

**T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇİFTLEŞME SEZONUNDAKİ TUJ MELEZİ KOYUNLARDA FOLLİKÜL  
DİNAMİKLERİNİN RENKLİ DOPPLER VE B-MOD ULTRASONOGRAFİ  
İLE BELİRLENMESİ**

**Veteriner Hekim Mehmet ÇATALKAYA  
Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç.Dr. Şükrü Metin PANCARCI**

**KARS – 2012**

**T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇİFTLEŞME SEZONUNDAKİ TUJ MELEZİ KOYUNLARDA  
FOLLİKÜL DİNAMİKLERİNİN RENKLİ DOPPLER VE B-MOD  
ULTRASONOGRAFİ İLE BELİRLENMESİ**

**Veteriner Hekim Mehmet ÇATALKAYA  
Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç.Dr. Şükrü Metin PANCARCI**

**KARS - 2012**

**Bu çalışma KAÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.  
Proje No: 2011-VF-43**

T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Veteriner Hekim Mehmet ÇATALKAYA tarafından hazırlanmış olan “Çiftleşme Sezonundaki Tuj Melezi Koyunlarda Follikül Dinamiklerinin Renkli Doppler ve B Mod Ultrasonografi ile Belirlenmesi” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek **OY BİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

**Tez Savunma Tarihi: 16.02.2012**

**Adı Soyadı**

**Başkan: Doç. Dr. Şükrü Metin PANCARCI**

**Üye: Doç. Dr. Hasan ORAL**

**Üye: Yrd. Doç. Dr. Recai KULAKSIZ**

**İmza**

  
.....  
  
.....

Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... gün ve ...../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>SAYFA NO:</u></b>
<b>SİMGELER KISALTMALAR ve BİRİMLER</b>	<b>IV</b>
<b>TABLolar</b>	<b>V</b>
<b>ŞEKİLLER</b>	<b>VI</b>
<b>RESİMLER</b>	<b>VII</b>
<b>ÖNSÖZ</b>	<b>VIII</b>
<b>1 GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER</b>	<b>1</b>
1.1. Koyunlarda reproduktif aktivite	2
1.1.1. Pubertas	2
1.1.2. Koyunlarda seksüel siklusun hormonal mekanizması ve folliküler gelişim	2
1.1.3. Östrus Siklusunun Evreleri	5
1.1.3.1. Proöstrus	5
1.1.3.2. Östrus	5
1.1.3.3. Metöstrus	6
1.1.3.4. Diöstrus evresi	6
1.1.3.5. Anöstrus dönemi	6
1.2. Folliküler dinamiğin fizyolojik ve endokrinolojik yönleri	7
1.3. Östrus takibi için arama koçlarının kullanılması	10
1.4. Doppler Ultrasonografi	10
1.4.1. Değişken Dalga Doppleri (Pulse Wave, PW Doppler)	11
1.4.2. Renkli Doppler (Color-Flow Doppler)	11
1.4.3. Power Doppler (Power-Flow Doppler)	11
1.5. Koyunlarda ovaryumun B-mod ve Doppler mod ultrasonografi ile muayenesi	12
1.5.1. B-mod ultrasonografi ile ovaryum muayenesi	12
1.5.1.1. Folliküler gelişimin takibi	14
1.5.1.2. Ovulasyon	15
1.5.1.3. Korpus luteumun gelişiminin takibi	15
1.5.2. Doppler ultrasonografi ile ovaryum muayenesi	16
1.5.2.1. Follikül dinamiklerinin takibi	17

1.5.2.2.	Ovulasyon	17
1.5.2.3.	Korpus luteumun gelişiminin takibi	18
1.5.2.4.	Luteolizis	18
<b>2.</b>	<b>MATERYAL ve METOT</b>	<b>20</b>
2.1.	Materyal	20
2.1.1.	Hayvan materyali	20
2.1.2.	Çalışmada kullanılan hayvanların bakım ve beslemesi	20
2.1.3.	Çalışmada kullanılan alet ve ekipmanlar	20
2.2.	Metot	23
2.2.1.	Çalışma I	23
2.2.1.1.	Transvajinal muayene	23
2.2.1.2.	Transrektal muayene	25
2.2.2.	Çalışma II	27
2.2.3.	İstatistik analizleri	29
<b>3.</b>	<b>BULGULAR</b>	<b>31</b>
3.1.	Çalışma I	31
3.1.1.	Transvajinal muayene bulguları	31
3.1.2.	Transrektal muayene bulguları	31
3.1.3.	İstatistiki analiz sonuçları	31
3.2.	Çalışma II	33
<b>4.</b>	<b>TARTIŞMA ve SONUÇ</b>	<b>41</b>
<b>5.</b>	<b>ÖZET</b>	<b>47</b>
<b>6.</b>	<b>SUMMARY</b>	<b>48</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR</b>	<b>49</b>
<b>8.</b>	<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>59</b>

**SİMGELER, KISALTMALAR ve BİRİMLER**

CL	Korpus Luteum
cm	Santimetre
FSH	Follicul Stimulating Hormon
GnRH	Gonadotrophin Releasing Hormon
IGF 1	Insulin-like Growth Factor 1
kg	Kilogram
LH	Luteinizing Hormon
MHz	Megahertz
ml	Mililitre
mm	Milimetre
ng	Nanogram
PGF2 $\alpha$	Prostaglandin F2 $\alpha$
SCN	Suprachiasmatic Nucleus
SCG	Superior Cervical Ganglion
>	Büyüktür
<	Küçüktür
$\geq$	Büyük ve Eşit
$\pm$	Artı- Eksi

**TABLULAR****SAYFA NO:**

<b>Tablo 1.</b>	Tuj melezi koyunlarda kızgınlık günü renkli Doppler ve B-Mod ultrasonografi muayenesi sonuçları.	33
<b>Tablo 2.</b>	Tuj melezi koyunlarda bir östrus siklusu süresince gelişen follikül dalgalarına ait dominant follikül çapları ile corpus luteum (CL) sayıları.	40

**ŞEKİLLER****SAYFA NO:**

<b>Şekil 1.</b>	1. ve 2. Follikül dalgalarının östrus siklusunun gününe göre değişimi	34
<b>Şekil 2.</b>	1. Follikül dalgasının östrus siklusunun günlerine göre değişimi	35
<b>Şekil 3.</b>	2. Follikül dalgasının değişimi	36
<b>Şekil 4.</b>	Toplam follikül sayısı ortalamasının östrus siklusunun günlerine göre değişimi	37
<b>Şekil 5.</b>	Çapı $\geq 4$ mm olan ortalama follikül sayısının östrus siklusunun günlerine göre değişimi	38
<b>Şekil 6.</b>	Çapı $< 4$ mm olan follikül sayısının östrus siklusunun günlerine göre değişimi	39



**RESİMLER**

	<b><u>SAYFA NO:</u></b>
<b>Resim 1.</b> Renkli Doppler ultrasonografi cihazı	21
<b>Resim 2.</b> ICT/8-5 MHz Transducer Vaginal Prob ve L52/10-5 MHz Transducer Rektal Prob	22
<b>Resim 3.</b> Renkli Doppler Ultrasonografi ile çeperinde kan akımı belirlenen follikülün görüntüsü	24
<b>Resim 4.</b> Renkli Doppler Ultrasonografi ile çeperlerinde kan akımı olmayan folliküllerin görüntüsü	25
<b>Resim 5.</b> B-Mod ultrasonografi ile Transrektal yolla ovaryum ve folliküllerin görüntüsü	26
<b>Resim 6.</b> Follikül çaplarının, Ultrasonografi cihazının kalibrasyon özellği ile belirlenmesi	27

**ÖNSÖZ**

Ülkemizde koyun yetiştiriciliği kırsal bölgelerde önemli bir geçim kaynağıdır. Tuj ırkı koyun ülkemizde Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen bir koyun ırkıdır. Koyun yetiştiriciliğinde gelir düzeyini arttıran en önemli faktör döl verimidir. Döl verimini belirleyen etkenlerin başında folliküllerdeki değişimler gelmektedir. Folliküllerdeki bu değişimler B-mod ultrasonografi ve Doppler ultrasonografi muayene yöntemleri ile izlenebilmektedir. Ancak ülkemizde follikül dinamikleri ile ilgili çalışmalar yetersiz olup Tuj ırkı koyunlarda bu konuyla ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada Doppler ve B-mod ultrasonografi yöntemleri ile follikül dinamiklerinin belirlenerek gelecekteki bilimsel çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

Eğitimim ve çalışmam sırasında bilimsel katkıları ile bana yardımcı olan, eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, tez danışmanım ve değerli hocam Doç. Dr. Şükrü Metin PANCARCI' ya en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Deneyimleri ile çalışmaya yol gösteren, katkılarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Recai KULAKSIZ' a,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca yetişmemde emeği geçen değerli Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlilerine,

Varlığıyla hayatıma anlam katan, sevgisiyle beni motive eden çok sevdiğim eşim Emine ÇATALKAYA' ya, çalışmam süresince yardımlarını esirgemeyen Erhan ÇEKİN'e,

Yaşamım boyunca destek ve sevgileriyle sürekli yanımda duran aileme en samimi duygularıyla teşekkür ederim.

## 1. GİRİŞ ve GENEL BİLGİLER

Tuj ırkı Türkiye'nin kuzeydoğusunda özellikle Kars, Ardahan ve Iğdır çevresinde yetiştirilen bir koyun ırkıdır (39-41,69,84,87).

Tuj ırkı koyunların vücut örtüsünün beyaz renkli (5,37), kaba-karışık yapacağı ile örtülü olduğu (37,40), göz etrafında ve ayak bölgesinde siyah tüyler bulunduğu, kısa ve yağlı bir kuyruğa sahip olduğu ve dip kısmında yağ kitlesi bulunduğu bildirilmektedir (37,85).

Koyun besleyen çiftçilerin genellikle büyük cüsseli koyun ırkı tercih etmeleri (35) ve saf yetiştirmeye önem vermemeleri sonucu Tuj ırkı koyunların farklı ırklarla çiftleştirilerek melezlemeye tabi tutulduğu ileri sürülmüştür (39). Tuj koyununun melezlenmesinin bir diğer nedeni ise kuyruk yapısıdır. Türkiye'nin kuzey doğusundaki (özellikle Kars ve Ardahan) bölge şartları düşünüldüğünde bu ırk koyunların açık kuyruklu (gerisi açık) olması nedeniyle soğuk iklim şartlarına dayanamadıkları ve telef oldukları bildirilmiştir (37,88). Bütün bu nedenlerden dolayı Tuj ırkı koyun sayısının her geçen gün azaldığı ve neredeyse yok olma noktasına geldiği belirtilmiştir (35).

Koyun yetiştiriciliğinde gelir düzeyini belirleyen temel bir faktörün kuzu verimi olduğu aktarılmaktadır (17,37,42). Tuj ırkı koyunlarda döl veriminin düşük, çoğul gebeliklerin ise yok denecek kadar az olduğu (%5-10) bildirilmiştir (5). Koyunlarda üremenin en önemli özelliği mevsime bağlı oluşudur. Doğal seleksiyon sonucu şekillenen bu özelliğin laktasyondaki ananın ve yavrusunun yaşamını güvence altına almak amacıyla doğumun, çevre sıcaklığının arttığı ve yem temininin maksimum olduğu ilkbahar veya yaz başında meydana gelmesini sağladığı sunulmuştur (14).

## **1.1. KOYUNLARDA REPRODUKTİF AKTİVİTE**

### **1.1.1. Pubertas**

Pubertas ilk seksual aktivitenin (östrus ve ovulasyon) şekillendiği yaş olarak kabul edilmektedir (27). Koyunların 6-15 (ortalama 12 ay) aylık yaşta iken pubertasa ulaştığı bildirilmiştir (4,32,81). Pubertasın yaşının beslenme, fotoperiyot ve sıcaklık gibi çevre şartlarına (63,70,81), temel olarak ise koyunun ırkına ve ağırlığına bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir (45,70,81). İklimin pubertas yaşı üzerine önemli bir etkisi vardır. Kış ayları yiyecek yetersizliği, vücuttaki enerji depolarının azalmasına sebep olduğu için pubertanın gecikmesine, ovulasyonun gecikmesine veya hiç gerçekleşmemesine ve embriyonik ölümlere yol açabileceği sunulmuştur (37,84). Koyun 30- 50 kg ağırlığa (erişkin ağırlığının %50-70'ine) ulaştığında ilk östrusun görüldüğü (32,37), pubertasa ulaşan koyunlarda ilk bir kaç östrus siklusunun süresi, oluşan CL'un (Korpus luteum) 4-5 gün içinde premature durumdayken regrese olmasından dolayı (37,68), kısa olduğu, genellikle normal sürenin yarısı kadar olduğu bildirilmiştir (27,37).

### **1.1.2. Koyunlarda seksüel siklusun hormonal mekanizması ve folliküler gelişim**

Koyunlar mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır (27,30,32,57). Gün ışığındaki değişimlerin az olduğu (ekvatora yakın) bölgelerdeki koyunlar her dönemde kızgınlık gösterebilirken (4,37,57), kuzey ve güney yarım kürede enlem derecesinin artmasıyla mevsime bağlı östrus gösterirler ve bu bölgelerde aşım mevsimi süresi kısalır, doğum sonrası anöstrus dönemi süresinde artış meydana gelir (4,37). Koyunların kuzey yarım kürede günlerin kısaltmaya başladığı ve sıcaklıkların düştüğü sonbahar ve kış aylarında östrus gösterdiği belirtilmiştir (32,37,38).

Reprodüktif aktivitenin mevsimsel değişiklikler, enlem-boylam, gün ışığının süresi, yaş, beslenme şartları, stres ve koç faktörüne bağlı olarak değiştii aktarılmıştır (14,32,33,37). Koyunlarda üreme aktivitesi üzerine çevre ısısının direkt bir etkisi olmamasına rağmen, yazın düşük sıcaklıkta bulunan koyunların diğerlerine göre daha erken üreme sezonuna girdiği bildirilmiştir (6,70,37). Üreme mevsimini etkileyen bir diğer faktörün laktasyon periyodu olduğu, meme bezinin küçülmesi postpartum anöstrus süresinin kısalmasını sağladığı belirtilmiştir (68,37).

Koyunlarda östrus siklusunun düzenlenmesi hipotalamo-hipofizear aksis etkileşimi sonucunda gerçekleşir (18). Bu süreçte birçok hormon metabolizmadan sorumludur. Reprodüktif aktivite; hipotalamustan GnRH (Gonadotrophin Releasing Hormon), hipofizden FSH (Follicul Stimulating Hormon), LH (Luteinizing Hormon), prolaktin ve oksitosin, antral follikülerden östrojen ve inhibin, CL'dan progesteron ve oksitosin, endometriumdan da PGF2 $\alpha$  (Prostaglandin F2 $\alpha$ ) hormonunun salınımıyla düzenlenir (19,37,77). Koyunlarda östrus siklusunun başlamasında etkili olan bir diğer hormonda epifiz bezinden salınan melatonindir. Epifiz bezi nöroendokrin yapıdaki bir bezdir. Epifiz bezi, yılın belli dönemlerinde, gün ışığının uzayıp kısalmasına göre melatonin salınımını artırır veya azaltır (37,89). Karanlıkta melatonin düzeyi artarken, gün ışığı süresinin artmasına bağlı olarak melatonin düzeyi azalır (64,89). Melatonin GnRH salınımını ayarlamak için mediobasal hipotalamusa etki eder.

Fotoperiyodik (gün uzunluğundaki) değişmeler retinadaki fotoreseptörler tarafından algılanarak, retino-hipotalamik kanal olarak bilinen monosinaptik kanal aracılığıyla hipotalamustaki supraşizmatik nükleus (SCN)'a iletilir (14,37,68). Vücudun biyolojik saati olan SCN (44) tarafından alınan bu fotoperiyodik uyarılar Superior servikal gangliyon (SCG) tarafından düzenlenen sempatik sinir uyarımıyla epifiz bezine iletilir ve melatonin salgılanmaya başlar (4,14,24,89). Salgılanan melatonin doğrudan GnRH, dolaylı olarak FSH ve LH salınımı üzerinde etkilidir ve böylelikle siklusu başlatır (14,37,83).

Koyunlarda GnRH hücre popülasyonunun %60'ı beynin preoptik bölgesinde bulunurken, GnRH nöronlarının yaklaşık %15'i mediobasal hipotalamustadır. Preoptik bölgedeki GnRH hücreleri mevsimsel değişikliklere bağlı olarak morfolojik değişiklikler gösterirler (24,37).

Koyunların ovaryumları doğuştan 12000-86000 kadar primordial follikül ihtiva eder (18,46). Gün ışığındaki azalma sonucu epifizden salgılanımı artan melatonin hormonu hipotalamusu uyararak GnRH salınımını uyarır (24). Salgılanan GnRH hipofiz bezindeki FSH hormonu salgılayan hücreler üzerine uyarı göndererek bu hormonun salgılanmasına yol açar. FSH kan yolu ile ovaryumlara gelerek follikülogenezisi başlatır. Ovaryumlar üzerinde bulunan primordial folliküllerin bir kısmı önce primer, sekonder, tersiyer ve sonuçta graaf follikülüne dönüşür (34,37,46). Östradiol, dominant (graaf) follikül tarafından üretilir ve pozitif feed-back etkisi ile LH salınımını uyarır, negatif feed back etkisiyle de FSH salınımını baskılar. Böylece dominant follikül ovule olur ve yerinde corpus luteum (CL) oluşur. Corpus luteum östrusun en uzun fazı olan diöstrus evresinde bulunur. Ovulasyon sonrası teka hücreleri dejenere, granuloza hücreleri hipertrofiye, luteal hücreler ise luteinize olur. Lutein hücreler GnRH ve LH salınımını baskılayacak olan progesteron hormonunu salgılar. Siklusun 2-8. günlerinde CL hızla gelişir ve progesteron üretimi artar. Fertilizasyon ve implantasyon şekillenmez ise luteal regresyon başlar (37,81). Uterus endometriyumundan PGF2 $\alpha$  salgılanır ve CL lize olur. Böylece progesteron seviyesi hızla düşer ve progesteronun hipotalamus ve hipofiz üzerindeki baskısı ortadan kalkar sezon içinde folliküler gelişim tekrar başlar (27,34,37).

Çiftleşme sezonunda östrus koyunlarda yaklaşık olarak 15-45 saat sürer ve sikluslar arasındaki süre 14-19 (ortalama 16-17) gündür (12,24,27,48,65,70). Mevsimsel anöstrus döneminde bu süre daha kısadır (65). Fertil bir çiftleşme olmadığı sürece koyunlar bir çiftleşme sezonunda 6-9 kez östrus gösterirler (63). Koyunlarda normal ovulasyon, östrusun başlamasından sonraki 24-27. saatler arasında yani östrusun bitimine doğru gerçekleşir (32,63). Birçok koyun türünde her östrus siklusunun sonunda tek

follikül ovule olur (18). Ancak ikiz doğuran koyun ırklarında iki veya üç follikül ovule olur (37,63).

### **1.1.3. Östrus Siklusunun Evreleri**

Koyunlarda östrus siklusu folliküler faz (proöstrus, östrus) ve luteal faz (metöstrus, diöstrus) olmak üzere 2 fazdan ve anöstrus periyodundan oluşur (18,27,57,72).

#### **1.1.3.1. Proöstrus**

Bu evre östrusa hazırlık evresidir ve 2 gün sürer (37,65). Bu dönemde en fazla bulunan hormonlar FSH ve LH gonadotropinleridir. Bu hormonlar ovulasyon için folliküllerin gelişimini sağlar hayvanı östrus ve çiftleşme için hazırlarlar (37,72). Proöstrus evresi luteal regresyon ile başlar ve bu dönemde folliküller büyümeye ve gelişmeye başlar (19,70). Luteal regresyon sonucu progesteron seviyesi düşer ve GnRH salınımı üzerindeki baskı azalır. GnRH, hipofizi etkileyerek gonadotropinlerin salınımını uyarır. Gonadotropinler; ovaryumlardan östrojen, inhibin ve progesteron salınımını sağlarlar. Ovaryumdan salınan bu hormonlar da negatif ve pozitif feedback mekanizması ile GnRH ve gonadotropin salınım frekansını etkilerler (9,37,80).

#### **1.1.3.2. Östrus**

Ortalama 30 saat sürer (65). Ancak pubertasa yeni ulaşan hayvanlarda 10 saatten az sürebilir (4,37). Bu evrede baskın olan hormon östrojenin bir türevi olan östrodiol- 17 $\beta$ 'dir (4,72). Ovulasyon, östrusun başlamasından 24-30 saat sonra oluşur (47,89). Östrus evresinde FSH pik

seviyede iken, ovulasyondan 14 saat önce LH seviyesi aniden artar. Ovulasyondan 2 gün sonra ikinci bir FSH piki şekillenir. Bu dönem koçun atlmasına izin verdiği evredir. Östrusta vulvada hafif bir şişlik, konjesyon ve az miktarda seröz bir akıntı vardır (4,37).

### **1.1.3.3. Metöstrus**

Ovulasyonun şekillenmesinden aktif CL oluşuncaya kadar geçen dönemdir. (37,72). Metöstrus süresi 3 ile 5 gün arasında değişir (65,70). Bu evrenin erken dönemlerinde hem östrojen düzeyi hemde progesteron düzeyi düşüktür (37,72).

### **1.1.3.4. Diöstrus evresi**

CL'un tam olarak fonksiyonel olduğu (72,70) ve östrus siklusunun en uzun evresidir (63). Bu dönem 7-10 gün sürer (65). Diöstrus evresinde baskın hormon progesterondur (72). Progesteron düzeyi 2,5- 4 ng/ml arasındadır (4).

### **1.1.3.5. Anöstrus dönemi**

Anöstrus dönemi; koyunların östrus göstermediği (48), ovaryumların inaktif olduğu evre olarak tanımlanmaktadır (72). Koyunlarda mevsimsel anöstrus (gün uzunluğunun artmasına bağlı), laktasyon anöstrusu (kuzuların emmesine bağlı) ve postpartum dönem anöstrusu olmak üzere 3 tip anöstrus görülür (37,48).

Anöstrus döneminde östrojen seviyesinin düşük olması hipofizden LH salınımını engellemektedir (37,68,81). Anöstrus döneminde folliküler gelişim devam eder (37,68,66,71,81). Fakat gelişim evresinin son aşaması için LH



yeterli seviyeye ulaşamadığı için ovulasyon gerçekleşemez (66,81). Preovulatör LH artışı sırasında her 20 dk'da bir salınım nabızı oluşurken anöstrus döneminde 8-12 saatte bir salınımı söz konusudur (68). Anöstrus döneminde ovaryumun çapı yaklaşık 0.8-1.3 cm, en büyük follikülün çapı ise 0.2-0.6 cm'dir (4). Koçlarda da testiküler ağırlık ve volüm, gametogenesis, hormonal aktivite ve seksüel davranışlar mevsime bağlı olarak değişir. Bu değişiklik koyunlardaki kadar güçlü değildir. Koyunlarda östrus ve ovulasyon tamamen dururken, koçlarda seksüel aktivite ve spermatogenesis asla durmaz (68). Anöstrus döneminden sonraki ilk ovulasyona östrus davranışları eşlik etmez. Sakin bir ovulasyon gerçekleşir (66,68,72). Östrus belirtilerini görmek için beynin östrojene duyarlılığını değiştiren progesterona ihtiyaç vardır (37,72).

## **1.2. FOLLİKÜLER DİNAMİĞİN FİZYOLOJİK VE ENDOKRİNOLOJİK YÖNLERİ**

Östrus siklusunda ovaryumlarda endokrinolojik ve morfolojik bir seri değişiklikler şekillenir (11). Çapı 3 mm'den büyük folliküller için, 4-6. günlerdeki folliküler gelişme dalgalarının luteal faz boyunca devam ettiği düşünülmektedir. Bu hipotezi destekleyen ilk görüş, luteal faz günleri bilinen hayvanlardaki en büyük folliküllerin dalgalanmalarının izlenmesidir (18,57). Brand ve De Jong (11) 2 dalga, Evans ve ark.'ları (21), Noel ve ark.'ları (55), Smeaton ve Robertson (76) siklus boyunca 3, Zieba ve ark.'ları (91) ise 4 folliküler dalga belirlediklerini ileri sürmüşlerdir. Diğer bir görüş ise östradiol 17- $\beta$  sekresyonunun 3-4, 9-11 ile 15. günlerde en yüksek seviyeye erişmesine bağlamaktadır (57).

Koyunlarda siklus temel olarak luteal ve folliküler faz olarak iki aşamada gerçekleşir (57).

Luteal faz boyunca folliküller gelişerek büyür (57,76,77). Folliküller 4-6 mm çapına ulaşıncaya kadar büyür ve aktif CL nedeniyle regrese olmaya başlarlar (57,76). Bu folliküllerin sayısı bireysel olarak hayvanlar arasında

değişiklik gösterebilir. Koyunlarda folliküler aktivite luteal faz boyunca hızlıdır. CL'un regrese olmasından sonra preovulatör boyuta erişir (57). Luteal faz boyunca folliküler aktivitenin hızlı olması koyun ve ineklerde yaygın bir özelliktir (11,52,57). Serum FSH konsantrasyonunda ritmik olarak şekillenen artış, büyük folliküllerin gelişmesini ve follikül devamlılığını uyarır (52,57,79). Folliküler atrezi, FSH'nın ritmik salınım sıklığına bağlı değildir. Sıklık koyunlarda antral folliküllerin preovulatör büyüklüğe erişmesinde FSH birincil etkiyi göstermektedir. Ayrıca östrus siklusunun luteal fazı boyunca LH sekresyonunun önemli bir ölçüde baskılanmakta olduğu bildirilmiştir (57).

CL'un regrese olmasından ovulasyona kadar olan folliküler faz periyodu koyunlarda yaklaşık olarak 2 gün sürer. Ancak luteal faz boyunca antral follikülün görülme süresi de hesaplanırsa, folliküler fazın gerçek süresi 2-5 günden fazladır (18,57). Siklus boyunca gelişmeye devam eden folliküllerden sadece bir veya birkaçı gelişip büyümeye devam eder ve sonunda regresyon yerine ovulasyon şekillenir (18,38,76). Gelişim sürecinde folliküler seleksiyon sonucunda seçilen follikül dominant follikül olarak tanımlanmaktadır (18,46,57).

Preovulatör LH salınımından 20-30 saat sonra FSH düzeyinde ikinci bir artış şekillenir. Bu FSH artışı sonraki bir veya iki siklus için ovulasyona aday folliküllerde antrumun oluşmasını tetikler. Birden fazla ovulasyon gösteren koyunlarda FSH'nın ikinci zirvesi önemlidir. Bu zirve 17 gün sonra ovaryumda mevcut olan antral follikül sayısı ile ilişkilidir (57). Farklılaşan bu antral folliküllerden sadece birkaçı ovulasyon gösterir (43). Diğerleri ise atreziye olarak dejenerasyona uğrarlar.

Koyunlarda, utero-ovarian ven ile ovaryum arteri arasında ve/veya utero-ovarian lenfatik sistem ve ters akım transferi ile 13. günde ovaryuma ulaşan prostaglandin F2 $\alpha$  (PGF2 $\alpha$ ), progesteron sekresyonunda bir azalmaya sebep olur (50,53,57). Bu azalma LH pulzasyon sıklıklarının belirgin bir şekilde artışını uyarır. Yapılan çalışmalarda CL'un çıkarılmasından sonra pulzatil LH sekresyonu artmakta iken FSH sekresyonunda lutealizisle ilişkili olarak önemli bir değişikliğin olmadığı bildirilmiştir (57).

Foliküler gelişme başlangıcında folliküllerde LH'ya cevabın oluşabilmesinden önce, folliküllerin FSH tarafından etkilenmiş olması gereklidir. Bu nedenle folliküler gelişmenin başlangıcı için hem FSH hem de LH'ya gerek vardır (18,57,71).

Anöstrusdaki ovaryumda en büyük folliküller yaklaşık 3 mm çapındadır. Bu folliküllerden sadece > 2 mm çapında olanların folliküler gelişmeye başlayabileceği bildirilmektedir. Folliküllerin < 2 mm çapında olanların büyümeye daha az duyarlı oldukları kabul edilmektedir (57).

Foliküler faz aşamasında, LH pulzasyon sıklığının artması ile folliküller > 2 mm çapına erişirler. Daha fazla miktarlarda östrojen salgılamaya başlarlar. Tekrarlayan LH pulzasyonları östrojen konsantrasyonunun artmasına neden olur. Östrojen seviyesindeki artış FSH sekresyonu üzerine negatif feed-back etkisi yaptığı bildirilmektedir (57).

Dominant follikül tarafından artan miktarlarda salgılanan östradiol ve inhibin, folliküler faz boyunca FSH miktarında önemli azalmaya sebep olur (9,79). Dominant follikül yeni bir folliküler dalga gelişimini baskılar ve diğer folliküllerin regresyonuna neden olur. Bu etki ya FSH konsantrasyonunun baskılanması ya da diğer folliküllerin FSH'ya duyarlılığın azalmasıyla oluşur. Dominant follikül sıvısında östrojen ve inhibin konsantrasyonu daha yüksektir. Bu nedenle dominant follikülün FSH'ya olan duyarlılığı küçük olan folliküllerden daha çoktur. Büyük folliküllerde yüksek miktarlarda bulunan insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF1), bir pozitif otokrin faktördür. Bu yüzden IGF1'in aromatisasyon ve LH reseptör sayısının artmasında önemli görev aldığı düşünülmektedir (57).

Dominant follikülün şekillenmesiyle gelişemeyen folliküllerde atrezi başlar. Dominant folliküllerde östrojen konsantrasyonunun ekzojen PGF2 $\alpha$  enjeksiyonundan yaklaşık 40-50 saat sonra zirveye ulaştığı belirtilmiştir. Östrojen ve inhibinin artan feed-back etkisinden dolayı FSH seviyesi düşer. Buna rağmen dominant follikül sağlıklı kalır. Dominant follikülün devamlılığı "gelişme sabitesi" olarak belirtilen hipotezi üç faktörün etkilediği belirtilmiştir. Bunlar yüksek miktardaki intrafolliküler FSH seviyesi, hipereminin artması ve dominant folliküldeki yüksek östradiol miktarıdır (57).

Koyunlarda folliküler gelişme östrus boyunca devam eder. Östrus süresince bir veya birkaç follikül hızla büyümeye devam eder. Bu büyümeye paralel olarak kandaki östradiol-  $17\beta$  artar. Östradiol östrusun başlamasından yaklaşık olarak 10 saat sonra ovulatör LH salınımını uyarır. Ovulasyon ise LH salınımından 14 saat veya östrusun başlangıcından 21-33 saat sonra meydana gelmektedir. Ovulasyondan sonra östradiol ve LH konsantrasyonu hızla düşer (57).

### **1.3. ÖSTRUS TAKİBİ İÇİN ARAMA KOÇLARININ KULLANILMASI**

Östrus belirtileri östrojen ve progesteronun kontrolü altındadır (37,65). En önemli östrus belirtisi koyunun koça yaklaşması, koçun atlamasına ve aşmasına izin vermesi olarak kabul edilmektedir. Ayrıca östrusta vulva ödemi ve vaginal mukus akıntısı vardır. Ancak bu belirtiler östrus belirlemek için pratik ve etkili bir yöntem değildir (27,37). Koyunlarda koç olmadan östrusu belirlemek oldukça güçtür (12). Bu yüzden östrus takibi amacıyla vaginal salgıların kokusunu tanıyan koçlar kullanılmaktadır (26,37,81). Arama koçları anogenital bölgeye burnunu sürterek, koklayarak veya yalayarak östrustaki koyunu tespit ederler (37,67). Bu koçlar "Flehmen duruşu" olarak bilinen üst dudaklarını ve kafalarını yukarı doğru kaldırır. Üst dudakları burunlarına yaklaştırır, sıvıyı analiz edecek olan duyu nöronlarının bulunduğu nasopalatin kanal yoluyla vaginal sıvıları aspire ederler (26,37).

### **1.4. DOPPLER ULTRASONOGRAFİ**

Doppler, hareketli bir kaynaktan oluşan sesin, algılanan frekansındaki değişikliğidir (51). Christian Doppler'in keşfettiği Doppler olayı, ortam şartları sabitken enerji üreten kaynağın (veya algılayıcı sistemin) hareket etmesi ve algılayıcı sisteme göre pozisyonunu değiştirmesi sonucu enerjinin yapısında ortaya çıkan değişikliklerdir (15). Basit olarak Doppler prensibi, hareketli bir

sınırdan enerji yansıdığı zaman, yansıyan enerjinin frekansının hareket eden sınırın hızına göre değişiklik göstermesidir (15).

#### **1.4.1. Değişken Dalga Doppleri (Pulse Wave, PW Doppler)**

Hem verici, hem alıcı olarak çalışan bir transdüser vardır. B-mod görüntü üzerinde, inceleme yapılacak alan işaretlenir. Bu alana örnekleme alanı denir. Bir ses patlaması yapıldıktan sonra cihazın tüm verici ve alıcı devreleri susturulur, örnekleme alanından yansıyan sesin transdüserine ulaşmasına kadar suskun kalan cihaz, tekrar açılır ve sinyal aldıktan sonra tekrar kapanır. Bundan sonra işlemci geri dönen ses dalgasının Doppler kaymasını tespit eder (15).

#### **1.4.2. Renkli Doppler (Color-Flow Doppler)**

Renkli dopplerde nicel değil, hızlı nitel değerlendirme yapılır (15). Derinlik, genlik, doppler kayması ve büyüklüğü, kan akım yönü hakkında bilgiler elde edilir. B-mod görüntü üzerine bir giriş yerleştirilerek, akımın yönüne göre renk belirlenir (15,74). Kırmızı, transdüserine doğru olan akımı, mavi ise transdüserden uzaklaşan akımı gösterir (15).

#### **1.4.3. Power Doppler (Power-Flow Doppler)**

Power dopplerde analiz gözlenen bölgeden elde edilen yankıların gücü ile ilişkilidir (15,31). Eko sinyallerinin gücü, örnekleme hacmi, örnekleme hacmindeki eritrosit yoğunluğu ve inceleme alanıyla transdüser arasında kalan dokuların attenüasyonuna bağlıdır. Kodlama genellikle tek bir renk (kırmızı) kullanılarak gerçekleştirilmekte ve sinyallerin gücü bu tek renkte, parlak

ve mat tonlar şeklinde olmaktadır (15). Rengin parlak veya mat olması genliği belirler (15).

## **1.5. KOYUNLARDA OVARYUMUN B-MOD VE DOPPLER MOD ULTRASONOGRAFİ İLE MUAYENESİ**

### **1.5.1. B-Mod Ultrasonografi ile Ovaryum Muayenesi**

Ultrason frekansı 20.000 Hz ve 10 MHz arasında değişen ve insan kulağıyla işitilemeyen seslerdir. Diyagnostik ultrasonografide frekansı 1-10 MHz olan sesler kullanılmaktadır (6).

Ultrasonografi veteriner reproduksiyon alanında farklı hayvan türlerinde gebelik tanısı, yavru sayısı (6,10,28), yavrunun canlı ağırlığının belirlenmesi (10,28), ovaryum ve uterusda şekillenen fizyolojik değişimlerin (10,28,56,62) izlenmesinin yanı sıra ovaryum patolojileri, pyometra, hidrometra vb. birçok genital organ bozukluklarının tanısında yaygın olarak kullanılan bir cihazdır (10,28).

Hayvanlarda genital organların gözlenmesi için genellikle 3,5 (10,16,28), 5.0 veya 7.5 MHz (6-8 MHz'de olabilir) frekanstaki linear probalar transrektal olarak uygulanır (6,16,79). Ayrıca sektör probu sistem cihazlar transvajinal yoldan uygulanarak genital organlar gözlenebilir ve ovaryum üzerinde aspirasyon işlemleri (OPU-ovum pick up) yapılabilir. Ancak transvajinal yoldan muayene yapılırken maksimum hijyen kuralları uygulanmalıdır (16).

Koyunlarda reproduktif organların ultrasonografik muayenesi transrektal (16,28,47,62), transabdominal (28) ve transvajinal (16) olmak üzere üç yöntemle yapılabilir.

Muayene tekniğinde, hayvan direkt güneş ışığının gelmeyeceği loş bir bölmeye alınır (16,21). Zapt-ı rapt sağlanır. Hayvanın travaya alınması veya bulunduğu ahır veya bölmede sağa-sola hareket edemeyeceği şekilde tutulması ile zapt-ı raptı sağlanır. Kısa süreli muayeneler için trankilizan veya

lokal anestezi kullanılması gerek yoktur. Ancak uterus ve ovaryumların bastan aşağı muayene edileceği uzun süreli tetkiklerde lokal anestezi solüsyon alt epidural yoldan verilebilir (16).

Sabit veya yarı sabit ultrason cihazları sağ elini kullananlar için genelde operatörün sol tarafına konulur. Portatif olanlar boyuna veya kola takılır. Başa takılan modellerin de olduğu bilinmektedir (16). Transrektal muayenede önce rektumda dışkı temizlenir. Kaliteli bir görüntü için rektumda gaita ve hava bulunmamalıdır (16,20). Bu amaçla bazı araştırmacılar hayvanın 12 saat öncesinden aç bırakılmasını, bazıları ise parmakla rektumun temizlenmesini önerirler (20). Transrektal muayenede probun hareketlerinin rahat olması için probun ve kablosunun geçeceği silindir şeklinde uçları kütleştirilmiş bir yuva kullanılması muayeneyi kolaylaştırır (10,53). Üzerine hava kalmasını engelleyen jel dökülür (16). Prop, karın duvarına perpendiküler olarak rektuma yerleştirilir. İdrar kesesi geçildikten sonra uterus kornuları görüntülenir (54). Uterus lumeni içerisindeki oluşumlar (normal anormal sıvı veya içerik, vezikül, yavru kesesi, fötüs, yavru zarları, göbek kordonu, yavru kalp atımı ve hareketleri, fetal hareketler vb) belirlenmeye çalışılır (16). Kornu uteriler belirlendikten sonra prob saat yönünde 90° sonra da saat yönüne ters yönde 180° çevrilerek her iki ovaryum ve yapıları değerlendirilebilir (54,56).

B model ultrasonografi ile ovaryumlardaki folliküler ve luteal gelişim kolaylıkla izlenmekte ve ölçümler yapılabilmektedir. Folliküler populasyon hakkında bilgi edinilirken folliküler gelişim dalgası tespit edilebilir. Graaf follikülü tespit edilip çapı ölçülebilir. Fonksiyonel CL belirlenirken luteal ve folliküler kistler tespit edilerek ayırıcı tanı konulabilir. Ovaryum üzeri ve civarındaki anormallikler belirlenebilir. Sektör veya konveks problemlerin transvajinal yoldan kullanılması ile ovaryum üzerinde aspirasyon işlemleri yapılabilir (16).

Hormon tedavisine ovaryumun cevabı değerlendirilebilirken (örneğin GnRH tedavisinde luteinizasyonun derecesi), embriyo transferi çalışmalarında ovaryumun süperovulasyona verdiği cevap ultrasonografi ile izlenebilir (16).

Ovaryum görüntülerinin çözünürlüğü ve netliği ultrasonun kalitesi ve operatörün deneyimine bağlıdır (16). Genelde 5.0 veya 7.5 MHz arası frekanstaki prob ile daha iyi görüntü sağlanır (6,16,79).

#### **1.5.1.1. Folliküler Gelişimin Takibi**

Folliküller, ovaryum üzerinde anekojen (siyah), yuvarlak yapılar şeklinde gözlenirler ve kolaylıkla ayırt edilebilirler (51,52,56,74).

Ultrasonografi ile folliküler dalgalar izlenebilir ve postpartum ovaryum aktivitesi belirlenebilir. Normal ovaryumda üzerinde çok sayıda irili ufaklı folliküler yapılar bulunur. Her bir folliküler gelişim dalgasında bir dominant follikül vardır. Dominant follikülün çapı diğerlerinden daha büyüktür (16). Ultrasonografi ile 1 mm'den büyük folliküller ayırt edilebilir. Moakhar ve ark.'ları (54), Zieba ve ark.'ları (91) çapı  $\geq 4$  mm'lik follikülleri, Evans ve ark.'ları (21), Noel ve ark.'ları (55) ise  $\geq 6$  mm olan follikülleri büyük (dominant) follikül olarak bildirmişlerdir. Bazen de kan damarları transversal kesitte küçük follikül gibi algılanabilirler. Kan damarları genelde luteal dönemde daha belirgindirler, ovaryumun sınırında, hilusunda veya CL'un etrafında yer alırlar. CL'un kavitesi de follikül gibi anekojen görüntü verir (16).

Folliküller, uniform (bir örnek) yapıda, duvarı yokmuş gibi, non-ekojen bölgesi çok belirgin nispeten düz ve yuvarlak görünüm ile ayırt edilir. Dominant follikül pik çapa ulaşıncaya (statik faz) antrumunda granuloz hücre birikir ve bu yapı antral sıvının ekojenik heterojenitesini artırır (16,75). Folliküler ekotekstürdeki değişiklikler bilgisayar destekli analiz edilerek follikülün ovülatör gücü ve folliküler sıvının steroid içeriği tahmin edilebilmektedir. Ancak bunun için cihazda ek donanımlara gerek vardır (16).

Graaf follikülünün çapı genelde diğer folliküllerden büyüktür. Düzensiz gözükmeleleri yakınındaki folliküllerin veya luteal yapı ya da stromanın basınç yapmasıyla ilişkilidir. Bazen yakınında bulunan küçük folliküller ultrasonografide onun içerisinde yer alan yapı şeklinde (dışbükey) gözlenebilirler (16).



### 1.5.1.2. Ovulasyon

Ovulasyon ultrasonografi ile tespit edilebilir. Önceki muayenede belirli bir çapta bir follikül görülüp, sonraki muayenede bu follikül bulunmuyorsa ovulasyon şekillenmiş demektir. Büyük follikülün kaybolması ile ovulasyon yeri gözlenebilir (16,51) ve patlayan follikülün duvarı onu çevreleyen stromadan ayırt edilebilir. Ovulasyon çukurluğunda katı veya içi sıvı ile dolu (kaviteli) CL gelişir (16).

Ovulasyon oranı, ovaryum dinamiğinin transrektal ultrasonografi yöntemi ile incelenerek CL'un sayılması esasına dayanır (10).

### 1.5.1.3. Korpus Luteumun Gelişiminin Takibi

İçi sıvı dolu CL kavitesi, küresel olmaması, lobüllü olması ve etrafının luteal doku ile çevrili olmasıyla ayırt edilir (16,51). Siklusun ileri döneminde veya gebelikte bu boşluk yoğun, katı luteal doku ile doldurulur. CL'un ekojenitesi CL'un gelişme dönemine bağlıdır (16).

Corpus hemorrhajicum ovulasyondan sonra kendisini çevreleyen stromadan daha az yoğun ve çoğunlukla içi sıvı ile dolu ama daha az anekojen yapı olarak izlenir (16,56). Siklusun başında CL'un büyümesi çok hızlıdır. Ultrasonda CL'un ayırımı stroma ile luteal doku arasındaki ekojenite farklılığına dayanılarak yapılır. Bu ayırım yine cihazın kalitesi ve operatörün becerisine bağlıdır. Bazen CL'un büyüklüğü ve ovaryum içerisinde CL tarafından oluşturulan yapı sebebiyle stromadan ayırt edilmesi güç olabilir (16) Ancak stroma boyunca dışarı taşan çok sayıda anekojen küçük folliküller vardır (16,74). CL ekojen (gri), stroma ise hiperekojen (beyaz) görüntü verir (16). Genç CL açık gri ekojenik görüntüdedir (16,52,74). Bazen bir önceki siklusun regrese CL'u stromanın verdiği eko şeklinde genç CL ile birlikte gözlenebilir.

CL'da iki değişik yapı izlenir (10,16). Bunlardan biri içi sıvı dolu sentral kavite, diğeri ise CL'un merkezinde beyaz ince bir hat şeklinde yer alan çizgi

ya da bant şeklindeki (trabekül) yapıdır. Bu yapılar kaviteli ve trabeküllü CL olarak adlandırılabilir (16). Kavite, CL'un merkezinde, yuvarlak anekojen (siyah) görüntü verir (10,16). Bazen kistik CL olarak nitelenebilir ve luteinize kistik follikülle karıştırılabilir. Ancak luteinize folliküler kistler daha büyük çapta (> 25 mm), düzensiz ve etrafında daha ince luteal doku bulunan yapıdadırlar. Beyaz bant genelde siklus ortası CL'da izlenir ve muhtemelen CL'un konnektif dokusunun sentral kısmının yansımasıdır (16).

### **1.5.2. Doppler Ultrasonografi ile Ovaryum Muayenesi**

B-mode ultrasonografi ile uterus, ovaryum, fötüs görüntülenip bu yapılardaki normal ve patolojik durumlar, gebelik teşhisi (82,85) ve koyunlarda fötüs sayısının tespiti için kullanılırken (85), renkli doppler ultrasonografi, doku ve organlardaki kan akımını belirlemek amacıyla kullanılan noninvaziv bir yöntemdir (1,22,31,58). Veteriner jinekolojide ovaryumdaki vasküler fonksiyonları (2,7,13,15,58), ovulasyon öncesi follikül duvarındaki ve korpus luteumdaki kan akımı, post partum dönem, östrus siklusunda (2,15) ve gebelik döneminde uterustaki kan akımını değerlendirmek için kullanılır (2,7,15,73). Gebelik döneminde uterustaki sürekli artan kan akımı doppler ultrasonografi ile belirlenebilir (49). Kan akım miktarının değerlendirilmesi ile genital organlardaki fizyolojik değişimler hakkında bilgi sağlanabilir (15).

Son yıllarda renkli doppler ultrasonografinin ineklerde korpus luteum, folliküller (59), ve uterustaki lokal kan akımında şekillenen hemodinamik değişiklikleri belirlemek amacıyla kullanıldığı belirtilmiştir (22).

Ovaryumlardaki kan akımında şekillenen lokal değişiklikler prostaglandinlerin ve steroidlerin biyosentezindeki değişimlerle yakından ilişkilidir (1).

### 1.5.2.1. Follikül Dinamiklerinin Takibi

Folliküler büyüme süresince follikül duvarındaki damarlaşmanın önemini belirlemek amacıyla siklik hayvanlarda gelişen follikülün kan akımındaki anlık değişiklikleri belirlenebilir. İlk folliküler dalgada her bir follikülün kan akımının varlığı veya yokluğu renkli doppler ultrasonografi kullanılarak değerlendirilebilir (49). Follikül deviyasyonundan önce en büyük folliküldeki kan akışı ile ikinci büyük folliküldeki kan akışı birbirine benzerdir. Dominant follikül seçildikten sonra başlangıçta kan akımı belirlenen diğer folliküllerdeki kan akımının önemli bir oranda azaldığı görülür (1,49,59). Ayrıca follikül deviyasyonu şekillenmeden bir gün önce kan akımı olan küçük folliküllerin çapı, kan akımı olmayanlardan daha büyüktür (1,49). Mesovaryumdan damarlı follikül duvarındaki aşırı damarlaşma ovulasyon öncesi gözlemlenebilir (49). Folliküler büyüme, seleksiyon ve atrezi; tamamen follikülün kan desteğindeki değişikliklere bağlıdır (49,50,60).

### 1.5.2.2. Ovulasyon

Ovulasyon, ovaryumda meydana gelen morfolojik değişikliklerden biridir. Ovulasyon süresince follikül duvarındaki kan akımında şekillenen ani değişiklikleri saptamak için luteinleştirici hormon (LH) dalgalanmasından önce preovulator folliküller muayene edilmelidir (49). Lokal kan akımı olgun folliküllerin teka eksternasında belirlenir. LH dalgasının başlangıcına yakın kan akımı hızlı bir şekilde artar ve ovulasyon öncesi maksimuma ulaşır (1,49). LH dalgasının başlangıcı ile eş zamanlı olarak follikül duvarındaki lokal kan akışındaki artış ovulasyon aşamasındaki folliküler duvarın fonksiyonel ve yapısal değişiklikleri ile ilgili olabilir (49).

### 1.5.2.3. Korpus Luteumun Gelişiminin Takibi

Korpus luteum, ovulasyondan sonra şekillenen (2,13,29,36) ve hızlı damarlaşan dokulardan birisidir. Ayrıca büyüklüğüne göre vücuttaki herhangi bir organın dokusundan daha fazla kan akışına sahiptir (3,29,49). Korpus luteumun şekillenmesiyle birlikte plazma progesteron seviyesi sürekli olarak artar (1,2,25,86). Korpus luteumun gelişmesinde erken dönem korpus luteumu çevreleyen kan akımındaki dereceli artış, korpus luteumun volümü ve plazma progesteron konsantrasyonu ile ilgilidir (49).

Ay ve ark.'ları (8) erken ve geç luteal dönemde yapılan GnRH ve + $\beta$ -karoten enjeksiyonlarının korpus luteumun büyüklüğü ve bölgedeki kan akımı üzerine pozitif etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

### 1.5.2.4. Luteolizis

Doppler ultrasonografi ile luteal regresyonda lokal kan akımındaki ani değişiklikleri belirlemek için korpus luteumun azami çapındaki seksiyonel bir görünümde renkli bölge oranı, kan akımındaki değişimlerin quantitatif indeksi olarak kullanılabilir. Luteolizis, başlangıcında korpus luteumun çevresindeki kan akımında belirgin artış ile belirlenir (3,49,86). Bunu sonra plazma progesteron konsantrasyonundaki azalma izler (2,25,49,61). Prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ 'nın bir metaboliti olan 13,14-dihidro-15-keto-prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  plazma konsantrasyon seviyesindeki akut artışın luteal kan akımındaki artış ile aynı döneme denk geldiği belirtilmiştir (49).

Acosta ve ark.'larının (3) ineklerde yaptıkları bir çalışmada, siklusun ortasındaki korpus luteumdaki kan akımının, prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ 'nın luteolitik dozunun enjeksiyonundan sonraki 30 dakika içinde arttığı ve etkisinin iki saatten fazla sürdüğü, bu sonuçların da uterustan prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ 'nın salınmasının luteal küçülme başlangıcında luteal kan akımını artırdığını bildirilmişlerdir. Hojo ve ark.'ları (29) ise prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ 'nın enjeksiyonundan yarım saat sonra korpus luteumun sadece periferinde

vazodilatasyona bağlı olarak kan akımı yoğunluğunda artış olduğunu belirtmişlerdir.

Ginther ve ark.'larının (25) kısıraklarda yaptıkları çalışmada lutelitik dönemde plasma progesteron seviyesinin preludeolitik dönemde belirlenen düzeyden yaklaşık 6 kat daha az olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde koyunlarda follikül dinamiklerine ilişkin çalışmalar yok denecek kadar az olup, Tuj koyunlarında bu konuyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa koyunlarda üremenin denetlenmesi için follikül gelişimlerinin bilinmesi önem taşımaktadır. Bu alışmada, Kars bölgesindeki ve çiftleşme mevsimi başlangıcında östrus günündeki Tuj melezi koyunlarda folliküllerin çeperlerinde kan akımı olup olmadığının belirlenmesi ve bir östrus siklusu süresince folliküller dalga sayısının saptanarak elde edilen verilerin bilimsel araştırmalara ışık tutması amaçlanmıştır. Yine bu çalışmada östrus günü folliküllerin belirlenmesinde transrektal ve transvajinal ultrasonografik muayenelerin etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## **2. MATERYAL ve METOT**

Çalışma 2011 yılı Ağustos ve Ekim aylarında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi (KAÜVF) Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütüldü.

### **2.1. MATERYAL**

#### **2.1.1. Hayvan Materyali**

Bu çalışmada 3-5 yaş arasında bulunan, vücut ağırlıkları 35-45 kg ve vücut kondüsyon skorları 2-3 arasında değişen, sağlıklı 16 baş Tuj melezi ırkı koyun ve 3 baş Tuj melezi ırkı arama koçu kullanıldı.

#### **2.1.2. Çalışmada Kullanılan Hayvanların Bakım ve Beslemesi**

Çalışmada kullanılan hayvanlara her akşam 300 gr konsantre yem, günde iki öğün yaklaşık 2 kg kuru ot verildi. Su adlibitum olarak verildi.

#### **2.1.3. Çalışmada Kullanılan Alet ve Ekipmanlar**

Bu çalışmada KAÜVF Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalında bulunan (SonoSite Titan) renkli Doppler Ultrasonografi Cihazı (Resim 1.) ve buna entegre edilebilen (SonoSite, ICT/8-5 MHz Transducer) vajinal prob ve (SonoSite, L52/10-5 MHz Transducer) rektal prob kullanıldı (Resim 2). Kullanılan bu problardan rektal muayene probunun manipülasyon için kullanılan bir sapı bulunmadığından muayene sırasında daha rahat manipüle edilebilmesi için prob kablosu içerisinden geçecek şekilde probun gerisine içerisi boş sert plastik bir maddeden yapılmış bir boru parçası ilave edilip,

çıkıntıları kütleştirilerek hayvanda herhangi bir yaralanmaya neden olmayacak şekilde bağlantısı yapılarak prob sapı haline getirildi (Resim 2).



**Resim 1.** Renkli Doppler Ultrasonografi Cihazı



**Resim 2.** Vajinal prob (5-8 MHz) ve rektal prob (5-10 MHz).

Ayrıca muayene sırasında muayeneyi kolaylaştırmak ve hayvanlarda herhangi bir zedelenmeye neden olmamak amacıyla ultrason jeli, hayvanların hareketlerinin kısıtlanması için özel olarak tasarlanmış koyunların baş ve bacaklarını sabitlemeye yarayan koyun muayene sehpası, problara geçirilmek üzere kullanılan rektal muayene eldivenleri ve latex eldivenler kullanıldı.



## 2.2. METOT

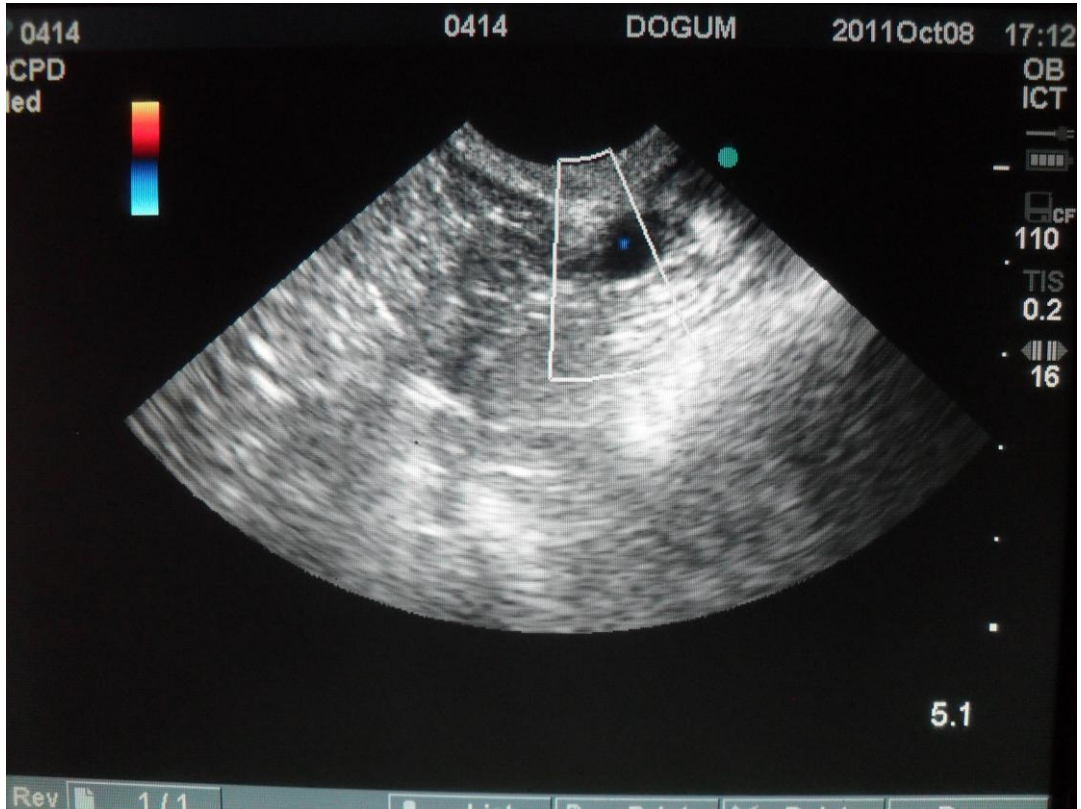
### 2.2.1. Çalışma I

Bu çalışmada KAÜVF Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 3 baş sağlıklı koç genital bölgeleri aşımı engelleyecek şekilde bağlanarak arama koçu olarak koyun sürüsünün içine bırakıldı. Arama koçlarının belirlediği östrustaki koyunlardan 6 baş koyun tespit edildi. Çiftleşmelerine izin verilmeden kulak küpe numaraları kaydedilerek sürüden ayrı bir bölmeye konuldu. Daha sonra ikinci çalışmamızda östrusta bulunan, transrektal ve transvajinal görüntüleri alınan 10 baş koyunun daha verileri alınıp toplamda 16 baş koyunun transrektal (B-mod) ve transvajinal (Renkli Doppler) yolla muayenelerinin yapılması öngörüldü. Ancak toplam olarak 14 baş koyunda transvajinal muayene yapıldı. Transvajinal muayenesi yapılan 14 baş koyundan bir tanesinde transrektal muayene yapılamadığından toplam 13 baş koyunda her iki muayene yapıldı.

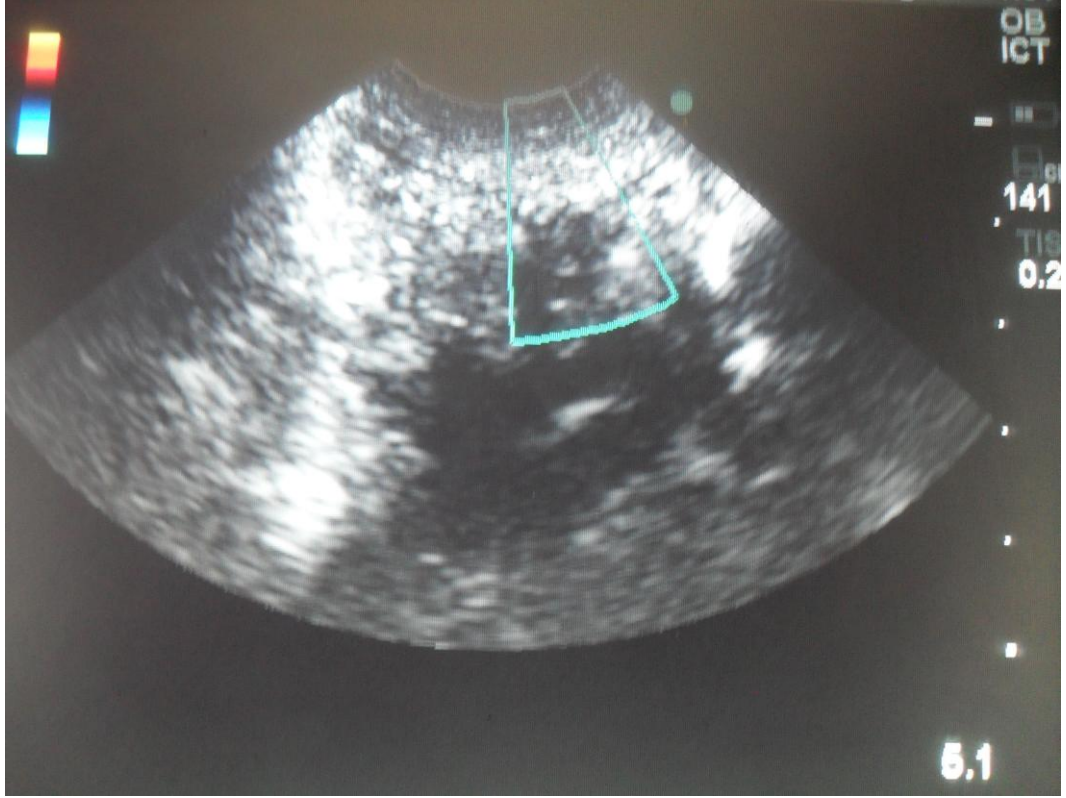
#### 2.2.1.1. Transvajinal Muayene

Ultrasonografi cihazı, muayenenin yapılacağı yerin hemen yanında bir sehpa üzerine konularak muayeneye hazır hale getirildi. Transvajinal prob, içerisine bir miktar ultrason jeli konulmuş rektal muayene eldiveninin içerisine geçirilerek jelin çıkamayacağı bir şekilde bağlanarak muayeneye hazır hale getirildi. Östrusları tespit edilen koyunlar sırasıyla baş ve ayaklarından koyun muayene sehpasına bağlanarak zapt-ı rapta alındı. Koyunların kuyrukları bir yardımcı tarafından yukarı doğru kaldırılmak suretiyle tutuldu. Transvajinal probun üzerine ve koyunun vajinal bölgesine daha kolay ve zararsız bir muayene yapabilmek amacıyla ultrason jeli sürüldü. Vajinaya girilerek ilerletilen prob yaklaşık 10-15 santimetrelilik bir mesafe sonrasında sağa-sola, yukarı ve aşağı hareketlerle sağ ve sol ovaryumların görüntülenmesi sağlandı. Ultrason ile ovaryumlar üzerinde belirlenen yapılar, her bir koyun

için hazırlanmış olan üzerlerinde sağ ve sol ovaryumların temsili şekillerinin ve koyuna ait bilgilerin yer aldığı formlara kaydedildi. Bu kayıtlarda ovaryum üzerinde saptanan folliküllerin konumları, ultrason cihazının otomatik çap ölçüm (kalibrasyon) özelliği kullanılarak çapları ve renkli Doppler özelliği ile folliküllerin çevresinde kan akımının olup olmadığı (Resim 3,4) ayrıntılı olarak kaydedildi.



**Resim 3.** Renkli Doppler Ultrasonografi ile çevresinde kan akımı belirlenen follikülün görüntüsü.

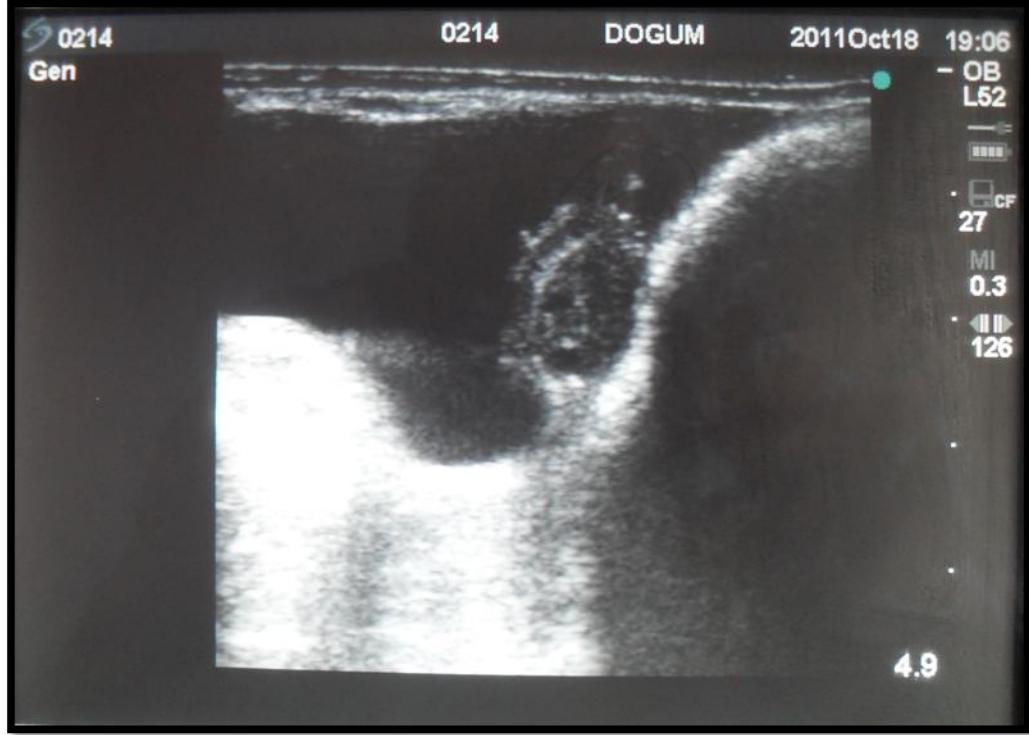


**Resim 4.** Renkli Doppler Ultrasonografi ile çeperlerinde kan akımı olmayan follüküllerin görüntüsü.

#### 2.2.1.2. Transrektal Muayene

Ultrasonografi cihazı muayeneye hazır hale getirildi. İçerisine bir miktar ultrason jeli konulmuş rektal muayene eldiveninin içerisine transrektal prob yerleştirilerek jelin çıkamayacağı bir şekilde bağlandı. Muayenesi yapılacak koyunlar baş ve ayaklarından koyun muayene sehпасına bağlanarak zapt-ı rapta alındı. Koyunların kuyrukları bir yardımcı tarafından tutuldu. Ultrasonografide daha kaliteli görüntü elde edebilmek amacıyla işaret ve orta parmaklarla rektum içeriği temizlendi. Transrektal proba ve koyunun rektal bölgesine muayeneyi kolaylaştırmak amacıyla ultrason jeli sürüldü. Transrektal probun linear tarafı aşağıya doğru gelecek şekilde rektumdan girildi. İdrar kesesi geçildikten hemen sonra prob kendi eksenini etrafında 90 derece sağa ve sola doğru döndürülerek ovaryumların görüntülenmesi

sağlandı (Resim 5). Ovaryum üzerindeki folliküller, konumları ve ultrason cihazının otomatik çap ölçüm (kalibrasyon) özelliği kullanılarak çapları dikkate alınarak kayıt altına alındı (Resim 6). Bu kayıtlar ultrason cihazının ekranında görülen görüntünün kağıt üzerine aktarılmasını sağlayacak şekilde tasarlanmış ve her bir koyun için ayrı ayrı hazırlanmış olan formlara aktarıldı.



**Resim 5.** B-Mod ultrasonografi ile ovaryum ve folliküllerin görüntüsü.



**Resim 6.** Follikül çaplarının ultrasonografi cihazının kalibrasyon özelliği ile belirlenmesi.

### 2.2.2. Çalışma II

Bu çalışmada KAÜVF Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 3 baş sağlıklı koç arama koçu olarak koyun sürüsünün içine bırakıldı. Östrusta olan 10 baş koyun günde bir defa katılan arama koçları tarafından belirlendikten sonra çiftleşmelerine izin verilmeden kulak küpe numaraları kaydedilerek çalışma süresince tutulacakları su ve yem ihtiyaçlarının kolayca sağlanabileceği bölme içerisine konuldu. Östrus günü 0. gün olarak kabul edilerek follikül dinamiklerinin belirlenebilmesi için çalışmaya başlandı. Muayeneler siklusun 0. günü olan östrus gününden siklusun 14. gününe kadar iki günde bir daha sonra arama koçlarıyla östrus belirlenene kadar günlük olarak yapıldı (son kızgınlık dahil). Kızgınlık günü (0. gün) koyunlar hem transrektal B Mod hemde transvajinal renkli Doppler ultrasonografi ile

muayene edildi. Daha sonraki muayeneler sadece transrektal B Mod ile yapıldı. Kızgınlık günü koyunlar muayene sehpasında zapt-ı rapta alınıp kuyrukları bir yardımcı tarafından tutuldu. Koyunların transvajinal muayenelerinde transvajinal prob, içerisine bir miktar jel konulmuş olan rektal muayene eldiveninin içerisine geçirilerek muayeneye hazır hale getirildi. Daha sonra proba ve vaginal bölgeye jel sürülerek proba vaginaya girildi. Prob bir miktar ilerletildikten sonra sağ ve sol tarafta ovaryumların görüntüye gelmesi sağlandı. Görüntülenen ovaryum üzerindeki oluşumlar kayıt altına alındı. Kayıtlar, ovaryum üzerinde belirlenen oluşumların kaydedilmesini sağlayacak şekilde tasarlanmış olan formlar üzerinde tutuldu. Çalışmanın sonunda ultrasonografik kayıtlar geriye doğru incelenerek, follikül sayılarındaki azalma, artış, folliküllerdeki büyüme ve küçülmeler dikkate alınarak her bir koyundaki follikül dalgaları belirlendi. Her bir follikül dalgasındaki en büyük dört folliküle ait veriler istatistikî analizlerde kullanıldı. Bu formlar üzerine her bir hayvanın kulak küpe numarası, muayene tarihi, muayene saati, ovaryum üzerindeki folliküllerin ve CL'un çapları ve sayıları, folliküllerin çeperlerinde kan akımının olup olmadığı ve konumları yazıldı. Folliküllerin çaplarının belirlenmesinde ultrason cihazının işaretleme özelliği ile follikül çapları otomatik olarak belirlendi. Folliküllerin çapları üzerinde birbirine karşılıklı bulunan dört nokta işaretlendiğinde folliküllerin enine ve boyuna çapları milimetre cinsinden ortalama çapları hesaplandı. Follikül çeperinde kan akımının olup olmadığı ise renkli Doppler ultrasonografi ile belirlendi. Folliküller çeperinde kan akımı bulunup bulunmadığına ve çaplarına göre  $\geq 4$  mm,  $< 4$  mm olmak üzere dört grupta sınıflandırıldı. Moakhar ve ark.'ları (54), Zieba ve ark.'ları (91) çalışmalarında koyunlarda çapı  $\geq 4$  mm olan follikülleri dominant follikül olarak bildirdiklerinden bu çalışmada da dominant folliküllerin belirlenmesinde  $\geq 4$  mm follikül çapları dikkate alındı. Koyunların transrektal muayenelerinde ise muayene sehpasında zapt-ı rapta alınan koyunların kuyrukları kaldırılarak rektum içeriği işaret ve orta parmak yardımıyla boşaltıldı. Transrektal prob, içerisine bir miktar jel konulmuş olan rektal muayene eldiveni içerisine geçirilip bağlanarak muayeneye hazır hale getirildi. Daha sonra prob ve rektum

çevresine jel dökülerek probun linear yüzü aşağıya gelecek şekilde rektum içerisinde ilerletildi. Sidik kesesi geçildikten sonra prob 90 derece sağa daha sonrada 180 derece sola döndürülerek ovaryumların görüntülenmesi sağlandı. Her bir koyun için ayrı ayrı hazırlanmış, üzerlerinde sağ ve sol ovaryum şekilleri bulunan formlara ovaryum üzerinde tespit edilen oluşumlar kaydedildi. Her bir ovaryum üzerindeki oluşumlar ultrason cihazının kalibrasyon özelliği ile ölçülen çapları ve ekranda tespit edilen konumları dikkate alınarak formlar üzerine yazıldı. Ayrıca muayene tarihi ve saati de yazıldı. Daha sonraki muayenelerde aynı çalışma prensibi takip edilerek koyunların ovaryumlarına transrektal yolla bakılmaya devam edildi. Bir siklusun bitip yeni bir siklusun başlayıp başlamadığının tespit edilebilmesi için siklusun 14. gününden itibaren çalışmadaki koyunların içine arama koçu katıldı. Östrus gösterip bir siklusunu tamamlayan koyunlar son muayenelerinin yapılmasını takiben çalışmaya son verilerek koçla çiftleşmelerine izin verildi.

### **2.2.3. İstatistik Analizleri**

Kızgınlık günü renkli Doppler ve B-Mode ultrasonografi muayenesi ile belirlenen farklı dört sınıftaki follikül sayıları ile östrus siklusu süresince gelişen follikül dalgalarına ait dominant follikül çapları ve korpus luteum (CL) sayılarının ortalama, standart sapma, asgari ve azami değerleri SAS programı Proc Univariate prosedürü kullanılarak Student t testi yöntemiyle belirlendi.

Östrus siklusu süresince her bir koyunda gelişen her bir follikül dalgasına ait en büyük dört follikülün gelişim ve gerilemeleri SAS programı Proc Mix prosedürü ile tekrarlanan varyans analizi kullanılarak belirlendi.

Östrus günü folliküllerin çeperinde kan akımının varlığının follikül çaplarına ( $\geq 4$  mm ve  $<4$  mm) göre dağılımı SAS programı Proc Freq prosedürü ile ki-kare ve risk oranı analizleri kullanılarak belirlendi.

Rektal ile vajinal ultasonografi muayeneleri ile belirlenen toplam follikül sayıları arasındaki ilgileşim (korelasyon) katsayısı SAS programı Proc Corr prosedürü ile belirlendi.



### **3. BULGULAR**

#### **3.1. Çalışma I**

##### **3.1.1. Transvajinal Muayene Bulguları**

Renkli Doppler ultrasonografi ile kızgınlık günü transvajinal olarak muayenesi yapılan 14 baş koyunun ovaryumlarında 3 koyunda altışar follikül, 3 koyunda sekizer follikül, 2 koyunda onbire follikül, 2 koyunda onikişer follikül, 1 koyunda 10 follikül, 1 koyunda 7 follikül, 1 koyunda 13 follikül ve 1 koyunda 9 follikül belirlendi.

Çalışmada kızgınlık günü transvajinal renkli Doppler ultrasonografi ile çapı  $\geq 4$  mm olarak tespit edilen 40 adet follikülden 14 tanesinin çeperlerinde kan akımı belirlenirken, 26 tanesinde kan akımı gözlenmedi. Çapları  $< 4$  mm olarak belirlenen 87 adet follikülden 11 tanesinin çeperlerinde kan akımı tespit edilmiş olup 76 tanesinde ise kan akımı belirlenmedi.

##### **3.1.2. Transrektal Muayene Bulguları**

B-Mod ultrasonografi ile östrus günü transrektal olarak muayene edilen 15 baş koyundan 2'sinde altışar, 4'ünde dokuzar, 2'sinde 12'şer, 2'sinde 10'ar, 2'sinde 11'er, 2'sinde 8'er ve 1'inde 5 tane olmak üzere 15 baş koyunda toplam 135 adet follikül belirlendi.

##### **3.1.3 İstatistikî Analiz Sonuçları**

Östrus günü hem transvajinal hem de transrektal yollarla muayenesi yapılan 13 baş koyunun toplam follikül sayıları ile 14 baş koyunda transvajinal yolla çaplarına ( $\geq 4$  mm ve  $< 4$  mm) ve çeperinde kan akımı olup

olmadığına göre belirlenen follikül sayılarının ortalama ve standart sapma değerleri ile bu değerlerin asgari ve azami sınırları Tablo 1. de gösterilmiştir.

Çapı  $\geq 4$  mm olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirleme ihtimali (14/40; %35,0) göreceli olarak çapı  $< 4$  mm olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirlenmesine (11/87; %12,6) göre 2,8 (1,4-5,5) kat daha fazla ( $P < 0,01$ ) bulundu.

Kızgınlık günü toplam 14 koyunda yapılan transrektal ve transvajinal muayenelerde toplam 13 koyunda her iki yolla muayene yapılabildiğinden bu muayenelerin etkinliklerinin karşılaştırılmasında 13 koyuna ait veriler dikkate alındı. Kızgınlık günü toplam 13 baş koyunda transrektal B-mod ultrasonografi ile  $9,38 \pm 1,94$ ; buna karşın transvajinal renkli Doppler ultrasonografi ile  $9,23 \pm 2,45$  follikül belirlendi. Toplam follikül sayılarının belirlenmesi bakımından rektal ve vajinal muayenelerin arasındaki uyum (korelasyon) önemsiz ( $R:0.35$ ;  $P > 0,05$ ) bulundu (Tablo 1).

**Tablo 1.** Tuj melezi koyunlarda kızgınlık günü renkli Doppler ve B-Mod ultrasonografi muayenesi sonuçları.

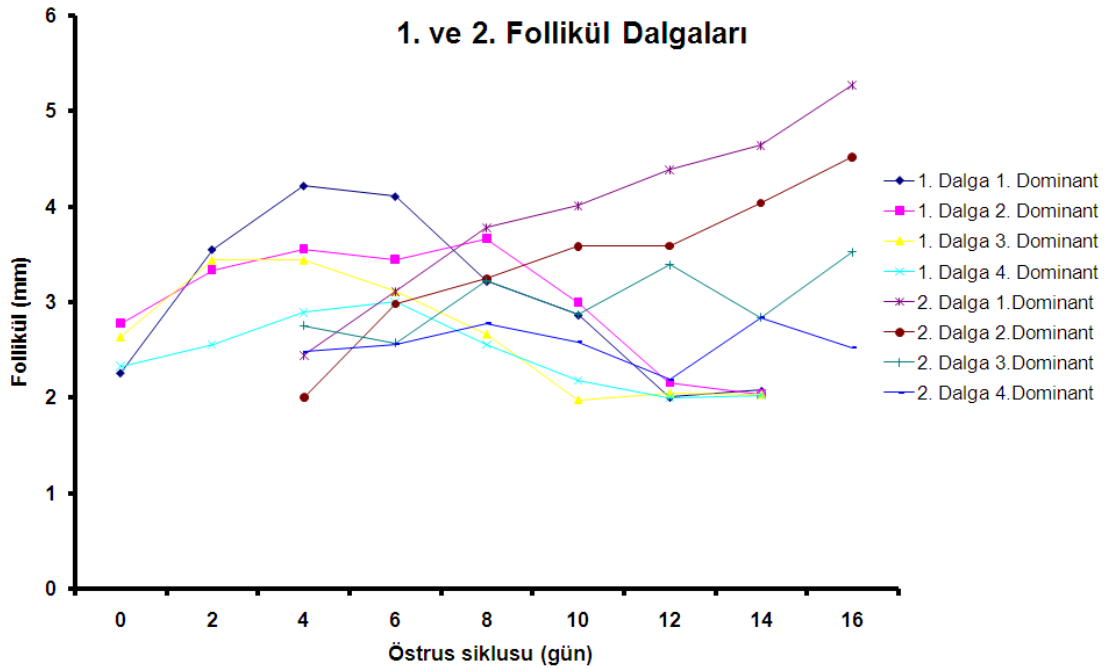
	Koyun (n)	Ortalama	Standart sapma ( $\pm$ )	Asgari-Azami
Toplam follikül sayısı	14	9,07	2,43	6-13
Toplam çeperinde kan akımı olan follikül sayısı	14	1,79	1,63	0-6
Toplam çeperinde kan akımı olmayan follikül sayısı	14	7,29	2,23	5-12
Çapı < 4 mm çeperinde kan akımı olan follikül sayısı	14	0,79	0,80	0-2
Çapı $\geq$ 4 mm çeperinde kan akımı olan follikül sayısı	14	1,00	1,11	0-4
Çapı < 4 mm çeperinde kan akımı olmayan follikül sayısı	14	5,43	2,10	0-8
Çapı $\geq$ 4 mm çeperinde kan akımı olmayan follikül sayısı	14	1,86	1,66	0-5
Transvajinal muayene ile belirlenen follikül sayısı	13	9,23	2,45	6-13
Transrektal muayene ile belirlenen follikül sayısı	13	9,38	1,94	6-12

### 3.2. Çalışma II

Bu çalışmamızda östrusu belirlenen toplam 10 baş koyunun bir siklus boyunca ovaryumları ve üzerlerindeki oluşumlar görüntülendi. Bu

koyunlardan bir tanesi çiftleştigiinden bu koyuna ait follikül verileri çalışmadan çıkarılıp sadece o sıklusa ait CL sayıları kullanıldı. Muayenesine devam edilen 9 baş koyundan 3 tanesinin siklus süresi 15 gün, 6 tanesinin de 16 gün olarak belirlendi.

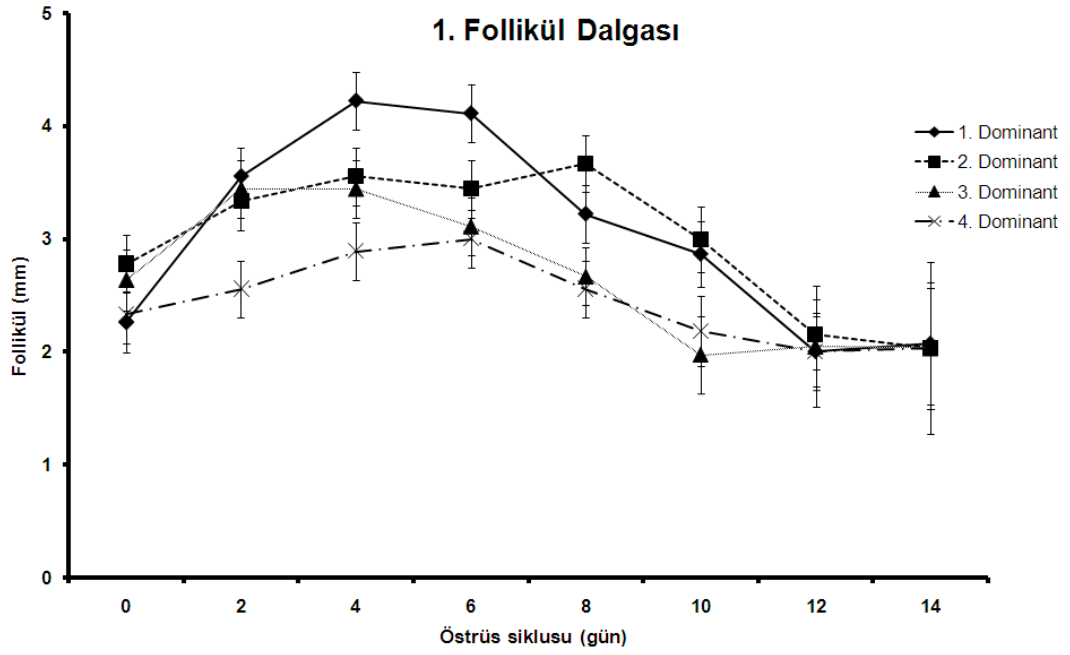
Östrus siklusu boyunca folliküllerin gelişimi takip edilerek 9 koyunun tamamında iki follikül dalgası olduğu belirlendi. Bu koyunlara ait 1. ve 2. follikül dalgalarında gelişimleri takip edilen dominant folliküllerin östrus siklusunun gününe göre değişimi Şekil 1. de gösterilmiştir.



**Şekil 1.** Birinci ve ikinci follikül dalgalarının östrus siklusunun gününe göre değişimi.

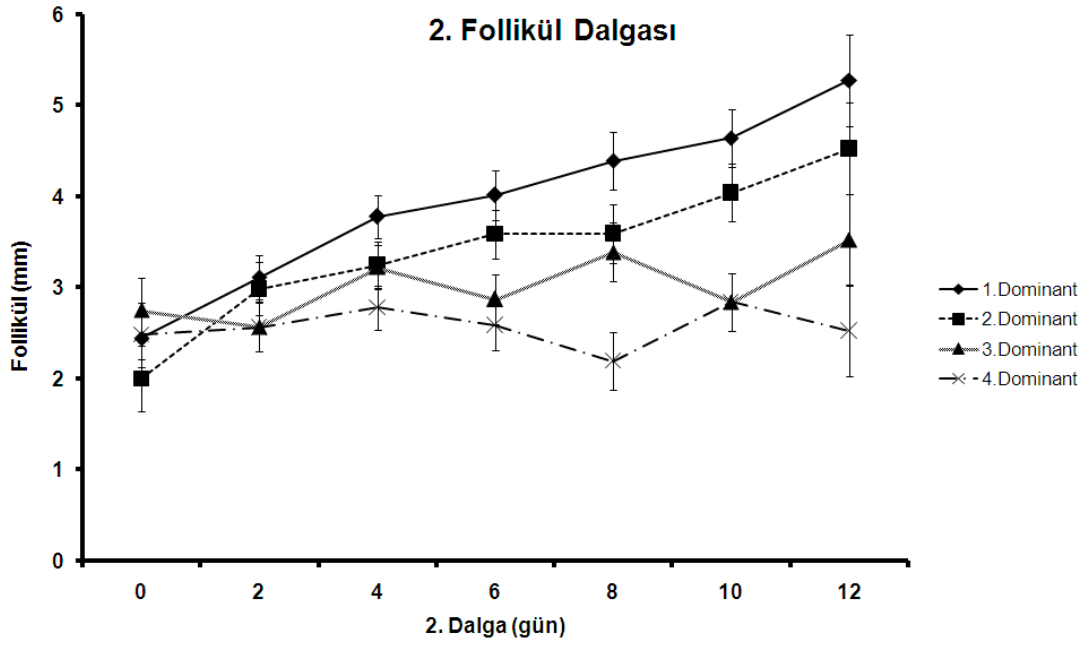
Koyunların 2. follikül dalgasının, 1 koyunda siklusun 4. günü, 2 koyunda siklusun 6. günü, 3 koyunda siklusun 8. günü ve 3 koyunda siklusun 10. günü başladığı belirlendi.

Çalışmadaki koyunların 1. follikül dalgasında en büyük dominant follikül çapları 4 koyunda 4 mm, 4 koyunda 5 mm ve 1 koyunda 6 mm olarak belirlendi. Koyunların birinci follikül dalgasındaki folliküllerinin östrus siklusunun günlerine göre değişimi Şekil 2. de verilmiştir.



**Şekil 2.** Birinci follikül dalgasının östrüs siklusunun günlerine göre değişimi.

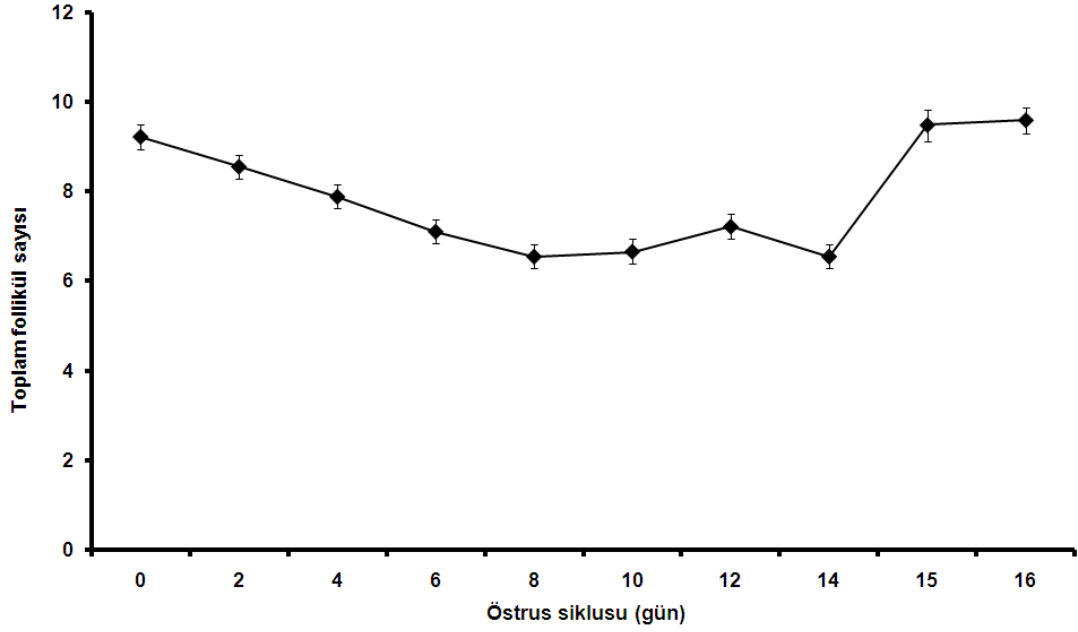
İkinci follikül dalgasında en büyük dominant follikül çaplarının ise 3 koyunda 4 mm, 5 koyunda 5 mm ve 1 koyunda 5,5 mm olarak tespit edildi. Koyunlarda görülen ikinci follikül dalgasındaki folliküllerin östrüs siklusunun günlerine göre değişimi Şekil 3. de verilmiştir.



**Şekil 3.** İkinci follikül dalgasının değişimi.

Çalışma sırasında ovaryumları görüntülenen 10 koyunun 9'unda 2'şer tane CL birinde de 3 tane CL belirlendi.

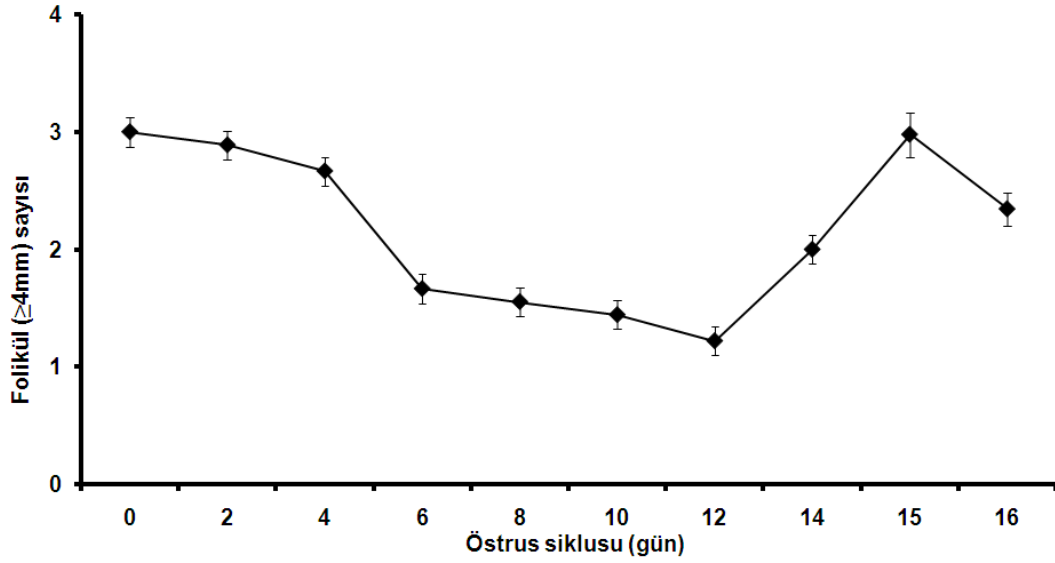
Çalışmadaki ortalama olarak toplam follikül sayısı 9 koyun için östrus siklusunun 0. gününde  $9,2 \pm 0,27$ , 2. gününde  $8,6 \pm 0,27$ , 4. gününde  $7,9 \pm 0,27$ , 6. gününde  $7,1 \pm 0,27$ , 8. gününde  $6,6 \pm 0,27$ , 10. gününde  $6,7 \pm 0,27$ , 12. gününde  $7,2 \pm 0,27$ , 14. gününde  $6,6 \pm 0,27$ , 3 koyun için siklusun 15. gününde  $9,5 \pm 0,35$  ve 6 koyun için siklusun 16. gününde  $9,6 \pm 0,29$  adet olarak belirlendi. Toplam follikül sayısı ortalamasının östrus siklusunun günlerine göre değişimi Şekil 4. de verilmiştir.



**Şekil 4.** Toplam follikül sayısı ortalamasının östrus siklusunun günlerine göre değişimi.

Çalışma kapsamına alınan koyunlarda farklı çaplarda folliküller (2-6mm) belirlendi.

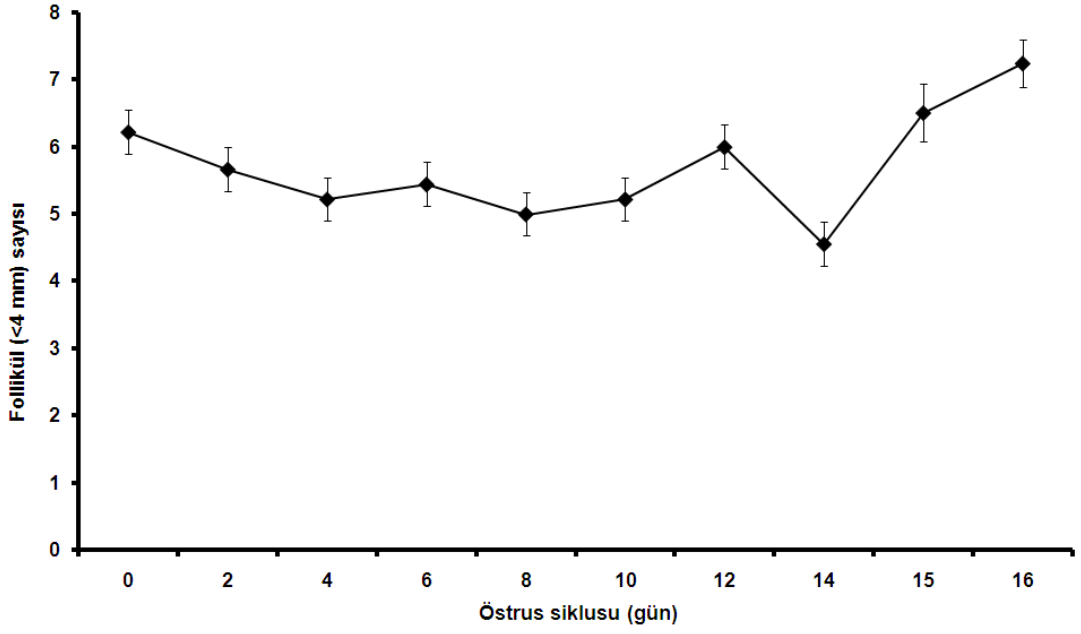
Ortalama olarak 9 baş koyun için çapları  $\geq 4$  mm olan folliküllerden östrus siklusunun 0. gününde  $3 \pm 0,12$ , 2. gününde  $2,9 \pm 0,12$ , 4. gününde  $2,7 \pm 0,12$ , 6. gününde  $1,7 \pm 0,12$ , 8. gününde  $1,6 \pm 0,12$ , 10. gününde  $1,4 \pm 0,12$ , 12. gününde  $1,2 \pm 0,12$ , 14. gününde  $2 \pm 0,12$ , 3 baş koyun için siklusun 15. gününde  $3 \pm 0,19$  ve 6 baş koyun içinde siklusun 16. gününde  $2,3 \pm 0,14$  adet follikül belirlendi. Çapı  $\geq 4$  mm olan ortalama follikül sayısının östrus siklusunun günlerine göre değişimleri Şekil 5. de verilmiştir.



**Şekil 5.** Çapı  $\geq 4$ mm olan ortalama follikül sayısının östrus siklusunun günlerine göre değişimi.

Çapları  $< 4$  mm olan folliküllerden ortalama olarak 9 baş koyun için östrus siklusunun 0. gününde  $6,2 \pm 0,32$ , 2. gününde  $5,7 \pm 0,32$ , 4. gününde  $5,2 \pm 0,32$ , 6. gününde  $5,4 \pm 0,32$ , 8. gününde  $5 \pm 0,32$ , 10. gününde  $5,2 \pm 0,32$ , 12. gününde  $6 \pm 0,32$ , 14. gününde  $4,6 \pm 0,32$ , 3 baş koyun için siklusun 15. gününde  $6,5 \pm 0,42$  ve 6 baş koyun için siklusun 16. gününde  $7,2 \pm 0,35$  adet follikül tespit edildi. Çapları  $< 4$  mm olan toplam folliküllerin ortalamalarının östrus siklusu boyunca izledikleri değişimler Şekil 6. da gösterilmiştir.





**Şekil 6.** Çapı < 4 mm olan follikül sayısının östrus siklusunun günlerine göre değişimi.

Çalışma kapsamındaki 9 baş koyunun östrus siklusu uzunluğu ve 2. follikül dalgasının başladığı östrus siklusu gününün ortalama değerleri, standart sapmaları, asgari ve azami değerleri ile 1. ve 2. follikül dalgalarında görülen dominant folliküllerin milimetre cinsinden değerleri ayrıca CL'ü belirlenen toplam 10 baş koyunda CL sayılarının ortalamaları, standart sapmaları ve her bir koyunda en az ve en çok belirlenen sayıları Tablo 2. de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Tuj melezi koyunlarda bir östrüs siklusu süresince gelişen follikül dalgalarına ait dominant follikül çapları ile corpus luteum (CL) sayıları.

	Koyun (n)	Ortalama	Standart sapma (±)	Asgari- Azami
Östrüs siklusu uzunluğu (gün)	9	15,67	0,50	15-16
2. Follikül dalgasının başladığı östrüs siklusu günü	9	7,78	2,11	4-10
1. Follikül dalgası dominant follikül çapı (mm)	9	4,67	0,71	4-6
2. Follikül dalgası dominant (Graafian) follikül çapı (mm)	9	4,72	0,57	4-5,5
CL sayısı	10	2,10	0,32	2-3

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Koyunlar mevsime bağlı poliöstrik hayvanlardır (27,30,33,57). Gün ışığındaki değişimlerin az olduğu bölgelerdeki (ekvatora yakın bölge) koyunlar her dönemde kızgınlık gösterirler (4,37,57). Ancak kuzey yarım kürede bulunan ülkemizde günlerin kısaltmaya başladığı ve sıcaklıkların düştüğü sonbahar ve kış aylarında östrus gösterirler.

Koyun yetiştiriciliğinde gelir düzeyini belirleyen temel bir faktör kuzu verimidir (17,37,42). Tuj ırkı koyunlarda döl veriminin düşük, çoğul gebeliklerin ise yok denecek kadar az olduğu (%5-10) belirtilmektedir (5). Koyunlarda üremenin en önemli özelliği mevsime bağlı oluşudur. Doğal seleksiyon sonucu şekillenen bu özellik laktasyondaki ananın ve yavrusunun yaşamını güvence altına almak amacıyla doğumun çevre sıcaklığının arttığı ve yem temininin maksimum olduğu ilkbahar veya yaz başında meydana gelmesini sağlamaktır (14).

Bu çalışmada bir östrus siklusu boyunca izlenen 9 baş koyunun östrus siklusu 6 koyunda 16, kalan 3'ünde ise 15 gün ortalama 15,7 gün sürdüğü belirlenmiştir. Birçok makalede çiftleşme sezonunda koyunlarda sikluslar arasındaki sürenin 14-19 (ortalama 16-17) gün olduğu belirtilmiştir (12,24,27,48,65,70). Bulduğumuz değer literatürlerdeki ortalama süre içerisinde olmakla beraber çalışmamızdaki koyunların iki follikül dalgası göstermesi nedeniyle siklus süresinin daha uzun olmadığı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışma çiftleşme sezonunun başlangıcında yapıldığından takip edilen sikluslar literatürlerde bildirilenlerden kısa da olabilceği gibi bu ırkda özgün olabilir. Bu bağlamda takip eden sikluslar daha uzun olabilir ki bu durumun açığa çıkarılması için Tuj ırkı koyunlarda tüm çiftleşme mevsimi süresince siklusların uzunluklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle bütün çiftleşme mevsimi süresince gerçekleşen östrüs sikluslarının uzunluklarının belirleneceği yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışma kapsamına alınan 9 baş koyunun 8'inde 2'ser, 1'inde ise 3 follikülün ovule olduğu belirlenmiştir. Birçok koyun türünde her östrus siklusunun sonunda tek bir follikülün ovule olduğu (18), ancak çoklu gebelik

geçiren koyun ırklarında 2-3 veya daha fazla follikülün ovule olduğu bildirilmiştir (37,63). Bu verilerin literatürlerle uyumluluk gösterdiği belirlenmiştir.

Koyunlarda östrus siklusu folliküler faz (proöstrus, östrus) ve luteal faz (metöstrus, diöstrus) olmak üzere 2 fazdan oluştuğu (18,27,57,72) ve östrus siklusunda ovaryumlarda endokrinolojik ve morfolojik bir seri değişiklikler şekillendiği (11), folliküllerin belirli bir çapa ulaşana kadar büyüdüğü ve sonra regrese olmaya başladığı (57,76), büyüyen folliküllerden bir veya birkaçının ovule olduğu belirtilmiştir (37,63). Yürütülen bu çalışmada bir östrus siklusu boyunca 2 folliküler dalga belirlenmiştir. Bir siklus boyunca Brand ve De Jong (11) 2, Evans ve ark.'ları (21), Noel ve ark'ları (55), Smeaton ve Robertson (76) 3, Zieba ve ark.'ları (91) ise 4 folliküler dalga belirlediklerini ileri sürmüşlerdir. Elde edilen bulgu Brand ve De Jong'un yaptığı çalışma ile örtüşmektedir.

Literatürlerde folliküllerin 4-6 mm çapına ulaşana kadar büyüdüğü ve sonra regrese olmaya başladığı (57,76), bu folliküllerin sayısının bireysel olarak hayvanlar arasında değişiklik gösterdiği (57), siklus boyunca gelişmeye devam eden folliküllerden sadece bir veya birkaçının gelişip büyümeye devam ettiği ve sonunda ovule olduğu belirtilmiştir (18,38,76). Bu çalışmada östrus siklusu boyuca 9 baş koyunun ovaryumlarında follikül çapları 2-6 mm arasında olan toplam 624 follikül belirlenmiş, bu folliküllerin 19 tanesinin (8 koyunda 2'şer, 1 koyunda ise 3) ovulasyon geçirdiği saptanmıştır. Elde edilen bu veriler literatürel bilgilerle uyum göstermektedir.

Koyunlarda reproduktif organların ultrasonografik muayenesi transrektal (16,28,47,62), transabdominal (28) ve transvajinal (16) olmak üzere üç yöntemle yapılabilir. Hayvanlarda genellikle 3,5 (10,16,27), 5.0 veya 7.5 MHz (6-8 MHz'de olabilir) frekanstaki linear problar transrektal olarak uygulanır (6,16,79). Ayrıca sektör problu sistem cihazlar transvajinal yoldan uygulanarak genital organlar gözlenebilir (16). Bu çalışmada 5 MHz rektal ve vaginal problar kullanılarak elde edilen veriler karşılaştırılmış ve transrektal yolla muayenenin daha üstün olduğu belirlenmiştir. Bunun aksine Filho ve ark.'nın (23) keçilerde yaptıkları bir çalışmada transvajinal yolla folliküllerin

belirlenmesinin rektal yolla yapılan muayene kadar yeterli olduğunu bildirmişlerdir. Transvajinal muayenenin keçilerin aksine koyunlarda yetersiz olması koyunlarda ovaryumlara vajinal yolla yeterince ulaşamamasından kaynaklanabilir. Ayrıca keçilerde anatomik olarak ovaryumlar koyunlarınkinden daha büyük olabileceği gibi vajinal yolla ulaşım kadınlarda yapılan muayeneler gibi kolay olabilir.

Transrektal muayenede kaliteli bir görüntü için rektumda gaita ve hava bulunmamalıdır (16,20). Bu amaçla bazı araştırmacılar hayvanın 12 saat öncesinden aç bırakılmasını, bazıları ise parmakla rektumun temizlenmesini önermişlerdir (20). Yapılan bu çalışmada ise rektal muayene yapılırken parmakla rektum temizlenerek ovaryumların ultrasonografik muayenesi yapılmıştır.

B model ultrasonografi ile ovaryumlardaki folliküler ve luteal gelişim kolaylıkla izlenmekte ve ölçümler yapılabilmektedir. Folliküler populasyon hakkında bilgi edinilirken folliküler gelişim dalgası tespit edilebilir (16). Bu amaç için genellikle 5.0 veya 7.5 MHz arası frekanstaki rektal problar kullanılır (6,16,79). Bu çalışmada ise 5 MHz rektal prob kullanılarak 9 baş koyunda toplam 624 follikül saptanmıştır. Saptanan bu folliküllerin 19'u ovule, diğerlerinin regrese olduğu ve her bir koyunda 2 folliküler dalga şekillendiği belirlenmiştir.

Ultrasonografik muayenede folliküller, ovaryum üzerinde anekojen (siyah), ince çeperli yuvarlak yapılar şeklinde gözlenirler ve kolaylıkla ayırt edilebilirler (51,52,56,74). Normal ovaryumda üzerinde çok sayıda irili ufaklı folliküler yapılar bulunur. Ancak her bir folliküler gelişim dalgasında bir veya birkaç dominant follikül gelişir. Dominant follikülün çapı diğer follikül çaplarından daha büyüktür (16). Ultrasonografi ile 1 mm'den büyük folliküller ayırt edilebilir. Moakhar ve ark.'ları (54), Zieba ve ark.'ları (91) çapı  $\geq 4$  mm'lik follikülleri, Evans ve ark.'ları (21), Noel ve ark.'ları (55) ise  $\geq 6$  mm olan follikülleri büyük (dominant) follikül olarak bildirmişlerdir. Sunulan bu çalışmada 2-6 mm çaplarında toplam 624 follikül içerisinde dominant folliküllerden 19'unun ovule olduğu belirlenmiştir. Dominant follikül

belirlenirken Moakharve ark.'ları (54), Zieba ve ark'larının (91) yaptıkları çalışmalarda olduğu gibi çapı  $\geq 4$  mm'lik folliküller baz alınmıştır.

Ultrasonografik muayene ile ovulasyon ve korpus luteum belirlenebilir. Korpus luteum içi sıvı dolu CL kavitesi, küresel olmaması, lobüllü olması ve etrafının luteal doku ile çevrili olması ile folliküllerden ayırt edilir (16,51). Literatürlerde ovulasyon oranı, ovaryum dinamiğinin transrektal ultrasonografi yöntemi ile incelenerek CL'un sayılması esasına dayandığı bildirilmiştir (10). Bu çalışmada 9 baş koyunun 8'inde her biri için 2 adet, 1'inde de 3 adet olmak üzere toplam 19 korpus luteum saptanmıştır. Belirlenen korpus luteum sayısına göre ovule olan follikül sayısı hesaplanmıştır.

B-mode ultrasonografi, reproduktif jinekolojide uterus ve ovaryumlarda şekillenen normal ve patolojik durumların belirlenmesi ve gebelik teşhisinde kullanılırken (82,85), renkli doppler ultrasonografi, ovaryumdaki vasküler fonksiyonların değerlendirilmesinde (2,7,13,15,58), ovulasyon öncesi follikül duvarındaki ve korpus luteumdaki kan akımı, post partum dönem, östrus siklusunda (2,15) ve gebelik döneminde uterustaki kan akımının belirlenmesinde kullanılmaktadır (2,7,15,73). Literatürlerde renkli doppler ultrasonografi kullanılarak ilk folliküler dalgada her bir follikülün çevresindeki kan akımının varlığı veya yokluğu değerlendirilebildiği (49) ve dominant follikül seleksiyonundan sonra başlangıçta kan akımı belirlenen diğer folliküllerdeki kan akımının önemli bir oranda azaldığı bildirilmektedir (1,49,59). Yapılan bu çalışmada renkli doppler ultrasonografi transvajinal prob ile 14 baş koyunda muayene yapılmıştır. Çalışma kapsamına alınan bu 14 koyun sadece östrus siklusunun 0. gününde renkli doppler ultrasonografi ile muayene edilerek 127 follikül saptanmıştır. Saptanan bu folliküllerin 25'inin çeperinde kan akımı belirlenirken kalan 102 follikülün çeperinde kan akımı belirlenmemiştir. Çeperinde kan akımı belirlenen folliküllerin 14'ünün  $\geq 4$  mm çapında oldukları belirlendi. Daha ayrıntılı olarak yapılan istatistikî analiz sonucunda çapı  $\geq 4$  mm olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirleme ihtimali (14/40; %35,0) göreceli olarak çapı  $< 4$  mm olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirlenmesine (11/87; %12,6) göre 2,8 (1,4-5,5) kat daha fazla ( $P<0,01$ ) bulundu. Bu sonuç, follikül çeperinde kan akımının

varlığının follikülün canlılığının ve dominant olduğunun göstergesi olarak kabul edilebileceği kanısını uyandırmaktadır. Ancak bu çalışmada uygulama güçlüğünden dolayı transvajinal renkli Doppler ultrasonografi sadece östrus siklusunun 0. gününde uygulandığından dominant follikül seçimi sırasındaki kan akımının varlığı belirlenememiş olup yeni çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Östrus günü çeperinde kan akımı belirlenen follikül sayısı  $1,79 \pm 1,63$  belirlenirken herbir koyun için  $2,1 \pm 0,32$  follikülün ovule olduğu belirlendi. Bu sayıların birbirine yakın olması renkli Doppler ultrasonografi ile follikül çeperlerinde belirlenen kan akımının varlığına göre ovulasyona gidecek olan folliküllerin sayısının belirlenebileceğini düşündürmekte ve bu kapsamda gelecekteki çalışmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Transvajinal yolla tespit edilen follikül sayıları ile transrektal yolla tespit edilen follikül sayıları karşılaştırıldıklarında bazı folliküllerin görüntülenemediği tespit edilmiştir. Transrektal yolla yapılan muayenelerde hem ovaryumların bulunmasının hemde folliküllerin belirlenmesinin daha kolay ve kısa sürede olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında follikül dalgalarının belirlenmesinde B-mod ultrasonografi ile transrektal yolla yapılan muayenelerin daha üstün sonuçlar verdiği kanaatine varılmıştır.

Tuj melezi ırkı koyunlarda ilk kez folliküler dinamik çalışması yapılmış olup folliküler dalga sayısı, dominant folliküllerin ve graaf follikülünün çapları ilk kez belirlenmiştir. Bu verilerin Tuj melezi ırkı koyunlarda daha sonraları yapılacak olan bilimsel çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak Tuj melezi ırkı koyunlarda bir östrus siklusu boyunca iki follikül dalgasının geliştiği, östrus siklusu süresinin ortalama 15,7 gün sürdüğü, her bir koyunda ortalama 2,1 CL olduğu belirlenmiştir. Ayrıca follikül dinamiklerinin belirlenmesinde B-mod ultrasonografi ile transrektal yolla yapılan çalışmaların daha üstün ve doğru bilgiler sunduğu anlaşılmıştır. Renkli Doppler ultrasonografi ile follikül çeperlerinde kan akımının varlığının belirlenmesiyle ovulasyona giden folliküllerin tespit edilebileceği öngörülmektedir. Çapı büyük ( $\geq 4$  mm) olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirleme ihtimalinin çapı küçük ( $< 4$  mm) olan folliküllerin çeperlerinde

kan akımı belirlenmesine göre daha fazla olması çeperinde kan akımı bulunan follikülün canlı ve dominant olabileceği kanısını uyandırmaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızın, Tuj melezi ırkı koyunlarında yapılacak olan senkronizasyon ve döl verimi konularındaki araştırmalara kaynak olacağı düşünülmektedir. Daha sonraları yapılacak olan benzer çalışmalarda muayenelerin transrektal yolla günlük yapılmasının daha faydalı olacağı önerilmektedir.



## 5. ÖZET

### **Çiftleşme Sezonundaki Tuj Melezi Koyunlarda Follikül Dinamiklerin Renkli Doppler ve B-Mod Ultrasonografi ile Belirlenmesi**

Bu çalışmada Tuj melezi koyunlarda transvajinal yolla renkli Doppler ve transrektal yolla B-mod ultrasonografi ile Tuj ırkı melezi koyunlarda follikül dinamiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Birinci çalışmada Tuj melezi koyunlarda (n=14) transvajinal renkli Doppler ultrasonografi ile kızgınlık gününde folliküllerin çeperlerindeki kan akımının varlığı araştırıldı. Ayrıca kızgınlık gününde folliküllerin belirlenmesi bakımından transrektal ve transvajinal muayenelerin etkinlikleri karşılaştırıldı. İkinci çalışmada ise 9 baş Tuj melezi koyunda transrektal B-mod ultrasonografi ile östrus siklusun 14. gününe kadar gün aşırı olarak daha sonra kızgınlık belirlenene kadar günlük olarak muayene yapılarak follikül dinamikleri saptanmaya çalışıldı. Birinci çalışmada çapı  $\geq 4$  mm olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirleme ihtimali (14/40; %35,0) göreceli olarak çapı  $< 4$  mm olan folliküllerin çeperlerinde kan akımı belirlenmesine (11/87; %12,6) göre 2,8 (1,4-5,5) kat daha fazla ( $P<0,01$ ) bulundu. Follikül çeperinde kan akımının varlığı follikülün canlılığının ve dominant olduğunun göstergesi olarak kabul edilebileceği kanısına varıldı. Toplam follikül sayılarının belirlenmesi bakımından rektal ve vajinal muayenelerin arasındaki uyum (korelasyon) önemsiz ( $R:0.35$ ;  $P>0,05$ ) bulunarak koyunlarda follikül sayılarının belirlenmesinde transrektal muayenenin daha etkin olduğu gözlemlendi. İkinci çalışmada ise Tuj melezi koyunlarda bir östrus siklusunun  $15,67 \pm 0,50$  gün sürdüğü, siklus boyunca iki follikül dalgasının olduğu, ilk kızgınlığı takiben  $2,1 \pm 0,32$  follikülün ovüle olduğu, birinci dalga dominant follikül çapının  $4,67 \pm 0,71$  mm, Graafian follikül çapının  $4,72 \pm 0,57$  mm olduğu belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Koyun, follikül dinamikleri, Doppler ultrasonografi.

## 6. SUMMARY

### **Determination of Follicular Dynamics in Crossbreed Tuj Ewes during Breeding Season by color Doppler and B-Mode Ultrasonography**

In this study, it was aimed to determine follicular dynamics in crossbreed Tuj ewes with transvaginal color Doppler and transrectal B-mode ultrasonography. In the first study, presence of perifollicular blood flow was investigated with transvaginal color Doppler ultrasonography in crossbreed Tuj ewes (n=14) at estrus. Moreover, efficacies of transrectal and transvaginal ultrasonographic examinations were compared for the determination of follicles. In the second study, follicular dynamics were monitored every other day from estrus (day 0) until day 14 and then daily until to be detected in estrus with transrectal B-mode ultrasonography in crossbreed Tuj ewes (n=9). In the first study, relative risk ratio estimate to detect PBF was 2.8 (1.4-5.5) times higher ( $P < 0.01$ ) in follicles  $\geq 4$  mm (14/40; 35.0%) compared to follicles  $< 4$  mm (11/87; 12.6%), and presence of PBF could reveal the viability and dominance of the follicle. For the determination of total number of follicles, there was no correlation between rectal and vaginal examinations ( $R: 0.35$ ;  $P > 0.05$ ), and rectal examination seems to be better for this matter. In the second study, it was determined that estrous cycle length was  $15.67 \pm 0.50$  days, each estrous cycle had two follicular waves, ovulation rate was  $2.10 \pm 0.32$  following the first estrus, diameters of the first wave dominant follicle and Graafian follicle were  $4.67 \pm 0.71$  mm and  $4.72 \pm 0.57$  mm; respectively, in crossbreed Tuj ewes.

**Keywords:** Ewe, follicular dynamics, Doppler ultrasonography.

## 7. KAYNAKLAR

1. Acosta, T.J., Hayashi, K.G., Matsui, M., Miyamoto, A.: Changes in follicular vascularity during the first follicular wave in lactating cows. *Journal of Reproduction and Development*, 51(2): 273-280, 2005.
2. Acosta, T.J., Miyamoto, A.: Vascular control of ovarian function: Ovulation, corpus luteum formation and regression. *Animal Reproduction Science*, 82-83: 127-140, 2004.
3. Acosta, T.J., Yoshizawa, N., Ohtani, M., Miyamoto, A.: Local changes in blood flow within the early and midcycle corpus luteum after prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$  injection in the cow. *Biology of Reproduction*, 66: 651-658, 2002.
4. Ahmad, N., Al-Eknaah, M.M., Christie, W.B., England, G.C.W., Glossop, C.E., Long, S.E., Noakes, D.E., Parkinson, T.J., Pycock, J.F., Sheldon, M., Smith, K. C., Whittaker, D.: Endogenous and exogenous control of ovarian cyclicity. 3-53. In: Noakes, D.E., Parkinson, T.J. and England, G.C.W. (Eds.): *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8 th Ed. China. 2008.
5. Akçapınar, H.: *Koyun Yetiştiriciliği*. Medisan Yayın Serisi. No: 8, Ankara, 1994.
6. Alan, M.: Koyun ve keçilerde reprodüktif ultrasonografi. *Y.Y.U. Vet. Fak. Derg.* 3(1-2): 1-10,1992.
7. Aslan, S., Bollwein, H., Stolla, R.: İneklerde follikül, corpus luteum, ovaryum kistleri olgularında renkli doppler ultrasonografi aracılığıyla vaskülarizasyon değişikliklerinin incelenmesi. *Ankara Üniv. Veteriner Fakültesi Dergisi*, 55: 89-94, 2008.
8. Ay, S.S., Küçükaslan, İ., Kaya, D., Mülazımoğlu, S.B., Emre, B., Kaçar, C., H Kalender, H., Bollwein, H., Fındık, M., Scholbach, J., Aslan, S.: Sütçü ineklerde tohumlama sonra yapılan Beta-karoten ve GnRH uygulamalarının luteal büyüklük, kan akışkanlığı ve serum beta-karoten değerleri üzerine etkisinin araştırılması. IV. Veteriner Jinekoloji Kongresi, Belek/Antalya, 2010.

9. Baird, D.T., Campbell, B.K.: Follicle selection in sheep with breed differences in ovulation rate. *Molecular and Cellular Endocrinology*. 145:89-95, 1998.
10. Başaran, D.A.: Akkeçilerde transrektal ultrasonografi yardımıyla ovulasyon oranı, embriyonal ve fetal gelişimin saptanması. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*. 23: 567-573, 1999.
11. Brand, A., De Jong, W.H.R.: Qualitative and quantitative micromorphological investigations of the tertiary follicle population during the oestrous cycle in sheep. *J Reprod Fert*. 33: 431-439, 1973.
12. Broom, D.M., Fraser, A.F.: *Domestic Animal Behaviour and Welfare*. 4 th Ed. London, U.K. 2007.
13. Brown, B.W., Emery, M.J., Mattner, P.E.: Ovarian arterial blood velocity measured with doppler ultrasonic transducer in conscious ewes. 58: 295-300, 1980.
14. Dellal, G., Cedden, F.: koyun ve keçide üremenin mevsime bağlılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri. *Hayvansal Üretim*. 43(1): 64-73, 2002.
15. Dinç, D.A.: *Ultrason Fiziği ve İneklerde Reprodüktif Ultrasonografi*. Bölüm:1. s: 3-84. Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti. Konya. 2008.
16. Dinç, A.: *İneklerde Reprodüktif Ultrasonografi*. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi seçmeli ders notları. Konya-2007.
17. Driancourt, M.A., Bodin, L., Boomarov, O., Thimonier, J., Elsen, J.M.: Number of mature follicles ovulating after a challenge of human chorionic gonadotropin in different breeds of sheep at different physiological stages. *J. Anim. Sci*. 68: 719-724, 1990.
18. Driancourt, M.A., Gibson, W.R., Cahill, L.P.: Follicular dynamics throughout the oestrous cycle in sheep. A review. *Reprod. Nutr. Develop*. 25(1 A): 1-15, 1985.
19. Duggavathi, R.: Dynamics and regulation of ovarian antral follicular waves in sheep. Doctoral Thesis. University of Saskatchewan. Saskatoon. 2004.
20. Erdem, H., Sarıbay, M.K., Tekeli, T.: aşım sezonunda östrüsleri senkronize edilen Konya merinosu koyunlarda embriyonik ölümlerin

- real-time ultrason ile belirlenmesi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 16(1): 14-18, 2006.
21. Evans A.C.O., Duffy, P., Hynes, N., Boland, M.P.: Waves of follicle development during the estrus cycle in sheep. *Theriogenology*. 53: 699-715, 2000.
  22. Ferreire, J.C., Ignacio, F.S., Meria, C.: Uterine vascular perfusion and spectral-doppler measurements during early gestation in mares: new concepts of evaluation. *Animal Reproduction Science*, 121S: S281-S283, 2010.
  23. Filho, F.T., Santos, M.H.B., Carrazzoni, P.G., Paula-Lopes, F.F., Neves, J.P., Bartolomeu, C.C., Lima, P.F., Oliveria, M.A.L.: Follicular Dynamics in Anglo-Nubian goats using transrectal and transvaginal ultrasound. *Small Ruminant Research*, 72: 51-56, 2007.
  24. Forcada, F., Abecia, J.: The Effect of nutrition on the seasonality of reproduction in ewes. *Reprod. Nutr. Dev.* 46: 355-365, 2006.
  25. Ginther O.J., Gastal, E.L., Gastal, M.O., Utt, M.D., Beg, M.A.: Luteal blood flow and progesterone production in mares. *Animal Reproduction Science*, 99: 213-220, 2007.
  26. Gordon, I.: *Reproductive Technologies in Farm Animals*. London, U.K. 2004.
  27. Gordon, I.: *Controlled in Sheep and Goats*. Vol. 2. London. 2004.
  28. Gürler, H., Kaymaz, M.: Akkaraman ırkı koyunlarda transrektal ve tarsabdömenal muayene tekniği kullanılarak embriyonik ve fetal yaşın belirlenmesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 58: 99-104, 2011.
  29. Hojo, T., Al-Zi'Abi, M.O., Skarzynski, D.J., Acosta, T.J., Okuda, K.: Changes in the vasculature of bovine corpus luteum during the estrus cycle and prostaglandin F<sub>2</sub> $\alpha$ -induced luteolysis. *Journal of Reproduction and Development*, 55(5): 512-517, 2009.
  30. Hongda, W.U.: Effects of Different Progesterone Plugs on Estrous Control in Ewe. *J. NE. Arg. Univ.* 16(2): 54-57, 2009.
  31. Honnens, A., Niemann, H., Paul, V., Meyer H.H.D., Bollwein H.: Doppler sonography of the uterine arteries during a superovulatory

- regime in cattle . Uterine blood flow in superovulated cattle. *Theriogenology*, 70: 859-867, 2008.
32. Jainudeen, M.R., Wahid, H., Hafez, E.S.E.: Sheep and Goat. 172-181. In: Hafez, B. and Hafez, E.S.E. (Eds.): *Reproduction in Farm Animals*. 7 th Ed. U.S.A. 2008.
33. Kaçar, C., Özyurtlu, N., Macun, H.C., Zonturlu, A.K., Saban, E., Aslan, S.: Akkaraman ırkı koyunlarda ve Ankara keçilerinde servikal mukus kaynatma testi ile gebelik tanısı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 51: 199-204, 2004.
34. Kalkan, C., Horoz, H.: Pubertas ve Seksüel Sikluslar: 23-40. In: Alaçam, E. (Eds.): *Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*. Medisan Yayınevi. Ankara. 2002.
35. Karaoğlu, M., Macit, M., Emsen H.: Tuj kuzularının büyüme ve gelişme özellikleri ile yaşama gücü üzerine bir araştırma. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 25: 261-266, 2001.
36. Kauffold, J., Althouse, G.C.: An update on the use of B-mode ultrasonography in female pig reproduction. *Theriogenology*, 67: 901-911, 2007.
37. Kaya, S.: Üreme mevsimi dışındaki tuj koyunlarında progesteron destekli GnRH, hCG ve PGF2 $\alpha$  uygulamalarının fertilité üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars, 2011.
38. Kılboz, E.İ., Karaca, F.: Üreme mevsimi dışında genç keçilerde flugeston asetat vaginal sünger ve norgestomet kulak implantı uygulamalarıyla östrüslerin uyarılması. *YYU Veteriner Fakültesi Dergisi.* 21(1): 1-6, 2010.
39. Kırmızıbayrak, T., Saatci, M., Aksoy A.R.: Salughter and carcass charecteristics of Tushin and Red Karaman lambs raised in semi intensive conditions. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 9(1): 75-78, 2003.
40. Kopuzlu, S., Emsen, H.: Tuj koyunlarının bazı yapağı özelliklerinin değerlendirilmesi. 4. Ulusal Zootekni Kongresi. 2: 179-185, 2004.

- 41.Laçin, E: Tuj koyunu ve Tuj koyunu hakkında yapılan çalışmalar. Yüksek Lisans Semineri. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Kars. 1994.
- 42.Laçin, E., Aksoy, A.R.: Kars bölgesinde yetiştirilen Morkaraman ve Tuj koyunlarının döl verimi özelliklerinin karşılaştırılması. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg. 9(1): 5-7, 2003.
- 43.Lassala, A., Hernandez-Ceron, J., Rodriguez-Malton, R., Gutierrez, C.G.: The influence of the corpus luteum on ovarian follicular Dynamics during estrous synchronization in goats. Animal Reproduction Science. 84: 369-375, 2004.
- 44.Lincoln, G.A.: Photoperiod–pineal–hypothalamic relay in sheep. Anim. Reprod. Sci. 28: 203–217, 1992.
- 45.Lopez-Sebastian, A., Gomez-Brunet, A., Inskeep, E.K.: Effects of a single injection of LHRH on the response of anestrous ewes to the introduction of rams. J. Anim. Sci. 59, 277–283, 1984.
- 46.Maracek, I., Krajnicáková, M., Kostecky, M., Gréserová, G., Valocky, I.: Tertiary Follicular Growth Wave Dynamics after Oestrus Synchronization and Superovulation in Ewes and Goats. Acta Vet. Brno. 71: 481–486, 2002,
- 47.Marret, H., Brewer, M., Giraudeau, B., Tranquart, F., Satterfield, W.: assessment of cyclic changes of microvessels in ovine ovaries using Sonovue® contrast-enhanced ultrasound. Ultrasound in Med & Biol. 32(2): 163-169, 2006.
- 48.Mathis, C.P., Ross, T.: Sheep production and Management. NMSU and U.S. department of Agriculture. 100 B-15. 1-37, 2000.
- 49.Matsui, M., Miyamoto, A.: Evaluation of ovarian blood flow by colour doppler ultrasound: Practical use for reproductive management in the cow. The Veterinary Journal, 181: 232-240, 2009.
- 50.Mattner, P.E., Thorburn, G.D.: Ovarian bloodflow in sheep during the oestrous cycle. J. Reprod. Fert. 19: 547-549, 1969.

51. Medan, S.M., El-Aty, A.M.A.: Advances in ultrasonography and its applications in domestic ruminants and other farm animals reproduction. *Journal of Advanced Research*, 1: 123-128, 2010.
52. Medan, M.S., Watanabe, G., Sasaki, K., Groome, N.P., Sharawy, S., Taya, K.: Follicular and hormonal dynamics during the estrous cycle in goats. *Journal of Reproduction and Development*. 51(4): 455-463, 2005.
53. Menchaca, A., Rubianes, E.: Relation between progesterone concentrations during the early luteal phase and follicular dynamics in goats. *Theriogenology*. 57: 1411-1419, 2002.
54. Moakhar, H.K., Kohram, H., Shahneh, A.Z., Saberifar, T.: Ovarian response and pregnancy rate following different doses of eCG treatment in Chall ewes. *Baskıda*.
55. Noel, B., Bister, J.L., Paguay, R.: Ovarian follicular Dynamics in suffolk ewes at different periods of the year. *Journal of Reproduction and Fertility*. 99: 695-700, 1993.
56. Orita, J., Tanaka, T., Kamomae, H., Kaneda, Y.: Ultrasonographic observation of Follicular and Luteal Dynamics during the Estrous Cycle in Shiba Goats. *Journal of Reproduction and Development*. 46(1): 31-37, 2000.
57. Özyurtlu, N., Macun, H.C.: Koyunlarda seksual siklus ve follikül dinamiği. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 76: 50-53, 2005.
58. Palmer, E., Palmer, P.C., Verdonck, E.: Field trial of doppler ultrasonography of the preovulatory follicle in the mare. *Animal Reproduction Science*, 94: 182-185, 2006.
59. Pancarci, S.M., Gungor, O., Atakisi, O., Cigremis, Y., Ari, U.C., Bolwein, H.: Changes in follicular blood flow and nitric oxide levels in follicular fluid during follicular deviation in cows. *Animal Reproduction Science*, 2011.
60. Pancarci, S.M., Ari, U.C., Atakisi, O., Cigremis, Y., Bolwein, H.: Nitric oxide concentrations, estradiol- 17  $\beta$  progesterone ratio in follicular



- fluid, and COC quality with respect to perifollicular blood flow in cows. *Animal Reproduction Science*, 130: 9-15, 2012.
61. Pancarci, S.M., Gungor, O., Atakisi, O., Cigremis, Y., Bolwein, H.: Relationship between luteal blood flow and plasma nitric oxide levels during luteolysis in cows. *Proceedings of 13th Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction*. Utrecht/Hollanda, 2008.
62. Pancarci, Ş.M.: Monitoring and comparing follicular and luteal function between genetically high and low producing dairy cows by ultrasonography. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 23: 141-147, 1999.
63. Pineda, M.H.: Reproductive Patterns of Sheep and Goats. 435- 453. In: Pineda, M.H. and Dooley, M.P. (Eds.): *McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction*. 5 th Ed. Iowa State Press. America. 2003.
64. Price, E.: *Principles & Applications of Domestic Animal Behavior*. London, U. K. 2008.
65. Pugh, D. G.: *Sheep & Goat Medicine*. America. 2002.
66. Ravindra, J.P., Rawlings N.C.: Ovarian follicular dynamics in ewes during the transition from anoestrus to the breeding season. *Journal of Reproduction and Fertility*. 110: 279-289, 1997.
67. Rekwot, P.I., Ogwu, D., Oyedipe, E.O., Sekoni, V.O.: The role of pheromones and biositumulation in animal reproduction. *Anim. Reprod. Sci.* 65: 157-170, 2001.
68. Rosa, H.J.D., Bryant, M.J.: Seasonality of reproduction in sheep. *Small Rum. Res.* 48: 155-171, 2003.
69. Saatci, M., Yıldız, S., Kaya, I.: New rearing systems for Tuj (Tushin) lambs. *Small Rum. Res.* 50: 23-27, 2003.
70. Schoenian, S.: Reproduction in the ewe.  
<http://www.sheep101.info/201/ewerepro.html> Erişim tarihi: 04.01.2012  
 Saat: 12.27

71. Seekallu S.V., Barret, D.M.W., Toosi B.M., Clarke, K., Ewen K.A., Duggavathi, R., Davies K.L., Pattullo K.M., Bagu, E.T., Rawlings N.C.: Pulsatile LH secretion and ovarian follicular wave emergence and growth in anestrous ewes. *Theriogenology*. 74: 912-921, 2010.
72. Senger, P.L.: *Pathways to Pregnancy and Parturition*. 2 th. Ed. U.S.A. 2003.
73. Serin, G., Tarımcılar, T.: Gebe bir köpekte travmaya bağlı fetal ölümün ultrasonografik tanısı. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 23(3): 175-177, 2009.
74. Singh, J., Adamas G.P., Pierson, R.A.: Promise of new imaging Technologies for assessing ovarian function. *Animal Reproduction Science*, 78:371-399, 2003.
75. Slosarz, P., Frankowska, A., Mis, M.: Transrectal ultrasonography in diagnosing the ovulation rate in sheep. *Animal Science Papers and Reports*. 21(3): 183-189, 2003.
76. Smeaton T.C., Robertson, H.A.: Studies on the growth and atresia of graafian follicles in the ovary of the sheep. *J Reprod Fert*. 25: 243-252, 1971.
77. Soboleva, T.K., Peterson, A.J., Pleasants A.B., McNatty, K.P., Rhodes, F.M.: A model of follicular development and ovulation sheep and cattle. *Animal Reproduction Science*. 58: 45-57, 2000.
78. Souza, C.J.H., Campbell, B.K., Baird, D.T.: Follicular waves and concentrations of steroids and inhibin A in ovarian venous blood during the luteal phase of the oestrous cycle in ewes with an ovarian autotransplant. *Journal of Endocrinology*. 156: 563-572, 1998.
79. Souza, C.J.H., Campbell, B.K., Baird, D.T.: Follicular dynamics and ovarian steroid secretion in sheep during the follicular and early luteal phases of the estrous cycle. *Biology of Reproduction*. 56: 483-488, 1997.
80. Spencer, T.E., Johnson, G.A., Bazer, F.W., Burghardt, R.C.: Implantation mechanisms: Insights from the sheep. *Reproduction*. 128: 657-668, 2004.

81. Squires, E. J.: Applied Animal Endocrinology. London, UK. 2003.
82. Szenci, O., Beckers, J.F., Humblot, P., Sulon, J., Sasser, G., Taverne, M.A.M., Varga, J., Baltusen, R., Schekk, G.: Comparison of ultrasonography, bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology*, 50: 77-88, 1998.
83. Tamassia, M.: Pregnancy Diagnosis in the Ewes. 337-342. In: Schatten, H. and Constantinescu, G.M.: Comparative Reproductive Biology. Ames, Iowa, USA. 2007.
84. Ucar, O., Kaya, M., Yildiz, S., Onder, F., Cenesiz, M., Uzun, M.: Effect of progestagen/PMSG treatment for oestrus synchronization of Tuj ewes to be bred after the natural breeding season. *Acta Vet. Brno.* 74: 385-393, 2005.
85. Ulusoy, H., Kaymaz, M.: Koyunlarda gebelik tanısı. *Veteriner Hekim Derneği Dergisi*, 80(1): 31-36, 2009
86. Utt, M.D., Johnson, G.L.; Beal W.E.: The evaluation of corpus luteum blood flow using color-flow doppler ultrasound for early pregnancy diagnosis in bovine embryo recipients. *Theriogenology*, 71: 707-715, 2009.
87. Uzun, M., Gutiérrez-Gil, B., Arranz, J., Primitivo, F.S., Saatci, M., Kaya, M., Bayon, Y.: Genetic relationships among Turkish Sheep. *Genet. Sel. Evol.* 38: 513-524, 2006.
88. Yarkın, İ., Eker, M.: Kars çevresinde yetiştirilen Tuj koyunu üzerinde çalışmalar. A. Ü. Ziraat Fakültesi 1954 Yıllığı Fasikül 4 ten Ayrı Basım.
89. Zhdanova, I.V., Wurtman, R.J.: The Pineal Hormone (Melatonin). 255-266. In: Melmed, S. and Conn P.M. (Eds.): *Endocrinology Basic and Clinical Principles*. 2 th Ed. Humana Press Inc. Totowa, New Jersey, 2005.
90. Zieba, D.A., Murawski, M., Schwarz, T., Wierzchos, E.: Pattern of follicular development in high fecundity Olkuska ewes during the estrous cycle. *Reproductive Biology*. 2(1): 39-58, 2002.

91. Zieba, D.A., Murawski, M., Wierzchos, E.: Pattern of follicular development during the oestrous cycle of prolific Olkuska sheep. Arch. Tierz. Dummerstorf. 44: 203-212, 2001.

## **8. ÖZGEÇMİŞ**

Hatay ilinin Samandağ ilçesinde 27.07.1982 tarihinde doğdum. İlk ve orta öğrenimimi aynı ilçede tamamladım. Lisans öğrenimime 2000 senesinde Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesinde başladım. 2005 yılında mezun oldum. Mezuniyetimin ardından 2008 yılına kadar Özel Kars Veteriner Polikliniğinde çalıştım. Askerlik hizmetimi Kocaeli Deniz Hava Üs Komutanlığında Gıda Kontrol Subayı olarak tamamladım. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının Arpaçay İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünde 2009 yılında göreve başladım. Halen aynı kurumda görev yapmaktayım. 2010 yılında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Öğrenimime başladım.