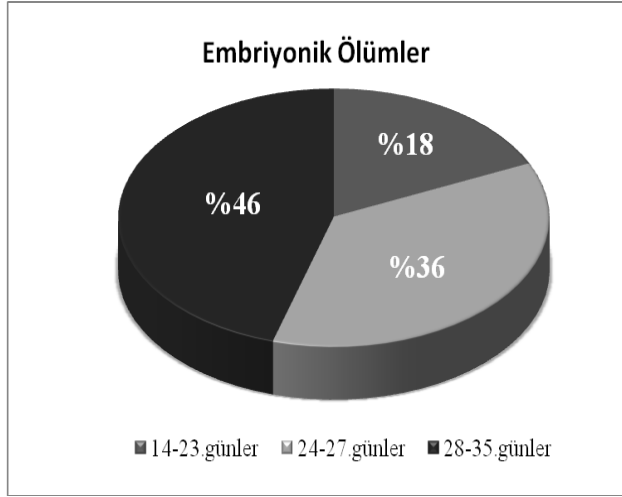
Tablo 22. KWPN kısraklarda embriyonik ölüm görülme oranlarının karşılaştırılması

	Embriyonik Ölüm		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
Grup I	11 (%25,58)	32 (%74,42)	43 (%100)
Grup II	- (%0)	16 (%100)	16 (%100)
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>59</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P<0,05$ ).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.

Çalışmada laktasyondaki KWPN kısıraklarda gerçekleşen toplam 11 embriyonik ölümün gebelik günlerine göre dağılım yüzdeleri Şekil 16'da gösterildi.



Şekil 16. Embriyonik ölüm günlerinin dağılım yüzdeleri

Laktasyondaki KWPN kısıraklarda bir önceki yıl gebeliğin yerleştiği uterus cornusunda tekrar gebelik oluşmasının embriyonik ölümler üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 23;  $P>0,05$ ),

**Tablo 23.** Laktasyondaki KWPN kısıraklarda bir önceki yıl gebeliğin yerleştiği uterus cornusunda tekrar gebelik oluşmasının embriyonik ölümlere etkisi

Konseptus Yerleşimi	Embriyonik Ölüm		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
Bir Önceki Yıl ile Aynı Uterus Cornusu	6 (%31,58)	13 (%68,42)	<b>19 (%100)</b>
Bir Önceki Yıldan Farklı Uterus Cornusu	5 (%20,83)	19 (%79,17)	<b>24 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>32</b>	<b>43</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P>0,05$ ).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.

Çalışmada laktasyondaki KWPN kısıraklarda embriyonik ölümlere etki edebilecek faktörlerden; kısrağın yaşının (Tablo 24), aşımelerde kullanılan aygırların

(Tablo 25), üreme sezonu aylarının (Tablo 26) ve üreme sezonlarının (Tablo 27) etkileri istatistiksel açıdan önemsiz bulundu ( $P>0,05$ ).

**Tablo 24.** KWPN kısıraklarda kısarak yaşının embriyonik ölümlere etkisi

Yaş	Embriyonik Ölüm		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
6-9	3 (%18,75)	13 (%81,25)	<b>16 (%100)</b>
10-14	5 (%16,67)	25 (%83,33)	<b>30 (%100)</b>
15-19	3 (%23,08)	10 (%76,92)	<b>13 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>59</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P>0,05$ ).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.

**Tablo 25.** KWPN kısıraklarda aşımelerde kullanılan aygırların embriyonik ölümlere etkisi

Aygırlar	Embriyonik Ölüm		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
Aygır A	7 (%19,44)	29 (%80,56)	<b>36 (%100)</b>
Aygır B	4 (%17,39)	19 (%82,61)	<b>23 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>59</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P>0,05$ ).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.

**Tablo 26.** KWPN kısıraklarda üreme sezonu aylarının embriyonik ölümlere etkisi

Aylar	Embriyonik Ölüm		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
Mart	2 (%18,18)	9 (%81,82)	<b>11 (%100)</b>
Nisan	3 (%18,75)	13 (%81,25)	<b>16 (%100)</b>
Mayıs	3 (%21,43)	11 (%78,57)	<b>14 (%100)</b>
Haziran	3 (%16,67)	15 (%83,33)	<b>18 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>59</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu ( $P>0,05$ ).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.

**Tablo 27.** KWPN kısıraklarda üreme sezonlarının embriyonik ölümlere etkisi

Üreme Sezonları	Embriyonik Ölüm		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
Birinci Üreme Sezonu	3 (%18,75)	13 (%81,25)	<b>16 (%100)</b>
İkinci Üreme Sezonu	3 (%21,43)	11 (%78,57)	<b>14 (%100)</b>
Üçüncü Üreme Sezonu	3 (%17,65)	14 (%82,35)	<b>17 (%100)</b>
Dördüncü Üreme Sezonu	2 (%16,67)	10 (%83,33)	<b>12 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>59</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu (P>0,05).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.

#### 4.17. Abort ve Canlı Doğum Oranları

Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda abort görülme oranları (%6,25'e karşı %6,25) ve canlı doğum oranları (%93,75'e karşı %93,75) istatistiksel açıdan önemsiz bulundu (Tablo 28; P>0,05). Çalışmada laktasyondaki grupta gebeliklerin 92 ve 149. günleri, laktasyonda olmayan grupta ise gebeliğin 134. günü gerçekleşen abort olguları dışında her iki gruptaki tüm doğumlarda canlı ve sağlıklı tay doğumu gerçekleşti.

**Tablo 28.** Laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda abort görülme oranlarının karşılaştırılması

	Abort		Toplam Gebelik Sayısı*
	Görüldü	Görülmedi	
Grup I	2 (%6,25)	30 (%93,75)	<b>32 (%100)</b>
Grup II	1 (%6,25)	15 (%93,75)	<b>16 (%100)</b>
<b>Toplam</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>48</b>

Veriler sayı (yüzde) olarak sunuldu (P>0,05).

\*İkiz gebeliklere ait veriler dâhil edilmedi.



## 5. TARTIŞMA

Ulusal ve uluslararası at yetiştiriciliği birlikleri tarafından yıl içerisinde doğan tüm tayların resmi doğum zamanı o yılın 1 Ocak tarihi olarak kabul görmektedir. Bu durum yaş kategorisine göre düzenlenen at yarışları ve müsabakalarında, yılın erken zamanında doğan tayları yılın geç zamanında doğan taylara göre daha avantajlı bir konuma getirmektedir. Çünkü yılın erken zamanında doğan bu taylar fiziksel yeterliliğe daha önce ulaşmakta ve kondisyon açısından da daha iyi durumda olmaktadır (Nagy ve ark., 2000). At yetiştiricileri damızlık kısıraklarını üreme sezonunda en kısa sürede gebe bırakıp, takip eden yılın erken dönemlerinde tay alabilmek suretiyle sahip olabilecekleri bu avantajı kullanabilmek için zorlayıcı ve agresif bir yönetim biçimine yönelmektedirler. Bu yaklaşım tarzında ise genellikle kısıraklarda doğum ve laktasyon gibi iki önemli süreçteki metabolik ve hormonal değişimlerin reproduktif sisteme doğrudan ve/veya dolaylı açılardan etkileri göz ardı edilerek, laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda benzer beklentiler güdülmekte ve aynı üretimsel strateji yaklaşımı sergilenmektedir (Godoi ve ark., 2002; Heidler ve ark., 2004, Newcombe ve Wilson, 2005).

Spor atı yetiştiriciliği için en değerli atlardan birisi olan ve literatürde reproduktif özellikleri açısından sınırlı bilgi olan KWPN atlarında yapılan bu çalışmada; laktasyon dönemindeki bir takım metabolik ve hormonal değişimlerin ovaryum aktivitesi ve fertilitate parametreleri başta olmak üzere reproduktif sisteme olan bazı etkileri belirlenerek, laktasyondaki kısıraklar ile laktasyonda olmayan kısıraklar arasındaki olası reproduktif benzerlikler ve farklılıklar ortaya konulmuştur. Bu sayede KWPN kısıraklarda reproduktif statünün üreme sezonu üzerindeki etkisi ve önemi hakkında değerli bilgilere ulaşılmıştır. Literatürde KWPN kısıraklarda laktasyonun reproduktif özelliklerle olan ilişkisi ile ilgili benzeri bir çalışmaya rastlanmadığı için sunulan çalışmanın bu konuda yapılan ilk araştırma olduğu düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular genel literatür bilgileri çerçevesinde ve diğer at ırkları hakkında yapılan benzer araştırma sonuçlarının ışığında tartışılmıştır.

### *Gebelik Süreleri ve Bazı Doğum Parametreleri*

Yapılan araştırmalarda kısıraklarda gebelik süresinin ırklara göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu araştırmalarda ortalama gebelik süreleri Przewalski

kısraklarda 326 gün (Monfort ve ark., 1991), İngiliz kısraklarda 344,1±0,49 gün (Morel ve ark., 2002), Lipizzaner kısraklarda 334,3±7,3 gün (Heidler ve ark., 2004), Criollo kısraklarda 335,6±10,5 gün (Winter ve ark., 2007), Arap kısraklarda ise 333±0,45 gün (Gündüz ve ark., 2008) olarak rapor edilmiştir. Sunulan çalışmada ırklara göre farklılık gösteren gebelik süresinin KWPN kısraklarda ortalama 331,82±1,35 gün olduğu belirlendi.

Kısraklar doğumlarını çoğunlukla egzersiz, bakım–beslenme, ışık ve benzeri diğer stres unsurlarından izole oldukları gece saatlerinde gerçekleştirirler (Alaçam, 1997). Heidler ve ark. (2004) Lipizzaner kısraklarda doğumların büyük bir bölümününün (%63), gece 21:00–03:00 saatleri arasında olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde sunulan çalışmada da KWPN kısraklarda doğumların büyük bölümününün (%73), 21:00–03:00 saatleri arasında gerçekleştiği görüldü.

Lipizzaner kısraklarda (Heidler ve ark., 2004) ve Criollo kısraklarda (Winter ve ark., 2007) yapılan araştırmalarda kısrak yaşının gebelik süresine belirgin bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Sunulan çalışmada da KWPN kısraklarda yaş ile gebelik süreleri arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı ( $P>0,05$ ).

Gebelik süresi ile doğum yapılan aylar arasındaki ilişkiye bakılan bir araştırmada; Avusturya’da Mart ve Nisan aylarında doğum yapan Lipizzaner kısraklardaki gebelik sürelerinin, Mayıs ve Haziran aylarında doğum yapanlardan daha uzun olduğu bildirilmiştir (Heidler ve ark., 2004). Sunulan çalışmada ise KWPN kısraklarda Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarındaki gebelik süreleri arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu olduğu tespit edildi ( $P>0,05$ ). Fotoperiyodun kısraklar üzerindeki kuvvetli etkileri göz önüne alındığında (Donadeu ve Watson, 2007), Heidler ve ark. (2004)’nın yapmış olduğu araştırmayla olan bu istatistiksel anlam farklılığının, ülkemiz iklim koşullarının Avusturya’ya kıyasla daha ılıman olmasından ve aylar arasında sert iklimsel geçişlerin bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gebelik süresi ile tay cinsiyeti arasındaki ilişkiye bakıldığında; Lipizzaner kısraklardaki gebelik sürelerinin erkek tay doğuranlarda, dişi tay doğuranlara göre ortalama 4,1 gün daha uzun olduğu bildirilmiştir (Heidler ve ark., 2004). Sunulan çalışmada benzer şekilde KWPN kısraklarda erkek tay doğuranların gebelik süresinin,

dişi tay doğuranlardan ortalama 3,8 gün daha uzun olduğu görülsede, bu fark istatistiksel açıdan önemsiz bulundu ( $P>0,05$ ).

Tay doğum ağırlıklarının kısıraklarda gebelik sürelerine etkisine bakılan bir araştırmada; gebelik süreleri ile tay doğum ağırlıkları arasında herhangi bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (Heidler ve ark., 2004). Sunulan çalışmada benzer biçimde 50–60 kg ve 61–70 kg canlı ağırlığında tay doğuran KWPN kısıraklardaki gebelik süreleri benzer bulundu ( $P>0,05$ ). Bu bulgular kısıraklarda tay canlı ağırlığının fazla olmasının plasentadaki mikrotilodonların daha erken ayrılmasına sebep olmadığını bildiren Allen ve ark. (2002)'nin görüşünü destekler niteliktedir.

### *Tay Kızgınlığı Dönemi*

Kısıraklarda postpartum dönem, diğer türlerden farklı ve kendine özgün olarak doğum sonrası yaklaşık 6. günde başlayan, genellikle ovulasyonların doğum sonrası 20 gün içerisinde şekillendiği, uterusun hızla involü olduğu 'tay kızgınlığı' olarak da isimlendirilen ilk postpartum östrus dönemi ile başlar (Amal ve ark., 2010). Kısıraklarda tay kızgınlığı ovulasyonlarının çok büyük bir kısmının doğumdan sonraki 20 gün içerisinde gerçekleştiği görülür. Yapılan araştırmalarda doğum sonrası 20 gün içerisinde ovulasyonların gerçekleşme oranını Nagy ve ark. (1998) %84,1, Winter ve ark. (2007)'da %83 olarak bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada literatür bilgiye benzer şekilde (Nagy ve ark., 1998; Winter ve ark., 2007), KWPN kısıraklarda doğum sonrası 20 gün içerisinde ovulasyon görülme oranının %89,8 olduğu belirlendi.

Yapılan araştırmalarda ortalama doğum–ilk ovulasyon aralığınının Brezilya'daki İngiliz kısıraklarda 13,2 gün (Malschitzky, 1998), Avusturya'daki Lipizzaner kısıraklarda  $11,2\pm 1,1$  gün (Heidler ve ark., 2004), Brezilya'daki Criollo kısıraklarda  $14,2\pm 3,0$  gün (Winter ve ark. 2007) ve Türkiye'deki Arap kısıraklarda ise  $14\pm 0,6$  gün (Gündüz ve ark., 2008) olduğu bildirilmiştir. Sunulan çalışmada tay kızgınlığındaki KWPN kısıraklarda doğum–ilk ovulasyon aralığı ortalama  $11,02\pm 0,26$  gün olarak bulundu. Kısıraklarda literatürde farklılık gösteren ortalama doğum–ilk ovulasyon aralığının, ırk faktörü ve coğrafi koşullardan (iklim, fotoperiyod, sıcaklık gibi) etkilenebileceği ifade edilmektedir (Winter ve ark., 2007).

Kısıraklarda doğum sonrası yaklaşık 6. gün gibi kısa bir sürede ovaryum aktivitesinin başlaması sebebiyle, çoğu zaman at yetiştiricileri tay kızgınlığında aşım

yapılmasını tercih ederler. Fakat yapılan araştırmalarda uterus involüsyonu problemleri sebebiyle tay kızgınlığında tohumlanan kısıraklardaki gebelik oranlarının takip eden siklulardaki gebelik oranlarından daha düşük olduğu bildirilmiştir (Lowis ve Hyland, 1991; Mc Kinnon ve ark., 1993; Pycock, 2001; Morris ve Allen, 2002; Gündüz ve ark. 2008). Bununla birlikte kısıraklarda postpartum 10. günden sonra oluşacak ovulasyonlarda, embriyonun uterusu inişi için geçecek olan fazladan altı gün ile beraber uterus involüsyonunun çok daha yeterli seviyeye ulaştığı görölmektedir (Blanchard ve Varner, 1991). Hurtgen (2006)'in yaptığı bir araştırmada doğumdan 10 gün sonra ovulasyonun gerçekteşiği tay kızgınlıklarındaki gebelik oranlarının, ovulasyonun daha erken şekillendiği tay kızgınlıklarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Sunulan çalışmada Hurtgen (2006)'nin araştırmasına benzer şekilde laktasyondaki KWPN kısıraklarda tay kızgınlığı dönemindeki ovulasyon gününün gebelik oluşumu üzerine önemli etkisi bulundu ( $P<0,05$ ). Çalışmada tay kızgınlığında elde edilen gebeliklerde ovulasyonların doğumdan sonra ortalama  $10,83\pm0,40$  günde, gebe kalmayanlarda ortalama  $9,10\pm0,35$  günde gerçekteşiği belirlendi. Literatür bilgiye paralel olduğu görölen bu bulgu doğrultusunda, kısıraklarda doğumdan en az 10 gün sonra gerçekteşen ovulasyonlarda uterus involüsyonunun çok daha yeterli seviyeye gelmesi sebebiyle gebe kalma oranının yükseldiği düşünölmektedir.

Kısırakları üreme sezonunun erken döneminde gebe bırakabilmek amacıyla tay kızgınlıklarında aşımlar yapılmak istense de, doğum sonrası involüsyon sürecinin olumsuz etkileri sebebiyle (uterus kontraksiyonları, intrauterin sıvı birikimleri gibi) bu dönemde gebe kalan kısıraklardaki embriyonik ölüm oranlarının yüksek olduğu görölmektedir (Mc Kinnon ve ark., 1993). Newcombe (2000b) kısıraklarda tay kızgınlığı gebeliklerindeki embriyonik ölüm oranlarının %30, Yang ve Cho (2007)'da %24,6 olduğunu bildirmişlerdir. Konu ile ilgili literatür bilgiye benzer şekilde (Mc Kinnon ve ark., 1993; Newcombe, 2000b; Yang ve Cho, 2007), sunulan çalışmada da tay kızgınlığında gebe kalan KWPN kısıraklarda embriyonik ölüm görölme oranının oldukça yüksek olduğu (%33) belirlendi.

#### *Laktasyonel Anöstrus Görölme Oranı*

Laktasyondaki çoğu kısırakta erken postpartum dönemde siklik ovaryum aktivitesi tayın varlığından veya süt emmesinden etkilenmeyip doğumdan iki hafta

sonrasında devam etse de, laktasyondaki kısırakların yaklaşık %10'unun doğum sonrasında ovulasyon problemleri yaşadığı görülmektedir. Laktasyona bağlı olarak gelişen bu anöstrus, kısıraklarda normal fizyolojik bir getiri değildir ve prolaktinin hipofizden gonadotropin salınımını baskılaması sebebiyle gerçekleştiği düşünülmektedir (Ginther, 1992). Ortalama uzunluğu 30 gün civarı olan laktasyonel anöstrus olgularının (Heidler ve ark., 2004), düşük vücut kondisyonlu kısıraklarda daha fazla oranda (%16–17) gerçekleştiği bildirilmiştir (Nagy ve ark., 1998; Winter ve ark., 2007).

Sunulan çalışmada KWPN kısıraklarda doğum sonrası laktasyonel anöstrus olgusunun %10 düzeyinde olduğu belirlendi. Bu oranın, Ginther (1992)'in ifade ettiği orana paralel seyrederken, Nagy ve ark. (1998) ve Winter ve ark. (2007)'nin düşük vücut kondisyon skorları ile laktasyonel anöstrus olgusunu ilişkilendirdikleri araştırmalarına kıyasla daha düşük oranda olduğu görüldü. Laktasyonel anöstrus görülme oranındaki bu fark, sunulan çalışmadaki kısırakların vücut kondisyon skorlarının Henneke ve ark. (1984)'nin belirttiği üreme sezonuna girişteki normal sınırlar içerisinde olmasına bağlandı. Çalışmada ayrıca Heidler ve ark. (2004)'nin bulgusuna benzer biçimde laktasyonel anöstrus yaşayan kısıraklarda doğum–ilk ovulasyon aralığının ortalama 33 gün olduğu tespit edildi. Bu bulgular neticesinde; vücut kondisyon skorları normal sınırlar içerisinde olan laktasyondaki KWPN kısırakların %10'luk bir bölümünde yaklaşık bir ay süren laktasyonel anöstrus görülmesinin normal bir beklenti olduğu düşünülmektedir.

#### *Canlı Ağırlıklar*

Kısıraklarda canlı ağırlık azalmalarının reproduktif yetersizliklere sebep olarak özellikle gebelik oranlarını düşürdüğü ve gebeliğin erken dönemlerinde embriyonik ölümlere yol açtığı görülmektedir (Ashworth, 1994; Newcombe, 2000b). Laktasyonun canlı ağırlık değişimlerine etkisine bakılan bir araştırmada, Lipizzaner kısıraklarda laktasyon döneminin ilk iki haftasında canlı ağırlık kayıpları, takip eden iki haftada ise canlı ağırlık artışları belirlenmiştir. Bu dönemden sonra ise kısıraklarda laktasyon boyunca canlı ağırlık artışı az ama sürekli şekilde devam etmiştir. Çalışmada laktasyonda olmayan kısıraklarda yapılan ölçümlerde ise hiç canlı ağırlık azalması tespit edilmemiş ve canlı ağırlıklarda sürekli bir artış belirlenmiştir. Doğumdan sonraki dört

ay boyunca devam ettirilen araştırma sonunda kısıraklarda laktasyonun önemli bir canlı ağırlık kaybı oluşturmadığı sonucuna varılmıştır (Heidler ve ark., 2004). Yapılan benzer bir araştırmada da günlük süt verimi 20 litreye kadar olan kısıraklarda laktasyonun büyük canlı ağırlık kayıplarına sebep olmadığı bildirilmiştir (Doreau ve ark., 1988).

Sunulan çalışmada üreme sezonu başlangıcında bir önceki yıldan gebe kalan ve henüz doğum yapmamış olan laktasyon grubundaki kısırakların canlı ağırlıkları ortalamasının, sezona boş giren laktasyonda olmayan kısırakların canlı ağırlıkları ortalamasından %14 daha fazla olduğu görüldü ( $P < 0,001$ ). Bu farkın gebeliğin fizyolojik getirisi olan doğmamış tay ve yavru suları ağırlığından kaynaklandığı değerlendirildi (Brinsko ve ark., 2010). Çalışmada doğum yapan KWPN kısıraklarda doğum sonrası ortalama  $87,38 \pm 1,26$  kg canlı ağırlık kaybı belirlenirken, üreme aktivitesi takibi başlangıcında laktasyonda olan ve olmayan kısırakların canlı ağırlıkları ortalaması arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmadı ( $P > 0,05$ ). Üreme sezonu sonunda da benzer şekilde laktasyondaki kısıraklarla, laktasyonda olmayan kısırakların canlı ağırlıkları ortalamasının benzer olduğu tespit edildi ( $P > 0,05$ ). İki grup arasında üreme aktivitesi takibi başlangıcında ve üreme sezonu sonunda canlı ağırlık değişimleri istatistiksel açıdan önemli bulunmasa da, yapılan ölçümlerde laktasyondaki bazı kısıraklarda canlı ağırlık kayıpları tespit edilirken, laktasyonda olmayan kısıraklarda ise hiçbir ölçümde canlı ağırlık kaybı belirlenmedi. Tüm bu bulguların, kısıraklarda laktasyonun önemli canlı ağırlık değişimlerine sebep olmadığını ifade eden Doreau ve ark. (1988) ve Heidler ve ark. (2004)'nın araştırmalarına benzer olduğu görüldü.

Laktasyondaki kısıraklarda canlı ağırlık kayıplarının çok daha fazla yaşandığını bildiren Newcombe ve Wilson (2005)'in araştırmasında ise; üreme sezonu süresince laktasyondaki kısırakların %47,7'sinde, laktasyonda olmayan kısırakların ise %20,4'ünde canlı ağırlık kaybı gerçekleştiği bildirilmiştir. Yine aynı araştırmada gebeliğin 40–45. gününe kadar canlı ağırlık kazancının laktasyonda olan kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre daha düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada laktasyondaki kısıraklarda laktasyonda olmayanlara kıyasla embriyonik ölüm oranlarının da daha yüksek olduğu belirlenmiş (%31,4'e karşı %15,4) ve bunun sebebi olarak laktasyondaki kısıraklarda meydana gelen canlı ağırlık değişimleri gösterilmiştir. Sunulan çalışmada Newcombe ve Wilson (2005)'in bulgularına benzer şekilde, laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda erken gebelik dönemi boyunca canlı

ağırlıklarda lineer bir artış gerçekleşti. Bu dönemde her iki grupta da canlı ağırlık artışları olmasına karşın laktasyonda olan kısıraklarda bu artış %2,5 oranında kalırken laktasyonda olmayan kısıraklarda canlı ağırlık artışının %5,5 seviyelerine ulaştığı görüldü. Laktasyondaki kısıraklarda canlı ağırlık kazanımındaki bu farklılığın; laktasyona bağlı süt verimi sebebiyle oluşan enerji açıklığından (Doreau ve ark., 1990) kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Newcombe ve Wilson (2005)'in araştırmasındaki canlı ağırlık azalma oranlarının sunulan çalışmadan ve konu ile ilgili yapılan diğer araştırmalardan (Doreau ve ark., 1988; Heidler ve ark., 2004) belirgin derecede fazla olduğu görülmektedir. Bu farklılığın ilgili çalışmanın Avustralya'da yönetimsel açıdan birbirinden bağımsız çiftliklerde barındırılan ve besleme standartları hakkında bilgi verilmese de hem laktasyondaki kısıraklarda hem de laktasyonda olmayan kısıraklarda yüksek oranda canlı ağırlık kayıpları görülmesi sebebiyle yetersiz beslenme uygulandığı düşünülen kısıraklardan kaynaklandığı değerlendirilmektedir. Bu olası sebep varlığında kısıraklarda laktasyon dönemindeki fizyolojik ihtiyacı yeterli düzeyde karşılamayan rasyon kullanılması durumunda canlı ağırlık değişimlerinin çok daha şiddetli seviyelerde olabileceği ve bunun da embriyonik ölüm oranlarının artmasına yol açabileceği düşünülmektedir.

Sunulan çalışma ve yapılan araştırmalar ışığında (Doreau ve ark., 1988; Heidler ve ark., 2004) laktasyon başında büyük canlı ağırlık kayıpları neticesinde negatif enerji dengesi meydana gelen ineklerden farklı olarak (Beam ve Butler, 1999), yeterli ve uygun şekilde beslenen taylı kısıraklarda, laktasyonun önemli bir canlı ağırlık değişimine sebep olmadığı görüldü. Bununla birlikte sunulan çalışmada reproduktif statü göz önüne alınarak hazırlanan rasyona rağmen Heidler ve ark. (2004)'nın bulgularına benzer şekilde yapılan ölçümlerde laktasyondaki bazı kısıraklarda canlı ağırlık kayıplarının tespit edilmesinin, ayrıca Newcombe ve Wilson (2005)'in bulgularına paralel olarak laktasyondaki kısıraklarda erken gebelik döneminde canlı ağırlık artışlarının daha düşük seviyelerde kalmasının embriyonik ölümleri tetikleyebilecek potansiyel faktörler olabileceği kanısına varıldı.

### *Vücut Kondisyon Skorları*

Hayvanlarda vücut kondisyon durumu reproduktif performans üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tüm hayvan türlerinde vücut yağ rezervleri düşükse ve enerji ihtiyacı varsa, enerji gereksinimi kaslardaki protein yıkımlanmaları ile karşılanmakta ve bu durumda reproduktif sistem olumsuz yönde etkilenmektedir (Gentry ve ark., 2004). Kısıraklarda vücut kondisyon skorlarının normal şartlarda üreme sezonuna girişte en az 5, gebeliğin erken döneminde en az 6–7, gebeliğin son döneminde ise 7–8 olması gerektiği bildirilmiştir (Henneke ve ark., 1984). Yapılan araştırmalarda kısıraklarda düşük vücut kondisyon skorlarının ovaryum aktivitesini olumsuz yönden etkilediği ortaya konulmuştur (Gastal ve ark., 2000; Godoi ve ark., 2002).

Kısıraklarda laktasyonun vücut kondisyon skoruna olan etkisine bakılan bir araştırmada; laktasyondaki kısıraklarda doğum sonrası vücut kondisyon skorunda belirgin bir düşüş gerçekleştiği bildirilmiştir. Kısıraklarda doğumdan beş gün sonra vücut kondisyon skoru ortalama  $7,6\pm 0,12$  iken, doğumdan 60 gün sonraki vücut kondisyon skorunun ise ortalama  $6,9\pm 0,16$  olduğu belirtilmiştir. Araştırmada 79 kısıraktan 41’inde vücut kondisyon skoru düşerken, 38’inde değişmeden kalmıştır (Nagy ve ark., 1998). Sunulan çalışmada laktasyonda olan KWPN kısıraklarda üreme aktivitesi takibi başlangıcından ikinci östrus siklusuna kadar olan dönemde ortalama vücut kondisyon skorlarında düşüşler ( $7,44\pm 0,24$ ’den  $6,89\pm 0,20$ ’ye) gözlemlendi. Bu bulgunun Nagy ve ark. (1998)’nin laktasyondaki kısıraklarda doğum sonrası vücut kondisyon skorunda düşüşler tespit eden araştırmasına benzer olduğu görüldü. Takiben çalışmada laktasyonda olan KWPN kısıraklarda ikinci östrus siklusundan üreme sezonu sonuna doğru olan dönemde ortalama vücut kondisyon skorlarında tekrar bir yükselme ( $6,89\pm 0,20$ ’den  $6,96\pm 0,18$ ’e) belirlendi. Laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda ise üreme aktivitesi takibi başlangıcından üreme sezonu sonuna kadar ortalama vücut kondisyon skorlarında sürekli bir yükselme ( $6,33\pm 0,21$ ’den  $7,17\pm 0,31$ ’e) tespit edildi. Çalışmamızda vücut kondisyon skorlarında görülen bu yükseliş ve düşüşlere rağmen iki grup arasında veya gruplar içerisindeki dönemler arasında vücut kondisyon skorlarında meydana gelen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $P>0,05$ ). Nagy ve ark. (1998) laktasyondaki kısıraklarda doğum sonrası 60 gün içerisindeki dönemde vücut kondisyon skorlarındaki düşüşleri istatistiksel olarak önemli bulurken, bu çalışmada iki grup arasında veya gruplar arasında üreme sezonunun hiçbir dönemindeki vücut



kondisyon skorlarındaki değişimlerinde istatistiksel önem belirlenmemiş olmasının kısırakların beslenmesinde kullanılan rasyonlardan kaynaklandığı değerlendirildi. Çünkü Nagy ve ark. (1998) araştırmasındaki kısıraklara günlük ad libitum saman ve iki günde bir yulaf verilen düşük kaliteli bir rasyon kullanırken, bu çalışmadaki tüm kısıraklar %20 ham protein ve 2500 kcal/kg metabolik enerjiye sahip pelet formunda konsantre yem, yulaf, kuru yonca ve kuru ot ile reproduktif statü ve dönemlerine uygun fizyolojik ihtiyaçlara cevap veren miktarlardaki rasyonlarla beslendi. Sonuç olarak yeterli miktarda ve kaliteli rasyonla beslenen KWPN kısıraklarda; laktasyonda galaktogenez ile şekillenen enerji açıklığının vücut kondisyon skorları değişimlerine belirgin derecede etki etmediği kanısına varıldı. Ayrıca kısıraklardaki bilimsel çalışmalarda vücut kondisyon skoru ile ilgili görülebilecek farklılıkların, kullanılan değerlendirme metodunun (Henneke ve ark., 1984) subjektif bir yöntem olmasından da kaynaklabileceği düşünölmektedir.

#### *Ovulasyonlar Arası Süreler*

Gün uzunluğu ve çevresel etkiler tarafından kontrol edilen ovulasyonlar arası süre, kısıraklarda ortalama  $21\pm 2$  gün uzunluğundadır (Ginther, 1992). Koyla ve ark. (2000)'nın kısıraklarda laktasyonun ovulasyonlar arası süreye olan etkisini araştırdığı bir çalışmada, laktasyondaki kısıraklarda ovulasyonlar arası süre ile ( $21,2\pm 1,9$  gün), laktasyonda olmayan kısıraklarda ovulasyonlar arası sürenin ( $24\pm 0,6$  gün) istatistiksel açıdan farklı olmadığı bildirilmiştir. Heidler ve ark. (2004)'da laktasyondaki kısıraklarla, laktasyonda olmayan kısıraklarda ovulasyonlar arası sürenin benzer olduğunu ( $21,2\pm 1,8$  gün ve  $22,8\pm 1,4$  gün) tespit etmiştir. Sunulan çalışmada, literatüre paralel olarak (Koyla ve ark., 2000; Heidler ve ark., 2004), KWPN kısıraklarda ovulasyonlar arası süre açısından laktasyonda olanlarla laktasyonda olmayanlar arasındaki fark istatistiksel açıdan önemsiz bulundu ( $P>0,05$ ). Bu bulgular neticesinde gün uzunluğu ve çevresel faktörler tarafından kontrol edilen ovulasyonlar arası süreye, laktasyonun önemli bir etkisinin olmadığı kanısına varıldı.

#### *Foliküler ve Luteal Faz Uzunlukları*

Kısıraklarda folliküler fazın ortalama 6,5 gün, luteal fazın ise ortalama 15,2 gün olduğu bilinmektedir. Luteal fazın süresi mevsimsel etkilerden bağımsızdır ve bu sürede

oluşabilecek bir değişim çoğunlukla uterus kaynaklı oluşmaktadır. Folliküler fazın uzunluğu ise başta mevsimsel etkiler olmak üzere bireysel özellikler ve ırka bağlı faktörlerden etkilenebilmektedir (Daels ve Huges, 1993; Evans ve ark., 1997).

Kısraklarda laktasyonun folliküler ve luteal faz uzunluklarına etkisi ile ilgili ayrıntılı literatür bilgiye rastlanmamakla birlikte, Nagy ve ark. (1998), doğum sonrası normal vücut kondisyonuna sahip kısraklarda folliküler ve luteal faz uzunluklarının ortalama sınırlar içerisinde olduğunu, fakat düşük vücut kondisyonuna sahip kısraklarda folliküler fazın uzadığını, luteal fazın ise bundan etkilenmediğini bildirmiştir. Sunulan çalışmada laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısraklarda folliküler ve luteal faz uzunluklarının kendi aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu tespit edildi ( $P>0,05$ ). Bu bulguların Nagy ve ark. (1998)'nin doğum sonrası normal vücut kondisyonuna sahip kısraklarda folliküler ve luteal faz uzunluklarının etkilenmediğini bildiren araştırmasına benzer olduğu görüldü. Çünkü sunulan çalışmada laktasyonda olan ve olmayan tüm KWPN kısrakların vücut kondisyon skorlarının Henneke ve ark. (1984)'nin belirttiği normal sınırlar içerisinde olduğu belirlendi. Bu sebeplerle, normal vücut kondisyon skoruna sahip KWPN kısraklarda laktasyonun folliküler ve luteal faz uzunluklarına önemli etkisi olmadığı kanısına varıldı.

#### *Uzayan Luteal Aktivite ve Kısa Luteal Aktivite Görülme Oranları*

Kısraklarda uzayan luteal aktivite çoğunlukla diöstrus sonunda PGF2 alfa sentez ve salınmasındaki problemler veya PGF2 alfa'ya cevap vermeyen corpus luteum problemleri sonucu gerçekleşmektedir. Bu gibi durumlarda ovulasyonlar arası süre uzamakta ve ovaryum fonksiyonlarında düzensizlikler meydana gelmektedir (Threlfall, 1997). Uzayan luteal aktivite döneminde corpus luteum fonksiyonunu normal sınırı olan 15–16 günden daha uzun süre devam ettirmekte ve bu nedenle de dolaşımdaki progesteron seviyesi beklenenden daha uzun süre yüksek değerlerde kalmaktadır. Uzayan luteal aktivite östrus sikluslarının yaklaşık %20'sinde görülebilmektedir (Troedsson, 1997). Kısraklarda kısa luteal aktivite ise genellikle aşım sırasında çeşitli mikroorganizmaların uterusu girmesi ve bunun sonucunda endometritis olgusunun şekillenmesi sonucu oluşmaktadır. Çiftleşmeye bağlı şekillenen bu endometritis olgusu genellikle geçicidir ve aşım sonrası 24–72 saat içerisinde tamamen kaybolmaktadır. Fakat endometritis olgusunun aşım sonrası 4–5.günlerde devam etmesi durumunda hem

uterusun embriyonik gelişim için uygunsuzluğu hemde premature PGF2 alfa salınımı nedeniyle diöstrus döneminin kısalarak 7–11 gün arasında sürdüğü görülmektedir (Pycock, 2001).

Nagy ve ark. (1998), tarafından laktasyondaki kısraklarda uzayan luteal aktivite ve kısa luteal aktivite oranlarının bildirildiği araştırmada; laktasyondaki kısrakların %19,4'ünde uzayan luteal aktivite, %16,1'inde ise kısa luteal aktivite olgusunun gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısraklarda uzayan luteal aktivite görülme oranları (sırasıyla %10,13 ve %10) ve kısa luteal aktivite görülme oranları (sırasıyla %7,59 ve %8,33) arasındaki farklar gruplar arasında istatistiksel açıdan önemsiz bulundu ( $P>0,05$ ). Çalışmada uzayan luteal aktivite ve kısa luteal aktivite ile ilgili belirlenen bu oranların, Troedsson (1997) ve Nagy ve ark. (1998)'nın bildirdiği oranlardan daha düşük olduğu görüldü. Bunun olası nedeninin çalışmadaki KWPN kısrakların reproduktif geçmiş açısından sorunsuz kısraklardan seçilmiş olmasından kaynaklanabileceği değerlendirildi. Neticede KWPN kısraklarda uzayan ve kısa luteal aktivitenin oluşmasında laktasyonun önemli bir etkisi olmadığı düşünülse de, konu ile ilgili literatür bilgiyi zenginleştirecek başka çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

#### *Birden Fazla $\geq 25$ mm Çaplı Follikül Görülme Oranları*

Kısraklarda preovülütör follikül seçimi aşamasında geleceğin dominant follikülünün östrus başlangıcında 20–25mm büyüklüğe ulaştığı görülmektedir. Bundan sonra dominant follikül büyümeye devam ederken geriye kalan ikincil folliküllerin büyümesi durur ve bu folliküller regresyon sürecine girer. Bazı durumlarda ise birden fazla dominant follikül büyümeye devam ederek, kısraklarda istenmeyen çoğul ovulasyonlara ve ikiz gebeliklerin oluşmasına sebep olur (Ginther ve ark., 2003). Kısraklarda çoğul folliküler gelişimin ırk ve beslenme durumundan etkilenebileceği de ifade edilmektedir (Morel ve ark., 2005).

Laktasyonun birden fazla dominant follikül gelişimine olan etkisine bakıldığında; Godoi ve ark. (2002), Breton ırkı laktasyondaki kısraklarda laktasyonda olmayanlara kıyasla 25 mm'den büyük follikül sayısının daha az olduğunu tespit ederken, konu ile ilgili başka bir araştırmada ise bundan farklı olarak İngiliz kısraklarda laktasyon durumunun birden fazla dominant follikül gelişimine etkisi olmadığı

bildirilmiştir (Hemberg ve ark., 2004). Sunulan çalışmada folliküler faz süresince  $\geq 25$  mm çaplı birden fazla follikül görülme oranı açısından laktasyonda olan (%27,85) ve laktasyonda olmayan (%30) KWPN kısıraklar arasında istatistiksel bir fark bulunmadı ( $P>0,05$ ). Bu bulgunun Hemberg ve ark. (2004)'nın bulgusuna paralelken, Godoi ve ark. (2002)'nin tespitinden farklı olduğu görüldü. Bulgular arasındaki bu farklılığın kısıraklarda çoğul folliküler gelişime etki edebilen ırk ve beslenme durumu faktörlerindeki değişkenliklerden (Morel ve ark., 2005) kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çıkarımlarla; fizyolojik ihtiyaçlara göre dengelenmiş bir rasyonla beslenen KWPN kısıraklarda, laktasyonun çoğul folliküler gelişim üzerine önemli bir etkisi olmadığı kanısına varıldı.

#### *Dominant Follikülün Günlük Büyüme Oranları*

Kısıraklarda diöstrus sonu ve östrus başındaki dönemde sırasıyla; FSH ve LH seviyelerindeki zıt değişimler, preovulatör dalganın büyüyen folliküllerinden kaynaklanan artan inhibin seviyesi ve corpus luteum regresyonu sonucu progesteron seviyesi azalmasına bağlı olarak dominant ve ikincil folliküllerin günlük olarak 2–5 mm (ortalama 2,7 mm) çapında büyüdüğü görülmektedir. Geleceğin dominant follikülü östrus başlangıcında 20–25 mm çapa ulaştıktan sonra dominant follikül büyümeye devam edip ovule olma sürecine girerken, geriye kalan ikincil folliküllerin büyümesi durmakta ve bu folliküller regresyona uğramaktadırlar (Newcombe, 1996; Ginther ve ark., 2004).

Godoi ve ark. (2002)'nin kısıraklarda laktasyonun dominant follikül gelişimine olan etkisini araştırdıkları çalışmasında; laktasyondaki kısıraklarda doğum–ilk ovulasyon aralığı ile laktasyonda olmayan kısıraklarda ilk ovulasyon–ikinci ovulasyon aralığındaki dominant follikülün ortalama günlük büyüme oranlarının benzer olduğunu (sırasıyla  $2,2\pm 0,1$  mm/gün ve  $2,4\pm 0,1$  mm/gün) bildirmişlerdir. Aynı çalışmada laktasyondaki kısıraklarda ilk ovulasyon–ikinci ovulasyon aralığı ile laktasyonda olmayan kısıraklarda ikinci ovulasyon–üçüncü ovulasyon aralığında da yine dominant follikülün ortalama günlük büyüme oranları arasında (sırasıyla  $2,3\pm 0,1$  mm/gün ve  $2,5\pm 0,2$  mm/gün) istatistiksel fark bulunmamıştır. Sunulan çalışmada da Godoi ve ark. (2002)'nin araştırmasına paralel olarak, laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda dominant follikülün günlük büyüme oranları açısından istatistiksel bir fark

bulunmadığı (sırasıyla  $2,69 \pm 0,04$  mm/gün ve  $2,57 \pm 0,05$  mm/gün) belirlendi ( $P > 0,05$ ). Bu bulgular ve literatür bilgi dahilinde (Godoi ve ark., 2002), KWPN kısıraklarda dominant follikülün büyüme hızını belirleyen faktörlerin laktasyon döneminden önemli derecede etkilenmediği sonucuna varıldı.

#### *Maksimum Follikül Çapları*

Kısıraklarda maksimum follikül çapının ortalama 40–45 mm büyüklükte olduğu görülmektedir. Maksimum follikül çapı pony ve minyatür ırklarda 5 mm ufak, Friesian gibi iri yapıli ırklarda ise 10 mm büyük olabilmektedir. Ayrıca kısıraklarda ilkbahar dönemindeki maksimum follikül çapı da, yaz aylarından 5–8 mm daha büyük gelişim gösterebilmektedir. Laktasyonun maksimum follikül çapına etkisi ise henüz netlik kazanmamıştır (Brinsko ve ark., 2010).

Laktasyonun maksimum follikül çapına olan etkisine bakıldığında; tay kızgınlığı sonrasındaki dönemde laktasyondaki kısıraklarda ortalama maksimum follikül çapının ( $48,8 \pm 0,8$  mm), laktasyonda olmayan kısıraklardan ( $43,9 \pm 1,2$  mm) daha büyük olduğu bildirilmiştir (Godoi ve ark., 2002). Laktasyondaki kısırakların daha büyük maksimum follikül çapına sahip olması; doğumun follikülogenezis üzerindeki uyarıcı etkisi ve buna bağıli olarak folliküler deviasyon gününün laktasyondaki kısıraklarda daha erken gerçekleşmesi ile ilişkilendirilmektedir (Palmer ve Driancourt, 1983; Godoi ve ark., 2002). Bu araştırmadan farklı olarak Koyla ve ark. (2000) ise, bir üreme sezonunda iki farklı ırtan toplam beş kısırak üzerinde yapmış oldukları araştırmalarında laktasyonun maksimum follikül çapına herhangi bir etkisi olmadığını ifade etmişlerdir. Sunulan çalışmada, KWPN kısıraklarda maksimum follikül çapının laktasyonda olanlarda, laktasyonda olmayanlardan daha büyük olduğu ( $43,75 \pm 0,45$  mm'ye karşı  $41,79 \pm 0,69$  mm) tespit edildi ( $P < 0,05$ ). Bu bulgunun Godoi ve ark. (2002)'nin bulgusuna paralelken, Koyla ve ark. (2000)'nin kısa süreli ve az sayıda kısıraktan elde edilen verileri değerlendirdiği çalışmasından farklı olduğu görüldü.

Çalışmada laktasyonun etkisinin yanında, mevsiminde maksimum follikül çapı üzerine etki ettiği belirlendi ( $P < 0,05$ ). Kısıraklarda Mart ve Nisan ayları arasındaki maksimum follikül çaplarının, Mayıs ve Haziran ayları arasındaki maksimum follikül çaplarına göre %4 oranında daha büyük olduğu tespit edildi. Bu bulgunun kısıraklarda fotoperiyodik etkiler sebebi ile ilkbahar aylarında yaz aylarına kıyasla maksimum

follikül çaplarının daha büyük olduğunu ifade eden Brinsko ve ark. (2010)'nın araştırmasına benzer olduğu görüldü. Çalışmada KWPN kısıraklarda maksimum follikül çapına, kısarak yaşı ve üreme sezonlarının etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulundu ( $P>0,05$ ).

Çalışmadan elde edilen bulgular ve konu ile ilgili araştırmalar ışığında (Godoi ve ark., 2002; Brinsko ve ark., 2010); doğumun follikülogenezis üzerindeki uyarıcı etkisi ve erken folliküler deviasyon nedeniyle hem laktasyon durumunun, hemde fotoperiyodik etkiler sebebiyle mevsimsel değişimlerin KWPN kısıraklarda maksimum follikül çaplarına etki edebileceği kanısına varıldı. Bununla birlikte laktasyondaki kısıraklarda maksimum follikül çaplarındaki büyüklüğe sebep olabilecek intrafolliküler faktörlerin seviyelerini (Serbest IGF-I, IGFBP-2, IGFBP-4, IGFBP-5, Östradiol, Androstenedione, Testosterone, İnhibin-A/Aktivin-A/İnhibin-B/Total İnhibin, gonadotropin reseptörleri, angiojenik faktörler ve diğer bazı Transforming Growth Factor ailesi proteinleri gibi) detaylı şekilde ortaya koyabilecek araştırmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

#### *Çoğul Ovulasyon Oranları*

Kısıraklarda diöstrus sonunda birçok follikül gelişmesine karşın, östrus ortalarında sadece dominant follikül büyümesine devam etmekte ve diğerleri regrese olmaktadır. Bununla birlikte bazı durumlarda birden fazla follikülün gelişimine devam ederek çoğul ovulasyonlara ve devamında istenmeyen ikiz gebeliklere sebep olduğu görülmektedir (Ginther ve ark., 2001).

Kısıraklarda laktasyon döneminin çoğul ovulasyonlar üzerine olan etkisiyle ilgili farklı sonuçlara ulaşan araştırmalar bulunmaktadır. Laktasyonun çoğul ovulasyon oranını azalttığını bildiren araştırmalarda; Morris ve Allen (2002) laktasyondaki İngiliz kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre çoğul ovulasyon oranının daha düşük olduğunu (sırasıyla %12'ye karşı %22,9), benzer şekilde Perkins ve Grimmet (2001)'de çoğul ovulasyon oranının laktasyonda olan İngiliz kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre yine daha düşük olduğunu (sırasıyla %11'e karşı %17) bildirmişlerdir. Bu araştırmalara zıt olarak laktasyonun çoğul ovulasyon oranını arttırdığını bildiren bir araştırmada ise; laktasyondaki İngiliz kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre çoğul ovulasyon oranının daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (Woods ve Hallowell, 1993).

Bu araştırmalara kıyasla daha yakın bir zamanda İngiliz kısıraklarda yapılan iki araştırmada ise laktasyonda olan ve olmayan kısıraklarda çoğul ovulasyon oranlarının benzer olduğu, laktasyon durumunun çoğul ovulasyonlar üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı ileri sürülmüştür (Venoresi ve ark., 2003; Hemberg ve ark., 2004). Sunulan alışmada Venoresi ve ark. (2003) ve Hemberg ve ark. (2004)'nın araştırmalarına benzer şekilde, laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısıraklarda çoğul ovulasyon görülme oranlarında (sırasıyla %17,72'ye karşı %18,33) istatistiksel anlamda herhangi bir fark tespit edilmedi ( $P>0,05$ ).

Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda laktasyonun çoğul ovulasyonlara etkisi ile ilgili farklı bulgulara ulaşıldığı görülmektedir. Venoresi ve ark. (2003) araştırmalar arasındaki bu farklılıkları, kısıraklarda bazı bireysel ve ailesel hatlarda genetik yatkınlık sebebiyle çoğul ovulasyonların oldukça güçlü şekilde tekrarlamasına bağlamıştır. Morris ve Allen (2002)'da benzer şekilde araştırmasındaki bulguların çoğul ovulasyonlara sebep olabilen bireysel genetik yatkınlıktan etkilenmiş olabileceğini belirtmiştir. Nitekim sunulan çalışmada da bu görüşleri destekler şekilde, bireysel yatkınlığın çoğul ovulasyonlar üzerinde bazı sonuçları gözlendi. Bireysel açıdan bakıldığında çoğul ovulasyonların çalışmadaki KWPN kısırakların sadece %36'lık bir bölümünde görüldüğü ve %20 oranında da çoğul ovulasyonların aynı kısıraklarda birden fazla tekrarlandığı belirlendi. Bu bulgular ve mevcut literatür bilgi ışıkında (Morris ve Allen, 2002; Venoresi ve ark., 2003), KWPN kısıraklarda bireysel yatkınlıkların çoğul ovulasyonlara etki edebilen bir faktör olabileceği değerlendirilmekte, laktasyon döneminin ise tek başına çoğul ovulasyonlar üzerine etkisiyle ilgili daha ayrıntılı ve kapsamlı araştırmalara gereksinim olduğu dşnlmektedir.

#### *Östradiol Seviyeleri ve strus Davranış Skorları*

Östrojenler LH ve FSH'ın sinerjik etkileri altında ve diğer follikül içi faktörlerin yerel etkisi ile ovaryumlardan salınır. Süt verme döneminde emzirme ile meme başında bulunan reseptörlerin uyarılması sonucunda buradan duysal sinirlerle hipotalamusa gönderilen uyarımlar hipotalamustan prolaktin salınımını kısıtlayıcı hormon (PIH) salınımını durdurur ve n hipofizden prolaktin salınımı artar. Artan uyarımlar aynı zamanda hipotalamustan gonadotropin salgılatıcı hormon salınımını kısıtlar. Buna bağlı olarak gonadotrop hormonların (FSH ve LH) salınımında kısıtlanır.

Böylece laktasyon döneminde artan prolaktin salınımı FSH ve LH'nin salınımını baskılayarak östrojenlerin düşük seviyelerde kalmasına yol açabilmektedir (Yılmaz, 1999). Laktasyonun östradiol seviyelerine olan etkisine bakılan bir araştırmada, 40 mm çaplı dominant follikül varlığında laktasyondaki kısraklarda laktasyonda olmayanlara göre gelişen her mm follikül çapı için daha düşük östradiol üretimi olduğu belirlenmiştir (Koyla ve ark., 2000). Sunulan çalışmada, laktasyonla seyreden hormonların östradiol üretimi üzerinde baskılayıcı etkileri olabileceğini ifade eden Koyla ve ark. (2000)'nın araştırmasına paralel şekilde; KWPN kısraklarda folliküler faz dönemindeki ortalama serum östradiol seviyeleri laktasyonda olanlarda, laktasyonda olmayanlara kıyasla daha düşük seviyede tespit edildi ( $P<0,01$ ).

Kısraklarda östrus davranışlarının gözlenmesi ve değerlendirilmesi siklik aktivite hakkında bilgi olanağı sağlamaktadır. Hormonal olarak östrus davranışı folliküllerden salınan östradiol ile ilgilidir ve kısrak sinir sistemi östradiole yüksek hassasiyet göstermektedir (Watson ve ark., 2003). Östrus dönemindeki davranışsal değişimler kısraklarda detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur ve bu bir skorlama tablosuyla yorumlanabilmektedir (Gorecka ve ark., 2005). Özellikle ultrasonografik muayene desteği olmayan durumlarda bu değerlendirme sayesinde kısrakların östrus siklusunun hangi aşamasında olduğu belirlenebilmekte ve böylelikle aşım zamanına karar verilebilmektedir (Crowell–Davis, 2007). Laktasyonun östrus davranışları üzerine etkisine bakıldığında; literatürde detaylı bilgiye rastlanmamakla birlikte Heidler ve ark. (2004)'nin tay kızgınlığı sonrasındaki sikluslarda östrus davranışlarının daha az belirgin olabileceğini klinik tecrübelerle dayanarak ifade ettikleri görülmektedir. Sunulan çalışmada kısraklardaki östrus davranışları Gorecka ve ark. (2005)'nin puanlama yöntemine göre değerlendirildi. Bu değerlendirme sonucunda maksimum follikül çapı varlığındaki ortalama östrus davranış skorlarının laktasyondaki KWPN kısraklarda, laktasyonda olmayanlardan daha düşük seviyede olduğu ( $7,54\pm 0,05$ 'e karşı  $7,71\pm 0,05$ ) belirlendi ( $P<0,01$ ). Laktasyondaki KWPN kısraklarda östrus davranış skorlarının daha düşük olduğunu ortaya koyan bu sonucun, Heidler ve ark. (2004)'nin araştırmasındaki bulgu ile örtüştüğü görüldü. Çalışmadan elde edilen bu bulgular ve mevcut literatür bilgileri dahilinde (Yılmaz, 1999; Koyla ve ark., 2000), östrus davranışlarından sorumlu olan östradiol seviyelerinin laktasyona bağlı seyreden hormonların etkileşimleri sebebiyle daha düşük seviyelerde olabileceği ve buna bağlı olarak da laktasyondaki



KWPN kısıraklarda daha düşük östrus davranış skorlarının görülebileceği kanısına varıldı.

#### *Gebelik Oranları*

Tay kızgınlığı sonrasındaki sikluslarda laktasyonun gebelik oranları üzerine etkisi incelendiğinde, Gilbert ve Marlow (1992) normal bir doğum ve doğum sonrası dönem geçiren laktasyondaki kısıraklar ile laktasyonda olmayan kısıraklar arasındaki gebelik oranlarında herhangi bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Perkins ve Grimmet (2001)'de laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan kısıraklarda gebelik oranlarının (%67'e karşı %66) benzer olduğunu bildirmiştir. Heidler ve ark. (2004)'da laktasyonda olan kısıraklarla laktasyonda olmayanların gebelik oranlarının ve gebelik başına düşen ortalama siklus sayılarının (1,8 ve 2,1) benzer olduğunu tespit etmiştir. Sunulan çalışmada Gilbert ve Marlow (1992), Perkins ve Grimmet (2001) ve Heidler ve ark. (2004)'nın araştırmalarına benzer şekilde KWPN kısıraklarda laktasyonda olanlar ve laktasyonda olmayanlar arasında gebelik oranları bakımından (%74,63 ve %75) istatistiksel bir fark olmadığı belirlendi ( $P>0,05$ ). Bu bulgular ve konu ile ilgili yapılan diğer araştırmalar ışığında (Gilbert ve Marlow, 1992; Perkins ve Grimmet, 2001; Heidler ve ark., 2004), KWPN kısıraklarda laktasyonun tay kızgınlığı sonrasındaki sikluslarda gebelik oranlarına önemli bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

#### *Progesteron Seviyeleri*

Progesteron birçok hayvan türünde olduğu gibi kısıraklarda da gebeliğin devamlılığı için rol oynayan majör hormonlardan birisidir. Serum progesteron seviyelerinin kısıraklarda doğum anında ortalama  $2,8\pm 0,26$  ng/ml olduğu, doğum sonrası dört gün içerisinde belirgin derecede azalarak 1 ng/ml'den daha az seviyeye geldiği ve takiben tay kızgınlığındaki ovulasyon sonrası gelişen corpus luteum kaynaklı olarak tekrar arttığı bildirilmiştir (Gündüz ve ark., 2008). Gebe kalan kısıraklarda ise gebeliğin 40. gününe kadar progesteron seviyelerinin 8–20 ng/ml aralığında seyrettiği belirlenmiştir (van Niekerk ve van Niekerk, 1998b). Progesteronun gebelik süresince kritik seviyelerin altında seyretmesi ise myometriyumun östrojenlerin etkisi altında kalması sonucu serviksin gevşemesine sebep olarak embriyonik veya fötal kayıplara yol açmaktadır (Ginther, 1992).

Yapılan araştırmalarda laktasyondaki kısırlarda tay emzirmenin hipotalamo–hipofizer fonksiyonlara etkisi ve GnRH’a olan hipofiz cevabındaki azalma sebebiyle; LH salınımının düşük seviyede kaldığı, LH seviyesinin düşük seviyede olmasının da ovulasyon anında granuloza hücrelerinin yetersiz uyarımına neden olarak corpus luteumun uygunsuz gelişimine ve nihayetinde progesteron seviyelerinde düşüklüğe yol açabileceği bildirilmektedir (Harrison ve ark., 1990; Van Niekerk ve van Niekerk, 1998a; Deichsel ve ark., 2006). Konu ile ilgili yapılan bu araştırmalara paralel şekilde sunulan çalışmada da laktasyondaki KWPN kısırlarda laktasyonda olmayanlara kıyasla luteal faz ( $P<0,05$ ) ve erken gebelik dönemlerindeki ( $P<0,001$ ) serum progesteron seviyelerinin daha düşük olduğu tespit edildi. Bu bulgular doğrultusunda gebeliğin yaklaşık 50–70. günlerine kadar fizyolojik embriyo uterus interaksiyonları (embriyo hareketliliği ve fikzasyonu) ve uterus sekresyonları için gerekli olan progesteron seviyelerinin (McKinnon, 1993), laktasyondaki kısırlarda daha düşük olması ve hatta alt normal sınırlarda seyretmesinin (van Niekerk ve van Niekerk, 1998b), primer corpus luteumun tek başına progesteron kaynağı olduğu erken gebelik döneminde embriyonik ölüm riskini arttırabilecek bir faktör olabileceği düşünülmektedir.

#### *Embriyonik Ölüm Oranları*

Kısırlarda laktasyon döneminin embriyonik ölümlere etkisine bakıldığında; laktasyonun embriyonik ölüm oranlarını arttırdığı sonucunu ortaya koyan araştırmaların çoğunlukta olmasıyla birlikte (England, 1996; Van Niekerk ve van Niekerk, 1998a; Morris ve Allen, 2002; Heidler ve ark., 2004; Newcombe ve Wilson, 2005; Dirk, 2008), bunun aksini ifade eden araştırmalarında (Hemberg ve ark., 2004 ve Yang ve Cho, 2007) olduğu görülmektedir. Sunulan çalışmada laktasyondaki KWPN kısırlarda embriyonik ölüm oranları laktasyonda olmayanlardan daha yüksek bulundu ( $P<0,05$ ). Laktasyondaki kısırlarda tay kızgınlığı sonrasındaki sikluslarda gebe kalan 43 kısıraktan 11’inde (%25,58) embriyonik ölüm görülürken, laktasyonda olmayan kısırlarda ise toplam 16 gebeliğin hiçbirinde embriyonik ölüm görülmedi. Bu bulguların laktasyondaki kısırlarda embriyonik ölüm görülme oranının daha yüksek olduğunu ortaya koyan araştırmalara (England, 1996; Van Niekerk ve van Niekerk,

1998a; Morris ve Allen, 2002; Heidler ve ark., 2004; Newcombe ve Wilson, 2005; Dirk, 2008) paralellik gösterdiği belirlendi.

Bu araştırmacıardan England (1996) laktasyondaki kısıraklarda embriyonik ölüm oranının yüksek olmasını, bir önceki yıl gebeliğin yerleşim gösterdiği cornuda tekrar yeni bir gebeliğin şekillenmesinin embriyonal gelişim üzerinde olumsuz etki yaratmasına bağlamaktadır. Çünkü çalışmasında gebeliği bir önceki yıl ile aynı cornuda yerleşim gösteren kısıraklardaki embriyonik ölüm oranlarının, farklı cornuda yerleşim gösterenlerden iki kat daha fazla olduğunu gözlemlemiştir. Newcombe (2000b)'de benzer şekilde bir önceki yıl ile aynı uterus cornusunda yerleşim gösteren konseptusların yaşam kabiliyetlerinin daha düşük olduğunu ifade etmiştir. Sunulan çalışmada istatistiksel önem taşımamakla birlikte; England (1996) ve Newcombe (2000b)'nin bulgularına benzer şekilde laktasyondaki KWPN kısıraklarda bir önceki yıl ile aynı uterus cornusunda gelişim gösteren gebeliklerdeki embriyonik ölüm görülme oranlarının farklı cornuda yerleşim gösterenlerden yaklaşık 1,5 kat daha fazla olduğu görüldü.

Van Niekerk ve van Niekerk (1998a) laktasyondaki kısıraklarda erken gebelik döneminde gerçekleşen embriyonik ölümlerin olası sebebi olarak progesteron seviyelerinin düşük olmasını göstermiştir. Bunu da laktasyondaki kısıraklarda LH'ın dolaşımdaki seviyesinin düşük olması sebebiyle corpus luteumun gelişimi veya devamlılığında meydana gelen problemler sonucu gerçekleşen luteal yetersizlik ile ilişkilendirmiştir. Sunulan çalışmada Van Niekerk ve van Niekerk (1998a)'in bulgularına paralel şekilde laktasyondaki KWPN kısıraklarda laktasyonda olmayanlara kıyasla luteal faz ( $P<0,05$ ) ve erken gebelik dönemlerindeki serum progesteron seviyelerinin ( $P<0,001$ ) daha düşük seviyelerde olduğu tespit edildi.

Newcombe ve Wilson (2005) ise laktasyondaki kısıraklarda embriyonik ölüm oranının daha fazla olmasını, laktasyona bağlı süt verimi sebebiyle oluşan enerji açıklığının canlı ağırlıklar üzerindeki olumsuz etkisiyle ilişkilendirmiştir. Nitekim sunulan çalışmada da Newcombe ve Wilson (2005)'in bulgularına benzer şekilde üreme sezonu süresince yapılan ölçümlerde laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda hiç canlı ağırlık kaybı olmazken, laktasyonda olan bazı KWPN kısıraklarda canlı ağırlık artzalmaları tespit edildi. Gebeliğin 0-60. günleri arasındaki canlı ağırlık artışlarının da

laktasyondaki KWPN kısıraklarda laktasyonda olmayanlara göre daha düşük seviyede kaldığı görüldü.

Ayrıca sunulan çalışmada önemli bir bulgu olarak laktasyonel anöstrus dönemi bitiminde aşım yapıp gebe kalan dört kısıraktan ikisinde (%50) embriyonik ölüm şekillendiği tespit edildi. Bu bulgu luteal aktivitenin normalden daha uzun sürdüğü siklularda aşım yapıp gebe kalan kısıraklarda, embriyonik ölüm oranlarının yüksek olduğunu bildiren Nagy ve ark. (1998)'nin araştırmasına benzerlik gösterdi.

Hemberg ve ark. (2004) ve Yang ve Cho (2007)'nin araştırma bulgularının ise tüm bunlardan farklı olarak laktasyondaki kısıraklarda embriyonik ölüm oranlarının laktasyonda olmayanlara kıyasla daha düşük olduğunu bildirirse de; her iki çalışmada da laktasyonda olmayan kısırakların büyük bölümünün kronik infertilite problemleri yaşadıkları ifade edilmiştir. Öyle ki Yang ve Cho (2007)'da kendi araştırmasında laktasyonda olmayan kısıraklarda embriyonik ölüm görülme oranının daha yüksek olmasının bu nedene bağlı olarak şekillenmiş olabileceğini belirtmiştir. Ayrıca laktasyonun embriyonik ölümlere etkisinin incelendiği araştırmalarda gerçekleşen embriyonik ölümlerin kısırak yaşları ve üreme sezonundaki aylarla belirgin bir ilişkisi olmadığı bildirilmiştir (Morris ve Allen, 2002; Hemberg ve ark., 2004; Yang ve Cho, 2007). Sunulan çalışmada bu bulgulara benzer şekilde gerçekleşen embriyonik ölümlerle kısırak yaşları, aşımelerde kullanılan aygırlarlar, üreme sezonu ayları ve üreme sezonu yılları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmadı ( $P>0,05$ ).

Embriyonik ölümlerle ilgili tüm bulgular ve literatür bilgileri doğrultusunda; laktasyondaki kısıraklarda LH seviyesinin düşük olmasının luteal doku yapılanmasında yarattığı problemler sonucu erken gebelik dönemindeki progesteron seviyelerinin daha düşük olması ve nihayetinde gebelikte luteal yetersizlik riskinin gelişebilmesinin, laktasyon dönemindeki enerji kaybına bağlı olarak canlı ağırlık ve vücut kondisyon skorlarında meydana gelen azalmalar ile erken gebelik döneminde canlı ağırlık kazanımlarının daha düşük seviyelerde kalmasının, laktasyonel anöstrus bitiminde gebe bırakılmanın ve bir önceki yıl gebeliğin geliştiği uterus cornusunda tekrar yeni gebeliğin yerleşim göstermesinin laktasyondaki kısıraklarda embriyonik ölüm görülme oranlarını arttıran önemli faktörler olduğu kanısına varıldı.

### *Abort ve Canlı Doğum Oranları*

Kısraklarda laktasyon döneminin abort ve canlı doğum oranlarına etkisi ile ilgili detaylı bir literatür bilgiye rastlanmamakla birlikte, Gilbert ve Marlow (1992) normal bir doğum ve doğum sonrası dönem geçiren laktasyondaki kısraklar ile laktasyonda olmayan kısraklar arasında fertilité parametreleri açısından herhangi bir fark olmadığını ifade etmektedirler. Sunulan çalışmada Gilbert ve Marlow (1992)'un araştırmasına paralel şekilde laktasyonda olan ve olmayan KWPN kısraklarda önemli fertilité parametrelerinden olan abort görülme oranları ve canlı doğum oranları benzer bulundu ( $P>0,05$ ). Bu bulgular neticesinde laktasyondaki kısraklarda doğum sonrası dönem başlangıcında çok daha belirgin seyreden hormonal ve metabolik değişimlerin laktasyon dönemi ilerledikçe normale dönmesi sebebiyle (Heidler ve ark., 2003), KWPN kısraklarda laktasyonun abort ve canlı doğum oranları üzerine herhangi bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma ile spor atı yetiştiriciliğinde en değerli soy kütüklerinden birisi olarak kabul gören ve literatürde reproduktif özellikleri açısından sınırlı bilgi olan KWPN atlarında; laktasyon dönemindeki bir takım metabolik ve hormonal değişimlerin ovaryum aktivitesi ve fertilitate parametreleri başta olmak üzere reproduktif sisteme olan bazı etkileri belirlenerek, laktasyondaki kısraklar ile laktasyonda olmayan kısraklar arasındaki olası reproduktif benzerlikler ve farklılıklar tespit edildi. Bu sayede KWPN kısraklarda reproduktif statünün üreme sezonu üzerindeki etkisi ve önemi ortaya konularak, sonraki bilimsel çalışmalara ışık tutacak önemli verilere ulaşıldı.

Çalışmadaki bulguların değerlendirilmesiyle belirlenen sonuçlar ve sonuçlara ait öneriler sırasıyla aşağıdaki maddelerde sunuldu.

1. Çalışmada KWPN kısraklarda ırka ait ortalama gebelik süresi belirlendi, gebelik süresine etki edebilecek faktörler değerlendirildi ve bazı doğum parametreleri tespit edildi.
2. Tay kızgınlığındaki KWPN kısraklarda doğum ilk ovulasyon aralığı belirlendi ve tay kızgınlığında gebe kalma başarısının artırılabilmesi için ovulasyonların doğumdan en az 10 gün sonra gerçekleştiği sikluslarda aşım yapılmasının tercih edilmesi gerektiği ortaya konuldu ( $P < 0,05$ ). Ayrıca tay kızgınlığında aşım yapıp gebe kalan KWPN kısraklarda embriyonik ölüm oranlarının yüksek olduğu görüldü. Bu sebeple tay kızgınlığında yapılacak aşımlarda doğum sonrası involüsyon sürecinin değerlendirilmesinin fertilitate başarısını artıracakı düşünölmektedir.
3. Laktasyondaki KWPN kısrakların %10'luk bir bölümünde yaklaşık bir ay süren laktasyonel anöstrus görülmesinin normal bir beklenti olduğu kanısına varıldı. Laktasyonel anöstrus olgularının daha yüksek oranlarda görülmesi durumunda veya üreme sezonu sonuna doğru doğum yapan kısraklarda aşım sezonunu kaçırmamak amacıyla, PGF2 alfa analogları kullanılarak kısa bir sürede kısrakların tekrar siklik aktiviteye döndürölmesinin, fertilitate başarısı için faydalı olacağı düşünölmektedir.
4. Çalışma süresince fizyolojik ihtiyaca uygun miktar ve kalitedeki rasyonla beslenen laktasyondaki KWPN kısraklarda; canlı ağırlık ve vücut kondisyon skorlarının doğum sonrası düştüğü, üreme sezonu ortalarına

dođru bu dūşūşün durduđu ve ūreme sezonu sonuna kadar tekrar bir yūkselme eđilimi gōsterdiđi belirlendi. Bununla birlikte laktasyon dōneminde sūt verme sebebiyle ūekillenen enerji açıklıđının canlı ađırlık ve vūcut kondisyon skorlarında oluřturduđu bu deđiřimlerin istatistiksel açıdan ūnemsiz olduđu gōrūldū ( $P>0,05$ ). Bu sebeple ovaryum aktivitesi bařta olmak ūzere reproduktif sisteme direk etki edebilecek olumsuz faktōrler olan canlı ađırlık ve vūcut kondisyon skorlarında ūnemli dūřūřlerinin gerçekleřmemesi için kısıraklara verilen rasyonların reproduktif statū ve dōnemler gōz ūnūne alınarak fizyolojik ihtiyaçlara uygun ūekilde hazırlanmasının ūnemli bir husus olduđu kanısına varıldı. Fakat çalıřmada reproduktif statūye uygun rasyon kullanılmasına rađmen yine de laktasyondaki bazı kısıraklarda canlı ađırlık kayıpları tespit edildi. Ayrıca laktasyondaki kısıraklarda laktasyonda olmayanlara kıyasla erken gebelik dōnemindeki canlı ađırlık artıřlarının daha dūřūk dūzeyde kaldıđı gōrūldū. Canlı ađırlıklardaki olumsuz deđiřimlerin embriyonik ūlūmlere yol açabilmesi sebebiyle; ūreme sezonu boyunca laktasyondaki kısırakların canlı ađırlık ve vūcut kondisyon skorlarının periyodik olarak takip edilerek kontrol altında tutulmasına ve gerekli durumlarda bireysel bazda rasyonların dūzenlenmesine ihtiyaç duyulabileceđi dūřūnūlmektedir.

5. Laktasyonda olan ve laktasyonda olmayan KWPN kısıraklarda; ovulasyonlar arası sūreler, follikūler ve luteal faz uzunlukları, uzayan luteal aktivite ve kısa luteal aktivite gōrūlme oranları, birden fazla  $\geq 25$  mm çaplı follikūl gōrūlme oranları, dominant follikūlūn gūnlūk būyūme oranları, çođul ovulasyon oranları gibi ovaryum dinamikleri ile gebelik oranları, abort ve canlı dođum oranları gibi fertilitte parametreleri istatistiksel açıdan ūnemsiz bulundu ( $P>0,05$ ). Ovaryum aktivitesi dinamizmi ve fertilitte parametrelerindeki bu benzerlikler sebebiyle, laktasyondaki KWPN kısırakların ūretim metodlarında radikal deđiřikliklere gerek olmadıđı ve ūreme sezonunda bu kısırakların rahatlıkla tay almak amacıyla kullanılabilirleri dūřūnūlmektedir.
6. Kısıraklarda dođumun follikūlogenezis ūzerindeki uyarıcı etkisi ve buna bađlı olarak follikūler deviasyon gūnūnūn laktasyondaki kısıraklarda daha

erken başladığı görüşünü destekler şekilde; çalışmada maksimum follikül çapının laktasyonda olan KWPN kısıraklarda laktasyonda olmayanlardan daha büyük olduğu tespit edildi ( $P<0,05$ ). Ayrıca fotoperiyodik etkiler sebebiyle mevsimsel değişimlerin KWPN kısıraklarda maksimum follikül çaplarına etki edebileceği belirlendi ( $P<0,05$ ). Kısıraklarda ovulasyon anına en yakın zamanda yapılan aşım ve tohumlamalar fertilizasyon için oldukça önemli bir husus olduğundan, ovulasyon öncesindeki maksimum follikül çaplarına ait bu bulguların KWPN kısıraklardaki en uygun aşım ve tohumlama zamanının belirlenmesinde kullanılacak faydalı veriler olduğu kanısına varıldı. Bu veriler sayesinde KWPN kısıraklarda ovulasyon anına en yakın ve en az aşım/tohumlama ile gebelikler elde edilebileceği düşünülmektedir.

7. Laktasyona bağlı seyreden hormonların olası etkileşimleri ve baskılayıcı tesirleri sebebiyle östrus davranışlarından sorumlu olan östradiol seviyelerinin laktasyondaki KWPN kısıraklarda daha düşük seviyelerde olduğu ( $P<0,01$ ) ve buna bağlı olarak da laktasyondaki KWPN kısıraklarda maksimum follikül çapı varlığında daha düşük östrus davranış skorlarının görüldüğü belirlendi ( $P<0,01$ ). Kısıraklarda ultrasonografik muayene desteği olmadan sadece aygır muayenelerindeki davranışlara göre yapılan aşımelerde bu bulgunun göz önünde tutulmasının; ovulasyon zamanı kaçırılmadan, ovulasyon anına yakın ve az aşım/tohumlama ile gebelikler elde edilmesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.
8. Laktasyondaki KWPN kısıraklarda embriyonik ölüm görülme oranının laktasyonda olmayanlara göre daha fazla olduğu belirlendi ( $P<0,05$ ). Laktasyondaki kısıraklarda embriyonik ölüm oranlarını arttıran etkenler olarak;
  - a. Laktasyondaki kısıraklarda LH seviyesinin düşük olmasının luteal doku yapılanmasında yarattığı problemler sonucu hem luteal fazda ( $P<0,05$ ), hemde erken gebelik dönemindeki ( $P<0,001$ ) progesteron seviyelerinin daha düşük olması ve nihayetinde gebelikte luteal yetersizlik riskinin gelişmesinin,



- b. Laktasyon döneminde galaktogeneze bağlı enerji kaybı nedeniyle canlı ağırlık ve vücut kondisyon skorlarında meydana gelen azalmalar ile erken gebelik döneminde canlı ağırlık kazanımlarının daha düşük seviyelerde kalmasının,
- c. Laktasyonel anöstrus dönemi bitiminde kısırakların gebe bırakılmasının,
- d. Bir önceki yıl gebeliğin geliştiği uterus cornusunda tekrar yeni gebeliğin yerleşim göstermesinin ön plana çıktığı belirlendi.

Bu bulgular varlığında laktasyondaki kısıraklarda; primer corpus luteumun tek başına progesteron kaynağı olduğu gebeliğin erken döneminde embriyonik ölüm görülme riskinin azaltılması maksadıyla tercihen profilaktik amaçlı ekzojen progesteron uygulamaları yapılmasının, canlı ağırlık ve vücut kondisyon skoru değişimlerinin yakından takip edilerek gerekli durumlarda rasyonun yeniden düzenlenmesinin, laktasyonel anöstrus dönemi bitiminde kısırakların gebe bırakılmamasının, ve laktasyon dönemindeki kısıraklarda embriyonik gelişimin yakından takip edilerek olası bir embriyonik ölümün belirlenmesi ve kısırağın tekrar aşım/tohumlama planına dahil edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak; süt verme ve enerji kaybı ile karakterize olan laktasyon dönemindeki metabolik ve hormonal değişimlerin KWPN kısıraklarda östradiol seviyeleri ve östrus davranışlarının daha düşük, maksimum follikül çaplarının daha büyük, luteal faz ve erken gebelik dönemindeki progesteron seviyelerinin daha düşük ve embriyonik ölüm oranlarının daha yüksek olmasına sebep olduğu tespit edildi. Laktasyondaki kısıraklarda özellikle embriyonik ölüm oranlarının daha yüksek olmasının, at yetiştiriciliği sektöründe güdülen 'her damızlık kısıraktan yılda bir tay elde etmek' amacına sekte vurduğu görüldü. Bu durum sebebiyle atların üretimsel strateji yaklaşımlarında reproduktif statünün mutlaka göz önünde bulundurulması gereken bir husus olduğu ortaya konuldu. Çalışmada ayrıca spor atı yetiştiriciliğinde en değerli soy kütüklerinden birisi olarak kabul gören ve literatürde reproduktif özellikleri açısından sınırlı bilgi olan KWPN kısırakların üreme sezonundaki genel reproduktif

karakteristikleri ve uygun aşım/tohumlama zamanları ile ilgili değerli bilgiler tespit edildi.

Sunulan çalışmadan elde edilen veriler hem gelişmekte olan profesyonel at yetiştiriciliği sektörüne hem de at reprodüksiyonu konusunda ulusal ve uluslar arası bilimsel literatüre önemli bir kaynak oluşturacaktır. KWPN kısıraklarda laktasyonun reprodüktif özelliklerle ilişkisinin ülkemizde ilk kez ortaya konulduğu bu çalışma, kısıraklarda üretim stratejilerinin geliştirilmesine yönelik yapılacak daha kapsamlı çalışmalara ışık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

- Alaçam E. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. 1.Baskı, Ankara, Medisan Yayınları. 1997; 136.
- Allen WR. Fertility and obstetrics in the horse. First Edition, Oxford, Blackwell Scientific Publications. 1988; 50–51.
- Allen WR. Luteal deficiency and embryo mortality in the mare. *Reprod Dom Anim.* 2001; 36: 121–131.
- Allen WR, Wilsher S, Turnbull C, Stewart F, Ousey J, Rosedale PD, Fowden AL. The influence of maternal size on placental, fetal and postnatal growth in the horse. *Theriogenology.* 2002; 123: 445–53.
- Amal M, Abo El-Maaty, Faten IG. Relation between leptin and estradiol levels in Egyptian lactating Arab mares during foaling heat. *Anim Reprod Sci.* 2010; 117: 95–98.
- Ashworth CJ. Embryonic mortality in Domestic Species. First Edition, Boca Raton, CRC Press. 1994; 182–183.
- Aurich C, Aurich JE, Parvizi N. Opioidergic inhibition of luteinising hormone and prolactin release changes during pregnancy in pony mares. *J Endocrinol.* 2001; 169: 511–518.
- Aurich C, Parvizi N, Brunklaus D, Hoppen HO, Aurich JE. Opioidergic and dopaminergic effects on LH and prolactin release in pony mares at different times of the year. *J Reprod Fertil Suppl.* 2000; 56: 195–203.
- Ball BA. Embryonic loss in mares: incidence, possible causes and diagnostic considerations. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 1988; 4: 263–290.
- Barbacini S, Gulden P, Marchi V. Incidence of embryo loss in mares inseminated before or after ovulation. *Equine Vet Educ.* 1999; 11: 251–554.
- Beam SW, Butler R. Effects on energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *J Reprod Fertil Suppl.* 1999; 54: 411–424.
- Beg MA, Ginther OJ. Follicle selection in cattle and horses: role of intrafollicular Factors. *Reproduction.* 2006; 132: 365–377.
- Bergfelt DR, Ginther OJ. Delayed follicular development and ovulation following inhibition of FSH with equine follicular fluid in the mare. *Theriogenology.* 1985; 24: 99–108.
- Bergfelt DR, Woods JA, Ginther OJ. Role of the embryonic vesicle and progesterone in embryonic loss in mares. *J Reprod Fertil.* 1992; 95: 339–347.

- Blanchard TL, Varner DD. Hormonal therapy for the normal postpartum mare. *Vet Med.* 1991; 11: 1122-1125.
- Blanchard TL, Varner DD. Uterine involution and postpartum breeding. First Edition, Philadelphia, Lea&Febiger. 1993; 622–625.
- Block SS, Butler RW, Ehrhardt RA, Bell AW, Van Amburgh ME, Boisclair YR. Decreased concentration of plasma leptin in periparturient dairy cows is caused by negative energy balance. *J Endocrinol.* 2001; 171: 339–48.
- Blue MG, Brannstorm M, Mayrhofer G, Robertson S. Localization of leukocytes subsets in the rat ovary during the periovulatory period. *Biol Reprod.* 1993; 48: 277–286.
- Brann DW, Wade MF, Dhandapani KM, Mahesh VB, Buchanan CD. Leptin and reproduction. *Steroids.* 2002; 67: 95–104.
- Brinsko SP, Blanchard TL, Varner DD, Schumacher J, Love CC, Hinrichs K, Hartman D. *Manual of equine reproduction.* Third edition, Mosby Elsevier. 2010; 124–128.
- Burns HD, Gibbs PG, Potter GD. Milk–energy production by lactating mares. *J Equi Vet Sci.* 1999; 12: 118–20.
- Carnevale EM, Griffin PG, Ginther OJ. Age–associated sub–fertility before entry of embryos into the uterus of mares. *Equine Vet J.* 1993a; 15: 31–35.
- Carnevale EM, Uson M, Bozzola JJ. Comparison of oocytes from young and old mares with light and electron microscopy. *Theriogenology.* 1999; 51: 299.
- Carnevale EM, Ramirez RJ, Squires EL, Alvarenga MA, Vanderwall DK, Mc Cue PM. Factors affecting pregnancy rates and early embryonic death after equine embryo transfer. *Theriogenology.* 2000; 54: 965–979.
- Caudle AB. Bacterial causes of infertility and abortion. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology.* First Edition, Philadelphia, WB Saunders Company. 1997; 179-185.
- Chevalier CF. Pregnancy loss in the mare. *Anim Reprod Sci.* 1989; 20: 231–244.
- Crowell–Davis SL. Sexual behavior of mares. *Hormones and Behavior* 2007; 52:12–17.
- Çelebi M, Aldemir N, Kılıçoğlu Ç. Kısıraklarda laktasyon anöstrus ve uzun süren diöstrusların sağaltımında cloprostenol uygulaması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 1995; 42: 409–411.
- Çelebi M, Demirel M. Pregnancy diagnosis in mares by determination of oestradiol 17–beta hormone in faeces. *Turk J Vet Anim Sci.* 2003; 27: 373–375.

- Daels PF, Hughes JP. The normal estrous cycle. In: *Equine Reproduction*. First Edition, Philadelphia, Lae & Febiger. 1993; 121–132.
- Deichsel K, Aurich J. Lactation and lactational effects on metabolism and reproduction in the horse mare. *Livest Prod Sci*. 2005; 98: 25–30.
- Deichsel K, Aurich J, Parvizi N, Bruckmaier RM, Aurich C. LH and IGF–1 release during oestrus and early luteal phase in lactating and non–lactating horse mares. *Animal Reprod Sci*. 2006; 91: 97–106.
- Dennis SM. Equine Herpes Virus infection and Equine Viral Arteritis. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. First Edition, Philadelphia, WB Saunders Company. 1997a; 186–193.
- Dennis SM. Fungal abortion. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. First Edition, Philadelphia, WB Saunders Company. 1997b; 193–194.
- Dirk KV. Early Embryonic Loss in the Mare. *Journal of Equine Veterinary Science*. 2008; 28: 691–702.
- Donadeu FX, Ginther OJ. Follicular waves and circulating concentrations of gonadotrophins, inhibin and oestradiol during the anovulatory season in mares. *Reproduction*. 2002; 124: 875–885.
- Donadeu FX, Watson ED. Seasonal changes in ovarian activity: Lessons learnt from the horse. *Anim Reprod Sci*. 2007; 100: 225–242.
- Doreau M, Martin–Rosset W, Boulot S. Energy requirements and the feeding of mares during lactation: a review. *Livestock Prod Sci*. 1988; 20: 53–68.
- Doreau M, Boulot S, Barlet JP, Patureau–Mirand P. Yield and composition of milk from lactating mares: effect of lactation stage and individual differences. *J Dairy Res*. 1990; 57: 449–454.
- Ellendorff F, Schams D. Characteristics of milk ejection, associated intramammary pressure changes and oxytocin release in the mare. *J Endocrinol*. 1988; 119: 219–227.
- England GCW. *Allen’s Fertility and Obsterics in the Horse*. First Edition, Oxford, Blackwell Publishing Company. 1996; 48–56.
- Evans TJ, Constantinescu GM, Ganjam VK. Clinical reproductive anatomy and physiology of the mare. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. First Edition, Philadelphia, WB Saunders Company. 1997; 43–70.
- Ferreira–Dias G, Claudino F, Carvalho H, Agricola R, Alpoim–Moreira J, Robalo Silva J. Seasonal reproduction in the mare: possible role of plasma leptin, body weight and immunestatus. *Domest Anim Endocrin*. 2005; 29: 203–213.

- Fitzgerald BP, Mc Manus CJ. Photoperiodic versus metabolic signals as determinants of seasonal anestrus in the mare. *Biol Reprod.* 2000; 63: 335–340.
- Fontaine M, Collobertlaugier C, Tariel G. Abortion and stillbirth of infectious origin in the mare—a study of necropsy of aborted fetuses, premature and stillborn foals. *Point Vet.* 1993; 25: 79–84.
- Gastal MO, Gastal EL, Spinelli V, Ginther OJ. Body condition influences diameter of the ovulatory follicle in mares. *Biol Reprod.* 2000; 62: 222.
- Gentry LR, Thompson DL, Gentry GT, Del Vecchio RP, Davis KA, Del Vecchio PM. The relationship between body condition score and ultrasonic fat measurements in mares of high versus low body condition. *J Equine Vet Sci.* 2004; 24:198–203.
- Gilbert RO, Marlow HB. A field study of patterns of unobserved foetal loss as determined by rectal palpation in foaling, barren and maiden thoroughbred mares. *Equine Vet J.* 1992; 24: 184–186.
- Giles RC, Ginther OJ, Donahue JM, Hong CB. Causes of abortion, stillbirth and perinatal death in horses: 3527 cases (1986-1991). *J Am Vet Med Assoc.* 1993; 203: 1170–1175.
- Gill J, Kompanowska-Jeziarska E, Jakubow K, Kott A, Szumska D. Seasonal changes in the white blood cell system, lysozyme activity and cortisol level in Arabian brood mares and their foals. *Comp Biochem Phys A.* 1985; 81: 511–523.
- Ginther OJ. Effect of status on twinning and on side of ovulation and embryo attachment in mares. *Theriogenology.* 1983; 20: 283–295.
- Ginther OJ. Relationships among number of days between multiple ovulations, number of embryos, and type of embryo fixation in mares. *J Equine Vet Sci.* 1987; 7: 82–88.
- Ginther OJ. Twin embryos in mares. II: Post fixation embryo reduction. *Equine Vet J.* 1989a; 21: 171–174.
- Ginther OJ. The nature of embryo reduction in mares with twin conceptuses: deprivation hypothesis. *Am J Vet Res.* 1989b; 50: 45–53.
- Ginther OJ. Folliculogenesis during the transitional period and early breeding season in mares. *J Reprod Fertil.* 1990; 90: 311–320.
- Ginther OJ. Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects. Cross Plains, WI: Equiservices Publishing. 1992; 105–172.
- Ginther OJ, Griffin PC. Natural outcome and ultrasonic identification of quine fetal twins. *Theriogenology.* 1994; 41(5):1193–1199.

- Ginther OJ. Twins: origin and development. In: Ultrasonic imaging and animal reproduction. Cross Plains, WI: Equiservices. 1995; 249–306.
- Ginther OJ, Bergfelt DR, Donadeu FX. Follicular waves and selection of follicles in mares. In Proceedings of the 5th International Symposium on Equine Embryo Transfer, R&W Publications (Newmarket) Limited, Suffolk, UK. 2000; 14–18.
- Ginther OJ, Beg MA, Bergfelt DR, Donadeu FX, Kot K. Follicle selection in monoovular species. *Biol Reprod.* 2001; 65: 638–647.
- Ginther OJ, Beg MA, Donadeu FX, Bergfelt DR. Mechanism of follicle deviation in monovular farm species. *Anim Reprod Sci.* 2003; 78: 239–257.
- Ginther OJ, Gasthal EL, Gasthal MO, Bergfelt DR, Baerwald AR, Pierson RA. Comparative study of the dynamics of follicular waves in mares and women. *Biol Reprod.* 2004; 71: 1195–1201.
- Godoi DB, Gastal EL, Gastal MO. A comparative study of follicular dynamics between lactating and non-lactating mares: effect of the body condition. *Theriogenology.* 2002; 58: 553–556.
- Gorecka A, Jezierski TA, Słoniewski K. Relationships between sexual behaviour, dominant follicle area, uterus ultrasonic image and pregnancy rate in mares of two breeds differing in reproductive efficiency. *Anim Reprod Sci.* 2005; 87: 283–329.
- Griffin PG, Ginther OJ. Uterine morphology and function in postpartum mares. *J Equine Vet Sci.* 1991; 11: 330–339.
- Guillaume D, Duchamp G, Nagy P, Palmer E. Approach of the minimum lighting conditions for photostimulating mares in winter inactivity. *J Reprod Fertil.* 2000; 35: 185–190.
- Gündüz MC, Kaşıkçı G, Ekiz B. Follicular and steroid hormone changes in Arabian mares in the postpartum period. *Anim Reprod Sci.* 2008; 109: 200–205.
- Hafez ESE, Hafez B. *Reproduction in Farm Animals.* 7th Edition, Baltimore, Williams and Wilkins. 2000; 509.
- Harrison LA, Squires EL, Nett TM, McKinnon AO. Gonadotropin response by postpartum mares to gonadotropin-releasing hormone. *J Anim Sci.* 1990; 68: 2430–2435.
- Hearn P, Bonnet B, Samper J. Factors affecting pregnancy and pregnancy loss on one Thoroughbred farm. Proceedings of the 39th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. 1993; 161–163.

- Heidler B, Parvizi N, Sauerwein H, Bruckmaier RM, Heintges U, Aurich JE, Aurich C. Effects of lactation on metabolic and reproductive hormones in Lipizzaner mares. *Domest Anim Endocrinol*. 2003; 25: 47–59.
- Heidler B, Aurich JE, Pohl W, Aurich C. Body weight of mares and foals, estrous cycles and plasma glucose concentration in lactating and non-lactating Lipizzaner mares. *Theriogenology*. 2004; 61: 883–893.
- Hemberg E, Lundeheim N, Einarsson S. Reproductive performance of the thoroughbred mares in Sweden. *Reprod Dom Anim*. 2004; 39: 81–85.
- Henneke DR, Potter GD, Kreider JL. Body condition during pregnancy and lactation and reproductive efficiency of mares. *Theriogenology*. 1984; 21: 897–909.
- Hess–Dudan F, Vacher PY, Bruckmaier RM, Weishaupt MA, Burger D, Blum JW. Immunoreactive insulin–like growth factor I and insulin in blood plasma and milk of mares and in blood plasma of foals. *Equine Vet J*. 1994; 26: 134–139.
- Hull KL, Harvey S. Growth hormone: a reproductive endocrine-paracrine regulator? *Rev Reprod*. 2000; 5: 175–182.
- Hurtgen JP. Pathogenesis and treatment of endometritis in the mare: A review. *Theriogenologie*. 2006; 66: 560–566.
- Hyland JH, Wright PJ, Manning SJ. An investigation of the use of plasma oestrone sulphate concentrations for the diagnosis of pregnancy in mares. *Aust Vet J*. 1984; 61: 123.
- Immegart HM. Abnormalities of Pregnancy. In: Current Therapy in Rensis FD, Scaramuzzi RJ: Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow—a review. *Theriogenology*. 1997; 60: 1139–1151.
- Izadyar F, Hage WJ, Colenbrander B, Bevers MM. The promotory effect of growth hormone on the developmental competence of in vitro–matured bovine oocytes is due to improved cytoplasmic maturation. *Mol Reprod Develop*. 1998; 49: 444–453.
- Jaedicke KM, Fuhrmann MD, Volker Stefanski V. Lactation modifies stress–induced immune changes in laboratory rats. *Brain, Behavior, and Immunity*. 2009; 23: 700–708.
- Kainer RA. Reproductive organs of the mare. In: *Equine Reproduction*. First Edition, Philadelphia, Lea & Febiger. 1993; 12–95.
- Katila T. Onset and duration of uterine inflammatory response of mares after insemination with fresh semen. *Biol Reprod*. 1995; 1: 515–517.
- King SS, Evans JW. Follicular growth and estradiol influence on luteal function in mares. *J Anim Sci*. 1988; 66: 98–103.



- Koskinen E, Katilla T. Uterine involution, ovarian activity and fertility in the postpartum mare. *J Reprod Fertil.* 1987; 35: 733–734.
- Koskinen E, Lindeberg H, Kuntsi H. Fertility of mares after postovulatory insemination. *Zentralbl Veterinarmed.* 1990; 37: 77–80.
- Koyla GR, Sheryt SK, Lynn GN. Follicular growth and estradiol concentrations in foaling and nonparturient mares. *J Equine Vet Sci.* 2000; 20: 266–268.
- Kraetzl WD, Zimmer C, Schneider D, Schams D. Secretion pattern of growth hormone, prolactin, insulin and insulin-like growth factor-1 in the periparturient sow depending on the metabolic state during lactation. *Anim Sci.* 1998; 67: 339–347.
- LeBlanc MM, Neuwirth L, Asbury AC. Scintigraphic measurement of uterine clearance in normal mares and mares with recurrent endometritis. *Equine Vet J.* 1994; 26: 109–113.
- Lowis TC, Hyland JH. Analysis of post partum fertility in mares on a thoroughbred stud in Southern Victoria. *Aust Vet J.* 1991; 68: 304–306.
- Malpoux B, Thiery JC, Chemineau P. Melatonin and the seasonal control of reproduction. *Reprod Nutr Dev.* 1999; 39: 355–366.
- Malschitzky E. Efeito de diferentes tratamentos pós-cobertura na fertilidade de éguas Puro Sangue de Corrida. MS Thesis (Abstract). Porto Alegre, Brazil: Federal University of Rio Grande do Sul. 1998.
- Mari G, Iacono E, Merlo B, Castagnetti C. Reduction of twin pregnancy in the mare by transvaginal ultrasound-guided aspiration. *Reprod Dom Anim.* 2004; 39: 434–437.
- McKinnon AO, Squires EL, Harrison LA, Blach EL, Shideler RK. Ultrasonographic studies on the reproductive tract of mares after parturition: Effect of involution and uterine fluid on pregnancy rates in mares with normal and delayed first postpartum ovulatory cycles. *JAVMA.* 1988; 192(3): 350–353.
- McKinnon AO, Voss JL. *Equine Reproduction.* First Edition, Philadelphia, Lea & Febiger. 1993; 48–63.
- McKinnon AO, Voss JL, Squires EL, Carnevale EM. Diagnostic ultrasonography. In: *Equine Reproduction.* First Edition, Philadelphia, Lae & Febiger. 1993; 266–302.
- Meyers PJ. Control and synchronisation of the estrous cycle and ovulation. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology.* First Edition, Philadelphia, WB Saunders. 1997; 96–102.

- Monfort SL, Arthur NP, Wildt DE. Monitoring ovarian function and pregnancy by evaluating excretion of urinary oestrogen conjugates in semi-free-ranging Przewalski's horses (*Equus przewalskii*). *J Reprod Fertil*. 1991; 91: 155–164.
- Morel MCDG, O'Sullivan JAM. Ovulation rate and distribution in the thoroughbred mare, as determined by ultrasonic scanning: the effect of age. *Anim Reprod Sci*. 2001; 66: 59–70.
- Morel MCDG, Newcombe JR, Holland SJ. Factors affecting gestation length in the Thoroughbred mare. *Anim Reprod Sci*. 2002; 74: 175–185.
- Morel MCDG. *Equine Reproductive Physiology, Breeding and Stud Management*. 2nd Edition, Wallingford, CABI. 2003; 68–96.
- Morel MCDG, Newcombe JR, Swindlehurst JC. The effect of age on multiple ovulation rates, multiple pregnancy rates and embryonic vesicle diameter in the mare. *Theriogenology*. 2005; 63: 2482–2493.
- Morris LHA, Allen WR. Reproductive efficiency of intensively managed Thoroughbred mares in Newmarket. *Equi Vet J*. 2002; 34: 51–60.
- Nagy P, Huszenicza GY, Juhász J, Kulcsfir M, Solti L, Reiczigel J, Abavhry K. Factors influencing ovarian activity and sexual behavior of postpartum mares under farm conditions. *Theriogenology*. 1998; 50: 1109–1119.
- Nagy P, Guillaume D, Daels P. Seasonality in mares. *Anim Reprod Sci*. 2000; 2: 245–262.
- Neuschaefer A, Bracher V, Allen WR. Prolactin secretion in lactating mares before and after treatment with bromocriptine. *J Reprod Fertil Suppl*. 1990; 44: 551–559.
- Newcombe JR. Ovulation and formation of the corpus luteum. *J Equine Vet Sci*. 1996; 16: 48–52.
- Newcombe JR. The incidence of ovulation during the luteal phase from day 4 to day 20 in pregnant and non-pregnant mares. *J Equine Vet Sci*. 1997; 17: 120–122.
- Newcombe JR. The probable identification of monozygous twin embryos in the mare. *J Equine Vet Sci*. 2000a; 20: 269–274.
- Newcombe JR. Embryonic loss and abnormalities of early pregnancy. *Equine Vet Educ*. 2000b; 12 (2): 88–101.
- Newcombe JR, Wilson MC. Age, bodyweight, and pregnancy loss. *J Equine Vet Sci*. 2005; 25: 188–194.
- Öcal H. *Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*. 1. Baskı, Ankara, Medisan Yayınevi. 1999; 217–218.

- Palmer E, Driancourt MA. Some interactions of season of foaling, photoperiod and ovarian activity in the equine. *Livestock Prod Sci.* 1983; 10: 197–210.
- Patricia P, Ahmed T. Management of Estrus in the Performance Mare. *Clin Tech Equine Pract.* 2005; 4: 197–209.
- Perkins NR, Grimmett JB. Pregnancy and twinning rate in thoroughbred mares following the administration of human chorionic gonadotropine (hCG). *New Zeal Vet J.* 2001; 49: 94–100.
- Pierson RA. Folliculogenesis and ovulation. In: *Equine Reproduction. First Edition, Baltimore, Williams & Wilkins.* 1993; 161.
- Popescu S, Diugan EA, Mahdy CIE. Physiological indicators in the welfare assessment of riding horses. *Anim Sci Biotec.* 2012; 45(2): 256–262.
- Pycock J. Infertility in the mare. In: *Veterinary Reproduction and Obstetrics. First Edition, Philadelphia, WB Saunders.* 2001; 577–670.
- Rantanen NW, McKinnon AO. *Equine Diagnostic Ultrasonography. First Edition, Baltimore, Williams & Wilkins.* 1998; 87–96.
- Romagnoli U, Macchi E, Romano G, Motta M, Accornero P, Baratta M. Leptin concentration in plasma and in milk during the interpartum period in the mare. *Anim Reprod Sci.* 2007; 97: 180–185.
- Saltiel A, Gutierrez A, De Buen–Llado N, Sosa C. Cervico–endometrial cytology and physiological aspects of the post–partum mare. *J Reprod Fertil.* 1987; 35: 305–309.
- Samper JC, Pycock CF, McKinnon AO. *Current Therapy in Equine Reproduction. First Edition, Missouri, WB Saunders.* 2007; 335–342.
- Schneider F, Brüssow KP, Kanitz E, Otten W, Tuchscherer A. Maternal reproductive hormone levels after repeated ACTH application to pregnant gilts. *Anim Reprod Sci.* 2004; 81: 313–327.
- Sharp DC. Transition into the breeding season: clues to the mechanisms of seasonality. *Equine Vet J.* 1988; 20: 159–161
- Sharp DC, Davis SD. Vernal Transition. In: *Equine Reproduction. Philadelphia: Lea and Febiger.* 1993; 1: 133–143.
- Stanton MB, Steiner JV, Pugh DG. Endometrial cysts in the mare. *J Equine Vet Sci* 2004; 24: 14–19.
- Steiger K, Kertsen F, Aupperle H, Schoon D, Schoon HA. Puerperal involution in the mare–morphological studies in correlation with the course of birth. *Theriogenology.* 2002; 58: 783–786.

- Terqui M, Palmer E. Oestrogen pattern during early pregnancy in the mare (abstract). *J Reprod Fertil.* 1979; 27 441–446.
- Threlfall WR. *Current Therapy in Large Animal Theriogenology.* First Edition, Philadelphia, WB Saunders. 1997;125–129.
- Troedsson HT. *Current Therapy in Equine Medicine.* First Edition, Philadelphia, WB Saunders. 1997; 56–75.
- Uğur V. Cumhuriyet dönemi Türk Ordusunda atlı spor. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Enstitüsü. 2006; 1–9.
- Van Niekerk CH, Van Niekerk FE. The effect of dietary protein on reproduction in the mare. VII. Embryonic development, early embryonic death, foetal losses and their relationship with serum progestagen. *J S Afr Vet Assoc.* 1998a; 69: 150–155.
- Van Niekerk FE, Van Niekerk CH. The effect of dietary protein on reproduction in the mare. VI. Serum progestagen concentrations during pregnancy. *J S Afr Vet Assoc.* 1998b 69: 143–149.
- Vanderwall DK, Squires EL, Brinsko SP. Diagnosis and management of abnormal embryonic development characterized by formation of an embryonic vesicle without an embryo in mares. *J Am Vet Med Assoc.* 2000; 217: 58–63.
- Veronesi VC, Battocchio M, Faustini M, gandini M, Cairoli F. Relationship between pharmacological induction of estrus and/or ovulation and twin pregnancy in the Thoroughbred mares. *Dom Anim Endoc.* 2003; 25: 133–140.
- Villahoz MD, Squires EL, Voss JL. Some observations on early embryonic death in mares. *Theriogenology.* 1985; 23: 915–924.
- Watson ED, Pedersen HG, Thomson SRM, Fraser HM. Control of follicular development and luteal function in the mare: Effects of GnRH antagonist. *Theriogenology.* 2000; 54: 599–609.
- Watson ED, Heald M, Tigos A, Leask R, Steele M, Groome NP, Riley SC. Plasma FSH, inhibin A and inhibin isoforms containing pro- and - $\alpha$ C during winter anestrus, spring transition and the breeding season in mares. *Reproduction.* 2002; 123: 1336–1338.
- Watson ED, Bae SE and Armstrong DG. Molecular and functional characteristics of dominant follicles during spring transition in mares. *Pferdeheilkunde.* 2003; 19: 613–618.
- Webb R, Garnsworthy PC, Campell BK, Hunter MG. Intra-ovarian regulation of follicular development and oocyte competence in farm animals. *Theriogenology.* 2007; 68: 22–29.

- Winter GHZ, Rubin MIB, De La Corte FD, Silva CAM. Gestational length and first postpartum ovulation of criollo mares on a stud farm in Southern Brazil. *J Equine Vet Sci.* 2007; 27: 531–534.
- Woods J, Bergfelt DR, Ginther OJ. Effects of time of insemination relative to ovulation on pregnancy rate and embryonic loss rate in mares. *Equine Vet J.* 1990; 22: 410–415.
- Woods GL, Hallowell AL. Management of twin embryos and twin fetuses in the mare. In: *Equine Reproduction*. Ed: Mc Kinnon AO, Voss JL. Philadelphia, Lae & Febiger. 1993; 532-535.
- Yang GJ, Cho GJ. Factors concerning early embryonic death in Thoroughbred mares in South Korea. *J Vet Med Sci.* 2007; 69: 787–792.
- Yılmaz B. *Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi*. 1.baskı, Ankara, Feryal Matbaacılık. 1999; 552.
- <http://csu-cvmb.colostate.edu/vth/Pages/see-the-light.aspx>, 2014.
- [http://www.wbfs.org/GB/Rankings/Horse and studbook rankings/2013.aspx](http://www.wbfs.org/GB/Rankings/Horse%20and%20studbook%20rankings/2013.aspx), 2014.



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU  
SAMSUN

Sayı : HADYEK/32  
Konu : Araştırma projeniz hk.

28/04/2011

**Prof. Dr. Muzaffer ÇELEBİ**  
Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı

2011/22 numaralı “Kısıraklarda Laktasyonun Reprodüktif Özelliklerle İlişkisi” konu başlıklı Projeniz; Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu’nun 27.04.2011 tarihli toplantısında görüşülmüş, Hayvan Hakları ve Deneysel Etiği açısından uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü süreç içinde etik kurallar ve hayvan haklarına uygunluk yönünden sorumluluk araştırmacılarait olmak kaydıyla ve 6 aylık dönemler halinde Çalışma Raporu verilmesi şartıyla çalışmanıza başlamanız uygun görülmüştür.

**Prof. Dr. Feriŕat KOLBAKIR**  
HADYEK Baŕkan

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Serhan DURMAZ

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 07.02.1982

Medeni Hali: Evli

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl): Lisans Mezuniyeti– Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 2000–2005

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Kara Kuvvetleri Komutanlığı, 2006–(Devam)

E-posta: vetserhan@hotmail.com