

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**KAFKAS ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAZLARDA ORAL GİNSENG TAKVİYESİNİN**  
**SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**Veteriner Hekim Derya DELİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Yavuz ÖZTÜRKLER**

**DÖLERME ve SUNİTOHURLAMA ANABİLİM DALI**

**2022 – KARS**

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

**KAZLARDA ORAL GİNSENG TAKVİYESİNİN**  
**SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Derya DELİ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Yavuz ÖZTÜRKLER**

**DÖLERME VE SUNİ TOHUMLAMA ANABİLİM DALI**

**2022 – KARS**

## ÖNSÖZ

Kümes hayvanları sektöründe beyaz ete ve yumurtaya olan talebin artması sonucu son yıllarda hızla büyüme göstermiştir. Kanatlı ürünlerini işleme ve pazarlamadaki teknolojik gelişmeler ve üretimdeki yıllık büyüme oranları tarım sektörünü geride bırakmıştır. Talebin fazla olması koyun, keçi ve sığır gibi hayvan türlerine göre jenerasyonlar arası sürenin kısalığı, yüksek döl verimi, yüksek büyüme hızına sahip olmalarının yanı sıra yem ve teknolojisindeki gelişmeler sayılabilir. Ayrıca kümes hayvanlarının yemden yararlanma oranının hızlı olması, cüsselerinin küçük olması nedeniyle barınak maliyetlerinin az olması gibi üretim maliyetleri diğer çiftlik hayvanlarına göre daha düşüktür. Bu nedenlerden dolayı kanatlı hayvan yetiştiriciliği popüler hale gelmiştir. Yetiştiriciliği yapılan kanatlı hayvanlar içerisinde tavuk, hindi, ördek, kaz, devekuşu, bildircin gibi türler vardır. Bu türler içerisinde son yıllarda kaz yetiştiriciliğine yoğun ilgi ve talep oluşmuştur. Dünyada bazı ülkelerde kaz yetiştiriciliği ticari bir boyut kazanmasına rağmen ülkemizde henüz ticari bir boyut kazanmamıştır.

Ülkemizde ticari bir boyut kazanmamasının en büyük nedenlerinden biri kazlarda döl veriminin düşük olmasıdır. Kazlar fotoperiyot hayvanlar olduğu için cinsel aktivite süreleri kısa sürmektedir. Bu süreçte yaşanan herhangi bir olumsuzluk döl verimlerini etkilemektedir. Döl veriminde yaşanan bu olumsuzlukları gidermenin yollarından biride bitkisel kökenli ginseng kullanımınıdır. Ginseng beş duyu organını güçlendirme, ruhu sakinleştirme ve beyni güçlendirme etkilerinin yanı sıra hayvanlar üzerinde kullanılan ilaçların toksisitelerini azaltmak veya farmakolojik aktivitelerini arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Ayrıca bazı hayvan türlerinde cinsel aktiviteyi artırdığı, penis ereksiyonunu kolaylaştırdığı, libido ve çiftleşme performansını artırdığını bildirilmiştir. Bu çalışmanın amacı Kazlarda aralık ayında cinsel aktivite performansları başlayan kazların mart ayına kadar döllu yumurta sayısının normal seviyede seyrederken ileriki aylarda yumurta döllülüğünde azalmaların önlenmek ve cinsel performansın sürekliliğini sağlamak için ginsengin etkinliğinin araştırılmasıdır. Bu çalışmada hipotez olarak ginseng kullanımının kazlarda üreme özellikleri üzerine olumlu etkiler göstereceği düşünülmektedir.

<b>KISALTMALAR ve SİMGELER .....</b>	<b>I</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ .....</b>	<b>II</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ .....</b>	<b>III</b>
<b>TABLolar DİZİNİ .....</b>	<b>V</b>
<b>Kazlarda Oral Ginseng Takviyesinin Spermatolojik Özellikler Üzerine Etkileri</b>	<b>VI</b>
<b>ÖZET.....</b>	<b>VI</b>
<b>Effects of Oral Ginseng Supplementation on Spermatological Properties in Geese.....</b>	<b>VII</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>VII</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER.....</b>	<b>2</b>
2.1. Kazlarda Üreme Özellikleri ve Suni Tohumlama.....	2
2.2. Kazların Ekonomik Önemi .....	3
2.3. Dünya’da ve Türkiye’de Kazcılığın Genel Durumu.....	4
2.4. Kazlarda Suni Tohumlamanın Önemi.....	8
2.5. Kazlarda Suni Tohumlamanın Faydaları .....	10
2.6. Kazların Üreme Özellikleri (Anatomisi-Reproduktif Fizyolojisi).....	12
2.6.1. Anatomisi .....	12
2.6.2. Evcil Kazların Orijinleri.....	12
2.7. Kazlarda Ürogenital Sistem .....	15
2.7.1. Dişi Genital Organlar .....	15
2.7.2. Erkek Genital Organlar .....	19
2.8. Kazlarda Reproduktif Fizyoloji.....	25
2.8.1. Dişi Kazlarda Follikül Gelişimi ve Yumurtlama .....	27
2.9. Erkek Kazlarda Sperma Üretimi .....	29
2.9.1. Reproduktif Hormonlar .....	30
2.9.2. Spermatogenez .....	30

2.10. Kazların Spermatolojik Özellikleri .....	32
2.11. Kazlarda Döl Verimini Etkileyen Faktörler .....	32
2.12. Kazlardan Sperma Alınması .....	34
2.13. Kaz Spermasının Muayenesi .....	34
2.14. Kazlarda Suni Tohumlamanın Yapılışı .....	35
2.14.1. Kazlarda Suni Tohumlamada Karşılaşılan Zorluklar ve Uygulamayı Sınırlayıcı Faktörler .....	35
2.14.2. Sperma Miktarını ve Kalitesini Etkileyen Faktörler .....	36
2.15. Ginseng .....	40
2.15.1. Ginseng Familyası .....	41
2.15.2. Ginseng Farmakokinetiği .....	41
2.15.3. Tarihçe .....	43
2.15.4. Kırmızı Ginseng Üretim Yöntemi .....	45
2.15.5. Ginsenosidler Farmakolojik Olarak Aktif Bileşenler .....	47
2.15.6. Kırmızı Ginseng Sürecinde Ginsenosidler Dönüşümü .....	48
2.15.7. Kore Ginsengi .....	50
<b>3. MATERYAL ve METOT .....</b>	<b>52</b>
3.1. Hayvan Materyali ve Çalışma Düzeni .....	52
3.2. Spermanın Masaj Yöntemi ile Alınması .....	53
3.3. Spermatolojik Özelliklerin Belirlenmesi .....	58
3.3.1. Sperma Hacmi .....	58
3.3.2. Kitle Hareketi .....	58
3.3.3. Sperma Motilitesi .....	58
3.3.4. Sperma Yoğunluğu .....	58
3.3.5. Ölü-Canlı Spermatozoon Muayenesi .....	59
3.3.6. Spermatozoonların Morfolojik Muayenesi .....	59
3.4. Diğer Ölçümler .....	62
3.4.1. Kazlarda vücut ağırlığı .....	62
4.1. İstatistiksel Bulgular .....	73

<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>81</b>
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>87</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>88</b>



## KISALTMALAR ve SİMGELER

SKF	Sperma Kalite Faktörü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	Food and Agriculture Organization
GnRH	Gonadotrophin Releasing Hormon
FSH	Folikül Sitümüle Edici Hormon
LH	Lüteinleştirici Hormon
LHRH	Lüteinizing Hormone Releasing Hormone
cAMP	Cyclic Adenosine Monophosphata
DHEA	Dehidroepiandrosteron
SOD	Süper Oksit Dismutaz
GSH-Px	Glutatyon Peroksidaz
Se	Selenyum
Cu	Bakır
PD	Protopanoksadiol
PT	Protopanoksatriol
KKG	Kore Kırmızı Ginseng
NO	Nitrik Oksit
NaCl	Sodyum klorür

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1</b> Türkiye de yaygın olarak kaz yetiştirilen yerler (Taşkın 2017) .....	6
<b>Şekil 2</b> Dünyada yaygın olarak kaz yetiştirilen yerler (Taşkın 2017) .....	7
<b>Şekil 3</b> Dişi Kazda Reprodüktif Organların Şematik çizimi (Öztürkler 2022).....	19
<b>Şekil 4</b> Kazlarda spermatogenezis aşamalarının şematize edilmesi. Ad: Kök hücreler, Ap1, Ap2 ve B: Mitoz bölünmeler sonucu oluşan farklı spermatogonialar; P: Primer Spermatozitler ve S: Sekonder Spermatozitler (Derya Deli tarafından Arı (2016)' dan örnek alınarak çizilmiştir 2022). .....	31
<b>Şekil 5</b> Ginsengin Vücutta Kullanım Şekilleri .....	43
<b>Şekil 6</b> Moleküler yapıları protopanaxadiol (A) ve protopanaxatriol (B) ginsenosid (Hyun ve ark. 2022). .....	47
<b>Şekil 7</b> Kırmızı ginseng işleme sırasında ginsenosidlerin dönüşüm mekanizması . (A) Protopanaxatriol ginsenosidler. (B) Protopanaxadiol ginsenosidler.( Sang ve ark. 2015) .....	49

## RESİMLER DİZİNİ

<b>resim 1</b> Kaz Irkları; <b>A)</b> Toulouse <b>B)</b> Emden (Embden) <b>C)</b> Çin <b>D)</b> Roman (Germen) <b>E)</b> Afrika <b>F)</b> Sebastopol <b>G)</b> Pilgrim.....	13
<b>resim 2</b> Linda kazı (Çalışmamızdaki kaz).....	13
<b>resim 3</b> Erkek kazda reproduktif organların görünümü-Çalışmamızdan (Öztürkler ve Deli 2022) .....	22
<b>resim 4</b> Testislerin vücut boşluğundaki görünümü (Çalışmamızdan).....	23
<b>resim 5</b> Kaz penisinin görünümü (Çalışmamızdan) .....	25
<b>resim 6</b> A) Vitamin-Mineral Tozu B) Kırmızı Kore Ginsengi (Çalışmamızdan) .....	53
<b>resim 7</b> Masaj öncesi kazın tutulma pozisyonu (Çalışmamızdan) .....	56
<b>resim 8</b> Masaj Sonrası ereksiyona uğrayan penis (Çalışmamızdan).....	56
<b>resim 9</b> Kadeh içerisine toplanmış sperma (Çalışmamızdan) .....	57
<b>resim 10</b> Kadeh içerisine sperma toplanması (Çalışmamızdan) .....	57
<b>resim 11</b> Ölü canlı spermatozoonlar (x40'lık büyütmede) (Çalışmamızdan) .....	65
<b>resim 12</b> Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk ve Baş anomalisi B) Kuyruk Anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Orta ve Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan) .....	66
<b>resim 13</b> Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk anomalisi B) Baş anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Baş ve Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan) .....	67
<b>resim 14</b> Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk, Orta ve Baş anomalisi B) Baş ve Kuyruk anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan).....	68
<b>resim 15</b> Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk ve Orta anomalisi B) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi C) Baş anomalisi D) Orta anomalisi (Çalışmamızdan) .....	69

<b>resim 16</b> Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Baş anomalisi B) Kuyruk anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan) .....	70
resim 17 Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk ve Baş anomalisi B) Orta anomalisi (Çalışmamızdan) .....	71
<b>resim 18</b> Ereksiyon sonrası alınan sıvıda gözlenen idrar yolu kristalleri (Çalışmamızdan) .....	72



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1</b> Beyaz İtalyan (Anser anser L.) erkek kazında Şubat ayından Haziran'ın ortalarına kadar bir üreme döngüsü içindeki spermatolojik değerler üzerine yaşın etkisi değerlendirilmektedir. (Ortalamalar $\pm$ SS; 10 erkek kazın her birinin değerleri). (Satırlarda farklı üst simgeler içeren değerler arasındaki farklar önemlidir (A, B- $P \leq 0,01$ ; a, b - $P \leq 0,05$ )). (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016). ....	37
<b>Tablo 2</b> 1, 2, 3 ve 4-yaşlı Beyaz Koluda erkek kazlarında Sperma Kalitesi Faktörü (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016). ....	38
<b>Tablo 3</b> Beyaz İtalyan (Anser anser L.) erkek kazından 1. 2. ve 3. üreme sikluslarında alınan taze spermada saptanan özellikler (ortalama $\pm$ SD). (Her bir satırda farklı üst simgeler taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (A, B- $P \leq 0,01$ ; a, b - $P \leq 0,05$ )) (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016). ....	39
<b>Tablo 4</b> Ginsengin kullanım alanları ve etkileri(Qi ve ark. 2011) .....	42
<b>Tablo 5</b> Taze ginsengden kırmızı ginseng üretim süreci (Hyun ve ark. 2022) .....	46
<b>Tablo 6</b> Çalışmamızda sperma özellikleri takip formu .....	61
<b>Tablo 7</b> Deney Ve Kontrol Grubu Adayı Kazların Ön Testlerinin Kıyaslanması ....	74
<b>Tablo 8</b> Deney Ve Kontrol Grubunun Son Testlerinin Kıyaslanması.....	75
<b>Tablo 9</b> Kontrol Grubunun Ön-Son Testlerinin Kıyaslanması.....	77
<b>Tablo 10</b> Deney Grubunun Ön-Son Testlerinin Kıyaslanması.....	78
<b>Tablo 11</b> Kilo Ölçümlerinin Zamanlara Ve Gruplara Göre İncelenmesi .....	80

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Kırmızı Kore Ginsenginin (KKG) kazlarda spermatolojik özellikler üzerine etkilerini araştırmaktı. Bu amaçla kontrol ve deney grubu olmak üzere toplam 12 adet 3 yaşlı erkek Linda ırkı kaz kullanıldı. Deney grubunda bulunan kazlara günlük 100 mg/kg dozunda kırmızı Kore Ginsengi su içerisinde eritilerek gavaj yöntemiyle içirildi. Kazlardan haftada bir kez olmak üzere 7 hafta süresince sperma alındı ve muayenesi yapıldı. Çalışma süresince, kazlarda ereksiyon +ejakülasyon süresi (saniye), hacim(ml), motilite (%), kitle hareketi (1-4 skala), konsantrasyon ( $\times 10^9$ /ml) , SKF değerleri ile canlı sperm oranı (%), baş, orta ve kuyruk anomalileri (%) incelenerek kaydedildi. Uygulama sonrası, ereksiyon +ejakülasyon süresi (saniye), baş anomalileri, toplam canlı sperm ve normal canlı sperm oranları hariç incelenen tüm spermatolojik özellikler açısından kontrol grubu ile deney grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edildi ( $p < 0,05$ ).

Sonuç olarak, KKG'nin kazlarda sperma kalitesi ve sperma verme performansını artırdığı gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler: kaz, ginseng, sperma kalitesi, spermatolojik özellikler**

SUMMARY

The aim of this study was to investigate the effects of Red Korean Ginseng (RKG) on spermatological characteristics in geese. For this purpose, a total of 12, 3-year-old male Linda breed geese were used as control and experimental groups. A daily dose of 100 mg/kg RKG was dissolved in water and given to the ganders in the experimental group by gavage method. Semen was collected from the ganders once a week for 7 weeks and examined. During the study, erection + ejaculation time (sec), volume (ml), progressive motility (%), mass movement (1-4), concentration ( $\times 10^9/\text{ml}$ ) SQF values and viable sperm ratio (%), abnormalities of head, middle and tail (%) were examined and recorded in ganders.

After the treatment, a statistically significant difference was recorded between the control group and the experimental group in terms of all spermatological characteristics, except for the total viable sperm, erection + ejaculation time (sec), abnormalities of head and normal viable sperm rates ( $P < 0.05$ ).

As a result, it was observed that RKG increased semen quality and semen delivery performance in ganders.

**Keywords:** goose, ginseng, semen quality, semen characteristics

## 1. GİRİŞ

Ülkemizde artan nüfus ve yetersiz kaynaklar sebebiyle et ve et ürünleri tüketimi azalmaktadır. Artan maliyetler kırmızı etin tüketilebilirliğini azaltmakta ve beyaz et tüketimine rağbeti arttırmaktadır. Kanatlı eti tüketiminde artan talebe karşın arzın yetersiz kalması beyaz et fiyatlarında da artışa sebep olmaktadır. Kaz eti sektörü pek çok ülkede kanatlı eti üretimine refakat etmekte ve fiyatların dengelenmesine yardımcı olmaktadır. Ülkemizde kaz üretimi sektörü henüz büyük ölçekli tüketimlere cevap verebilecek durumda değildir. Bu durumun en büyük nedenleri arasında üretimde yaşanan sıkıntılar yer almaktadır. Kazlarda üreme siklusunun mevsime bağlı oluşu üreme mevsimi dışında döl veriminin oldukça düşmesi sebebiyle istenen verim alınamamaktadır. Döl veriminin yüksek oranda tutulabilmesi amacıyla kazlarda suni tohumlama işlemleri devreye girmektedir. Kaz spermasının alınıp saklanabilmesi aynı zamanda yüksek verimli ırkların daha düşük maliyet ile farklı bölgelerde kullanılabilmesi suni tohumlamanın cazibesini arttırmaktadır. Aynı zamanda bir erkek kazdan daha fazla döllü yumurta alınabilmesinde olanak sağlamaktadır. Damızlık değeri yüksek erkek kazlarda sperma kalitesinin arttırılabilmesi ve daha fazla döllü yumurta alınabilmesi için çalışmalar halen devam etmektedir.

Sonuç olarak, bu tez çalışmasında sunulan 3 yaşlı Linda kazlarına oral olarak verilen KKG'nin spermatolojik parametreler üzerine anlamlı bir şekilde etki gösterdiği kaydedilmiş olup, KKG'in etki mekanizmasının daha detaylı bir şekilde ve açıkça ortaya konulması için daha fazla çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Kazlarda Üreme Özellikleri ve Suni Tohumlama

Gün geçtikçe artan dünya nüfusuna paralel olarak temel gıda gereksinimleri de artmaktadır. Ülkemizde de zamanla artan nüfusu hayvansal gıda açığını da artırmaktadır. Ekonomiyi canlı tutmak, ileri seviyeye taşımak gelişmekte olan ülkemiz için büyük bir önem taşımaktadır. Kaz yetiştiriciliğinin gelişmesine yönelik yapılan her türlü çalışma, ülkemizin ekonomisine büyük ölçüde katkı sağlayacaktır. Turizm cenneti bir ülke olmanın verdiği avantajları değerlendirerek kaz eti lezzetini ülkemize gelen turistlere sevdirmek, merak uyandırmak için; küçük aile işletmeciliği geleneğini daha üst seviyelere taşıyarak bu alandaki çalışmalarını geliştirip, kazcılığı mevsimsel bir durumdan çıkarıp suni tohumlama çalışmalarıyla sürekli verim alınan bir durum haline getirme çalışmaları ve projeleri yapılmalıdır (Kulaksız 2016).

Dünyada kaz spermasının dondurulması ve suni tohumlamadaki uygulamalarıyla ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Yaptığımız kaynak taramasına göre, Türkiye’de ise kaz spermasının spermatolojik özelliklerine, sperma kalitesini artırmaya yönelik reproduksiyon ve suni tohumlama kapsamına giren spesifik bir çalışma mevcut değildir. Kaz spermasının dondurulmasının yaygın ve kolay olabilmesi için taze spermadan elde edilen fertilite oranının doğal fertilityle karşılaştırılabilir seviyede olması gerekir. Diğer kanatlılarla karşılaştırıldığında, kazlarda; sperma kalitesi, fertilite oranı, yumurta verimi ve kuluçka randımanı düşüktür. Döl verimi özelliklerinin düzeltilmesine yönelik uygulamaların yapılması ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Günümüzde suni tohumlama çalışmaları tavuk ve hindide olduğu kadar maalesef ki kaz yetiştiriciliğinde aynı ilgiyi görmemiştir. Kaz üzerine yapılacak suni tohumlama uygulamaları, cinsel aktivitenin düşük olduğu dönemlerde, döl verimi oranının yüksek tutulabilmesi bakımından büyük önem arz etmektedir (Kulaksız 2016).

Kaz spermasını dondurma tekniklerinde başarılı sonuçlar elde eden çalışma sayısı oldukça azdır (Lukaszewicz 2010). Yapılan bu çalışmalar arasında suni tohumlamada kullanılan sperma yoğunluğunun yüksek olması gerektiği belirtilmiştir. Yüksek motilite, fertilite sağlanmasına rağmen kaz spermasının dondurularak suni tohumlamada yaygın olmaması, aynı şekilde taze spermayla yapılan suni

tohumlamalarda çok azdır. Kazlarda suni tohumlamanın yaygınlaşmamasındaki nedenler arasında; kazların bireysel ejakulatlarının farklı özelliklere sahip oluşunun yanı sıra natif kaz spermasının düşük kaliteli olması ve buna bağlı olarak tek tip dondurma tekniğinin kullanılması sayılabilir. . Bir başka neden ise etkin sulandırıcı ve kriyoprotektanların yetersiz oluşu, sperma dondurma metotlarıyla ilgili sorunlar, döllu yumurta oranının düşük olması gibi problemler bulunmaktadır. Kaz spermasının dondurulmasındaki negatif etkileri olabildiğince minimuma indirmek ve spermatozoonların fertilizasyon kabiliyetlerinin süresini uzatılması gibi amaçlara yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu aşikârdır. Dondurulmuş spermayla elde edilen fertilizasyonda kayda değer fertilitite oranlarının olabilmesi için sperma dondurma tekniğinde her bir adıma özen gösterilmesi şarttır. Spermanın kısa ve uzun süreli saklanmasıdaki bir başka önemli sebepte kazın özenli yetiştirilmiş olması, yüksek nitelik ve nicelik açısından üstün spermatolojik özelliklere sahip kazların seçimi önem arz etmektedir. Ayrıca spermanın kısa mı yoksa uzun süreli mi saklanacağına karar verilip ona göre yöntem belirlenmeli, doğru sulandırıcı ve kriyoprotektan seçimiyle sperma dondurma-çözdürme işlemleri tekniğe uygun yapılmalıdır. Bu anlatılan konular çerçevesinde dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta ise uygun bir suni tohumlama uygulamasının programlanması ve organize edilmesidir. Bu bilgiler doğrultusunda kaz spermasının saklanmasıyla ve suni tohumlaması gibi ilgili çalışmaların deneysel boyuttan çıkarılıp, pratikte rutin olarak kullanılabilir hale getirilmesi için kaz spermasının dondurulması hakkında hem dünyada hem de ülkemizde birçok çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir (Kulaksız 2016).

## **2.2. Kazların Ekonomik Önemi**

Kazlar; birçok kanatlı türlerinden farklı verim özelliğine sahiptir. Örneğin; selüloz içeriği yüksek yem maddelerini, otları ve yabancı bitkileri sindirebilen, soğuk iklim şartlarına ve pek çok hastalık etkenlerine dayanabilen (Geiger ve Biellier 1993), barınak ihtiyacına pek gereksinim duymayan, beside yüksek verim performansı alınan bir kanatlı türüdür (Labutat 2002).

Kapalı ve serbest gezinmeli üretim işletmelerinde, yerli kaz ırklarında 14-16 haftada 2,5-4 kg karkas ağırlıklarına ulaşabildiği ifade edilmektedir (Boz ve Ark. 2017a, Boz ve Ark. 2017b).

İnsanların özellikle gıda gereksiniminde önemli bir rolü olan hayvansal besinlerin başında kanatlı eti gelmektedir. Kısa zamanda ve ekonomik olarak üretilmesi, protein açığının kapatılması nedeniyle günümüzde artan nüfusta önemli bir yere sahiptir (Uçar ve ark. 2001, Özmumcu ve Yücel 1999). Bu tip etlerde bağ dokunun az olması etin sindirilmesini kolaylaştıran bir faktördür. İçerisinde kreatin, kreatinin ve anserin gibi yüksek değerli et bazılarının varlığı hem iştah açıcı hem de sindirimi kolaylaştırıcı özellik kazandırmaktadır. Kendine has koku ve lezzetinin olması gibi özelliklerin tümü kanatlı etlerinin besleyici değerini yükseltmektedir (Uçar ve ark. 2001).

Birçok insanın ortak fikri kaz etinin yağlı olduğudur. Ancak bilinçli tüketim alışkanlığı ile bu durum aşılabılır. Hatta kaba yeme dayalı yetiştiricilikte abdominal yağın düştüğü ifade edilmektedir (Timmler ve Jeroch 1997 ve Grunder ve Ark. 1991). Bu durumu destekleyen olgu yerli ırk kazların karaciğer ağırlıklarının beslenmeye bağlı olarak ağırlığının değiştiği belirtilmiştir (Muğlalı ve ark.1997).

Ekonomik açıdan bir değerlendirme yaptığımızda günümüzde evcil kuşların en önemlisi, tavuktur. Bu sıralamayı sırasıyla ördek, kaz, hindi, güvercin ve beç tavuğu izlemektedir (Dursun 2008).

### **2.3. Dünya’da ve Türkiye’de Kazcılığın Genel Durumu**

Dünya’da birçok ülkede önemli bir yere sahip olan hayvansal besin yetiştiriciliğinin farklı bir kolu olan kaz yetiştiriciliği ( Kumar 2009, Pingel 2011) maalesef ki ülkemizde önemli bir ekonomik yetiştiricilik haline gelememiştir (Güven ve Ark. 2003). Kaz eti; tüketiciler için alternatif bir hayvansal gıda olmakla beraber (Shalev ve Pasternak 1999) bazı ülkelerde tüketicilerin taleplerinde artış gözlenmektedir (Lukaszewicz ve Ark. 2008).

Türkiye’de kaz yetiştiriciliğine hemen hemen her bölgede rastlamak mümkün olmasına rağmen; Güney Doğu Anadolu, Batı Karadeniz, Ege’nin iç kısımları, Orta Anadolu, Göller Bölgesi köyleri, Doğu Anadolu Bölgesi’nin kuzeyi özellikle de Ardahan, Kars, Muş, Erzurum, Ağrı illerinde yapılmaktadır (**Şekil 1**) (Çelik ve

Bozkurt 2009, İşgüzar ve Pingel 2003, Saatçi 2008, Tilki ve Ark. 2011, Yakan ve Ark. 2012). 2011 yılının (TÜİK 2013) verilerine göre ülkemizde kaz sayısı 679.516 adet olup toplam kanatlı varlığının (241.498.538 adet ) içindeki yüzdelik payı %0,28'lik dilimi kapsamaktadır. 2011 yılında Kars'ta 98.480 adet, Muş'ta 96.355 adet, Ardahan'da 75.222 adet, Batman'da 41.297 adet ve Ağrı'da 29.375 adet kaz varlığı tespit edilerek ilk beşte ki yerini alan iller olmuştur. İlerleyen zamanlarda kaz yetiştiriciliği bakımından iller bazında azalma ve artışlar görülürken, ülke bazında ise 2001 de 1.397.560 adet olan kaz sayısı 2011 yılında ise yarı yarıya azalarak %54,6'lık bir düşüş yaşayarak 679.516 adet olmuştur. Ülkemizde ilk defa 2005 yılında görülen ve viral zoonoz bir enfeksiyon olan Avian İnfluenza (kuş gribi) insan ölümlerine aynı zamanda kanatlı sektöründe bir krize yol açarak kanatlı et tüketiminde büyük bir azalma başlamış ve 2006 yılından itibaren bu evcil kuşların üretiminde ciddi bir düşüşe yol açmıştır. Kuş gribinin tespit edildiği bölge ve illerde alınan karantina sebebiyle itlaf-imha çalışmaları da kanatlı sektöründeki krize ve düşüşe neden olmuştur (Aral ve Aydın 2007).

Türkiye'de kaz yetiştiriciliği kırsal alanlarda yapılmakta olup, küçük aile işletmeciliği şeklinde açıkta otlatılma gibi geleneksel hale gelen üretim yapısı mevcuttur. Toplumun bazı kesimlerinde oldukça lezzetli bulunan kaz etinin sadece bölgesel ve yöresel ev yemeklerinde kullanılması, ülkemizde yeteri kadar tanınmamasına neden olmakta ve yurt içi tüketim talebi yanında dış satım imkânlarını da sınırlandırmaktadır (Aral ve Aydın 2007, Boz ve Ark. 2014). Son zamanlardaki canlı kaz satışlarındaki artış, televizyonda gösterilen yemek programlarının kaz etiyle yapılan yemekleri izleyici kitlesiyle paylaşması kaz etinin tanınmasında ve izleyicide merak uyandırmasının toplumda etkili olduğu düşünülmektedir (Aksu Elmalı ve Kaya 2008, Çelik ve Bozkurt 2009). Yumurta veriminin az olması, döllü yumurta oranlarının düşmesi ve kuluçkada görülen bazı sorunlar kaz yetiştiriciliğindeki taleplerin az olmasının başlıca nedenleri arasında gösterilmektedir (Tilki ve Ark. 2011).

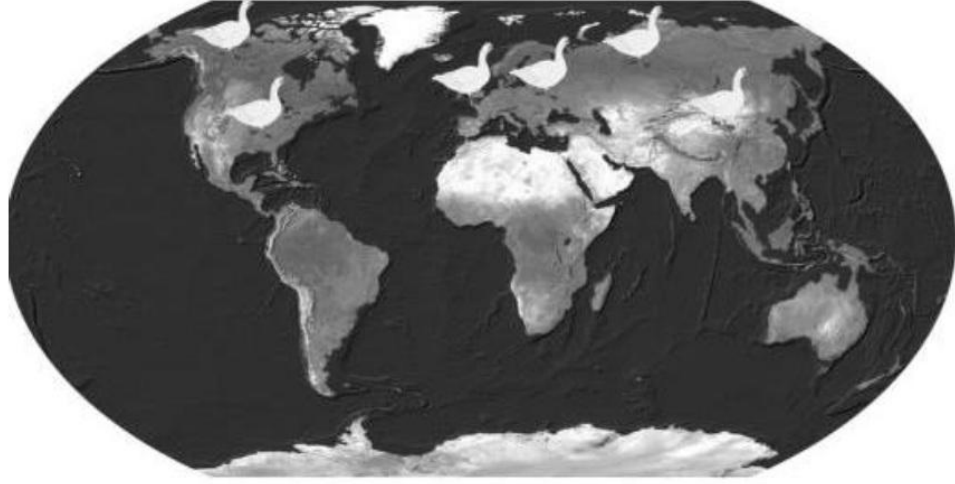
Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Ardahan, Kars illeri ülkemizde kaz varlığının yaklaşık yarısına sahiptir. Yıllar itibariyle sıralama değişebilmekte ve Ardahan ili kaz varlığı bakımından Türkiye'de ilk üç il içinde yer almaktadır. TÜİK 2012 verilerine göre Ardahan ilinde 2000 yılında 97.680 adet olan kaz sayısı 2009 yılında 371.325'ekadar yükselmiş fakat 2011 yılı itibariyle bu sayı 75.222 adede düşmüştür. Bölgenin iklimi, doğası ve yöre insanların kaz etine olan damak alışkanlığı sebebiyle yetiştirdikleri kazların hemen hemen tüm iç organları tüketilmekte ve kaz tüylerini de yastık, yorgan gibi ihtiyaçlarda kullanılmaktadır (Kırmızıbayrak 2001). Türkiye genelinde ve kaz yetiştiriciliğinin yarısını kapsayan Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'ne bakıldığında ticari amaçlı kaz yetiştiriciliği oldukça sınırlı olup; çoğunlukla hane besin ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla küçük aile işletmeciliği şeklindedir. Ülkenin bu kesimlerinde kaz yetiştiriciliği hemen hemen her evde birkaç adet kaz besleme şeklinde yapılmaktadır. Öte yandan kaz yetiştiriciliğinin sosyo-ekonomik katkısına ilişkin bilimsel araştırmaya dayanan çok az sayıda çalışmaya (Demir ve Aksu Elmalı 2012) mevcuttur. Ayrıca kaz varlığının tamamı yerli kaz ırklarından oluşmaktadır. Ülkemiz broyler sektöründe yakaladığı ivmeye rağmen, ekonomik getirisi önemli olan kazların, broyler ile karşılaştırıldığında özellikle tüy ve yağlı karaciğer gibi yan ürünleriyle uluslararası ticarete önemli ihracat gizilgücüne sahip olmasına rağmen üretimi ve yetiştiriciliği hakkında önemli bir gelişme kaydedemediği görülmektedir. (Aral ve Aydın 2007).



**Şekil 1** Türkiye de yaygın olarak kaz yetiştirilen yerler (Taşkın 2017)

Dünyada birçok farklı coğrafyada ekonomik getirisi olan kaz yetiştiriciliği üretim faaliyetleri mevcuttur (Pingel 2011). Kaz yetiştiriciliği dağılımına bakıldığında iklimi sert olan Doğu ve Güney Doğu Asya ülkeleriyle bazı Doğu Avrupa ülkelerinde yoğun olduğu (Şekil 2) de gösterilmektedir (Çelebi 1999).

Ayrıca bu üretimi teşvik eden taleplerde de artış olduğu gözlenmektedir (Lukaszewicz ve ark. 2008).



**Şekil 2** Dünyada yaygın olarak kaz yetiştirilen yerler (Taşkın 2017)

Günümüzde Amerika Birleşik Devletlerinde her sene sayıları milyonlara ulaşan ticari kaz yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dakota, Iowa ve Minnesota kaz yetiştiriciliğinin yoğun yapıldığı eyaletlerdir. Avrupa’da ise Polonya, Macaristan, Çekoslovakya, Fransa ve Bulgaristan kaz yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ülkelerdir (Uçar ve ark. 2001).

Günümüz dünyasında yüzlerce kaz genotipinin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Sadece Doğu Avrupa ülkelerinde yüze yakın kaz genotipi bulunmakla birlikte dünyadaki kaz çeşitliliğinin büyük bir çoğunluğunu bölgesel yerli ırklar oluşturmaktadır. Bu sebeple kazların önemli bir kısmı geç gelişen ve düşük verimli ırklardan oluşmaktadır. Kazlar genellikle 8-10 aylıkken ergin hale gelebilmektedir. Tavukçuluk sektöründe olduğu kadar yoğun ıslah çalışmaları yapılmamış ancak verim düzeyleri geliştirilmiş kaz genotipleri de elde edilmiştir. Buna rağmen kazların hemen hepsinde yumurta verimi; çoğu kanatlı hayvanlara göre oldukça düşük düzeydedir (Kırmızıbayrak ve ark. 2016).

Kazcılıkta ileri düzeyde olan Polonya’da damızlık dişi sayısı küçük ölçekli işletmelerde 100- 150 baş ve büyük işletmelerde 450-500 baş arasında iken, bazı çok büyük işletmelerde bu sayı 3000-4000 başa ulaşabilmektedir. Türkiye’de ise küçük ölçekli işletmelerin mevcut olmadığı söylenebilir. Türkiye’deki yetiştiricilik

neredeşye tamamı ailesel iřletme řeklinde yapılmakta ve damızlık kaz ihtiyaçı yetiřtiricinin kendi sűrűlerinden ve herhangi bilimsel bir seřim kriteri olmadan seřilen hayvanlardan oluřmaktadır. Tűrkiye’de sadece Kars ilinde çok doęru bir anlayıřla Tarım Bakanlıęı bűnyesinde kurulan Kars Kazcılık Űretme İstasyonu kurulmuř olup ve bűlgedeki çoęu yetiřtiriciye dűřűk sayıda da olsa nitelikli damızlık kaz saęlarken 1990’lı yılların sonunda kapatılmıřtır (Kırmızıbayrak ve ark. 2016).

Polonya’da yetiştiriciliği yapılan yerli ırklarda yumurta verim ortalamaları 9-41 adet arasında iken yerli ırklarının White Italian kazlarla melezlenmesinden elde edilen yeni genotipteki kazlardaki yumurta artışı 65-73 adede kadar yűkseltilebilmiřtir. Legarth ırkı kazlarında 83 gűnlűk yumurta verimi 23,7 adet ve gűnlűk yumurtlama oranı %29 olarak bildirilmiştir. Polonya’da beyaz Koludzka ırkı kazların yumurta verimi 44-45 adet, W11 ve W33 hatlarında ise sırasıyla 46,87 ve 44,41 adet olarak bildirilmiştir. Hindistan Kařmir ‘de yetiştirici koşullarındaki kaz yumurta sayısı 12,38 adet olarak belirlenmiştir (Kırmızıbayrak ve ark. 2016).

#### **2.4. Kazlarda Suni Tohumlamannn Önemi**

Son yıllarda sűrekli artan dűnya nűfusuyla beraber gıda gereksinimi de sűrekli artıř seyrindedir. Kanatlı sektűrűne olan yaklařım hayvansal protein açıęını daha kısa sűrede kapatmak için ilgi odaęı haline gelmiřtir. Son yıllarda ilk sırada yer alan domuz eti sektűrű ikinci sıraya gerilemiř olup birinci sırayı kanatlı sektűrű almıřtır (FAO 2020) (Eriřim tarihi 01.01.2022). Kanatlıdaki bu bűyűk yűkseliř; geliřim sűresinin kısa olması, atalarındaki űzelliklerin kalıtım yoluyla aktarılma oranının yűksek olması ( űrneęin: bűyűme yűzdesi, yumurta verimi gibi ) gibi etmenler yanında bazı biyolojik ve genetik faktűrlerde bir sonucudur. Aynı zamanda bu ilerleme de sektűrlerin yeme ulařılabilirlięi ve yem kalitesindeki hızlı geliřmeler olarak da sıralanabilir. Yűksek et verimine, bűyűme oranlarına ve yem kullanımına iliřkin yapılan ve sűrekli devam eden seleksiyonlar maalesef ki sperma kalitesine, dűllű yumurta oranına, embriyonun hayatta kalması hatta yavru sayısı da dāhil olmak űzere űretim performanslarının çeřitli unsurlarına ciddi űlűde zarar vermiřtir. Kaz yetiřtiricilięi de zarar gűrműř ancak tavuk ve hindi gibi kanatlılarda yapılan yoęun seleksiyona gűre daha az etkilenmiřtir. Evcilleřtirilmiř kuř tűrlerine bakıldığında ilk evcilleřtirilen kaz olmasına raęmen; reproduktűf űzellikleri, űremenin mevsimsel

olması, düşük erkek/dişi oranı (anne-baba sürüsünde bir erkeğe en fazla 3 veya 4 kaz düşer), sosyal ve cinsel davranış, farklı çevrelere uyumunun iyi olması gibi özellikleri ile yabani kazlarla kıyaslanabilir. Bu sebeplerden ötürü, damızlık kaz sürülerinde, reproduktif sikluslarının farklı dönemlerinde görülen fertilité problemlerinden bazıları yoğun şekilde üretilen kanatlı türleriyle benzer problemler gösterir, ancak bazı durumlarda evcilleştirmeden kaynaklanan özellikler gösteren tavuk gibi türlerde kullanılan yöntemlerden farklı bir metot uygulanmasına ihtiyaç duyulabilir. Örneğin, reproduktif siklus sırasında erkeğin kısmi veya total replasmanı ('spiking' olarak da adlandırılır) ya da doğal çiftleşme gösteren damızlık sürülerde uygulanan erkek-dişilerin ayrı beslenmesi gibi uygulamalar kazlarda aynı değeri taşıyamaz (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016). Normal şartlarda tüm kanatlıların üreme dönemi mevsimseldir (Shi ve ark. 2008).

Yapılan çalışmalarda dişi ve erkek kazdan en iyi döl ve yumurta verimi yaşının 2-5 aralığının da olduğu söylenmektedir (Demirulus 2012, Parkhurst ve Mountney 1987). Özellikle damızlık dişi kazların 3 yaşına kadar kullanılmasının büyük çaplı işletmecilere katkı sağlayabileceği bildirilmektedir (Shalev ve Pasternak, 1999).

Bir dönemde elde edilen toplam yumurta sayısı, doğal kuluçkayla çıkan yavru sayısı, bir yetiştirme döneminde ölen civciv sayısı ve bir yetiştirme dönemdeki toplam kaz sayısı bakımından ortalama değerlerin üst sınıra değil de alt sınıra yakın olması bu konularda sıkıntılıların yaşandığını göstermektedir (Arslan ve Saatçi 2003, Boz ve ark. 2014). Kazların yumurta veriminin az olması ve kuluçkada karşılaşılan bazı problemler kaz yetiştiriciliğini olumsuz etkilemektedir (Tilki ve ark. 2011).

Kaz yetiştiriciliğine teşvik etmek ve olumsuzlukları azaltmak, gidermek adına yapılacak ıslah çalışmaları yanında, yetiştirme koşullarındaki iyileştirmeler, kazların yemden yararlanmasını artırarak, yem gideri başta olmak üzere maliyeti oluşturan masraf unsurlarında önemli ölçüde düşüş sağlayabilecektir (Aral ve Aydın 2007).

Türkiye de yetiştiriciliği yapılan dişi kazlarda yumurtlama zamanı Mart-Nisan döneminde başlayıp çiftleşme davranışları bu sebeple Şubat ayında

görülmektedir. Dişi kazlar, bu dönemde, kuluçkaya yatana kadar çiftleşmeyi kabul etmektedir (Johnson 2000, Zawilska ve ark. 2003).

Diğer kanatlılarla karşılaştırıldığında, Avrupa'da kaz üretimini ve tüketimini etkileyen başlıca etmenler arasında, üremenin mevsimsel olması ve kaz yavru karkaslarındaki yağ oranının ortalamasının üstünde oluşuyla ilişkilendirilen damızlık sürülerdeki düşük fertilitite oranlarıdır ( Örneğin; fertilitite ve kuluçka randımanı, yumurta sayısı, erkek/dişi oranını düşük olması, sperma kalitesinin düşük olması gibi). Sayılan bu gibi problemlerden bazıları fertilitite ve üreme sezonunda suni tohumlama ve selektif yetiştirme uygulanarak ortadan kaldırılabilir veya azaltılabilir (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

## **2.5. Kazlarda Suni Tohumlamanın Faydaları**

Kazlarda üreme mevsimsel olduğu için döl verimi performanslarını daha uzun süre sürdürebilir seviyede tutmak, ekonomik amaçla yetiştirilen diğer kanatlı türleri gibi kaz yetiştiriciliğinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Doğal koşullarda çiftleşen kazlarda istenilen bu hedefi tutturmak oldukça zordur. Çünkü kazlarda fertilitite ve embriyo gelişimini etkileyen birçok kontrol edilemeyen etmen vardır. Bu sebeple birçok ırkta sperma kalitesinde düşüklük görülürken aynı zamanda erkeğin tek bir dişiyle tercihe bağlı olarak çiftleşmesi gibi davranışsal problemlerde reproduktif performansın kalıcı şekilde değişmesine sebebiyet verebilir. Bu sürülerde fertilititeye zarar verdiği bilinen diğer sebepler; erkekte bacadaki görülen problemler, vücut ağırlığının fazlalığı, çiftleşme organının malformasyonu, yumurtaların düşük biyolojik değerleri, yaşlı dişilerin oviduktunda spermanın daha düşük verimlilikte kabul edilmesi gibi faktörler sıralanabilir. Bu gibi problemleri aşmanın en etkili yolu doğal çiftleşmenin karşısında güçlü bir seçenek olan suni tohumlamanın kullanılmasıdır. Suni tohumlama infertiliteye yol açan defektif faktörlerin kontrol edilmesi, değiştirilmesi veya düzeltilmesine yönelik birçok seçenek ortaya koymaktadır. Hindi, ördek ve beç tavuğunda yıllardır seri bir şekilde kullanılan suni tohumlama yöntemi, kaz ve tavukta son zamanlarda kullanışlı olduğunu göstermiş olup, bu sayede işin ticari boyutunu önemseyen ve buna ağırlık gösteren kanatlı fizyologlarının önemli bir başarısı olarak ortaya çıkmıştır. Suni tohumlama; fertilitite problemlerinin kontrol edilmesinde alternatif çözümler sunmakta aynı zamanda

erkek/dişi sayısını azaltarak palaz maliyetlerini azaltmasının yanında seleksiyon açısından faydalıdır. Bu uygulama pedigrî çiftliklerinde en iyi erkeklerin (sires) daha etkili kullanılmasında istenilen koşulları oluşturmaktadır ( örnek: 1♂:10-12♀ suni tohumlamanın yapıldığı sürülerde, 1♂:3-4♀ doğal çiftleşmenin olduğu sürülerde ). Bu durum her nesilde kayda değer özellikleri olan kazların ve ilave genetik kazanımlarda daha güçlü bir seleksiyon baskısıyla sonuçlanmaktadır. Suni tohumlamanın bir diğer faydalı ve gelecek vadeden avantajı; et içeriğinin artışı ve yavru karkasların yağ oranında azalmaya yol açan melezleme/çaprazlama uygulamalarıdır. Bu gelişme; ticari kaz ırklarını lokal orijinli koruma altındaki sürülerle, yabani kaz *Anser anser L.* veya *Branta canadensis L.* ile çaprazlanarak sağlanabilmiştir (Chrzanowska ve Chelmońska 1997, Mazanowski 1998, Mazanowski ve Chelmońska 2000, Kowalczyk ve ark. 2007).

Suni tohumlama kaz seleksiyonu ve multiplikasyonunda, anlatılan avantajlara ek olarak, kopulasyon sırasında bulaştırılan patojenleri ve risklerin önünü kesen, nispeten ucuz olan bir yol olarak düşünülebilir. Bu sayede alınan ejakulatlardan patojenler tespit edilip hangi erkeğe ne tedavi uygulanacağı belirlenebilir erkekler kolaylıkla takip edilebilir veya direk olarak spermaya özel amaçlı antibiyotikler içeren seyrelticiler içerisinde seyreltilebilir böylece patojenlerin ovidukta aktarılması sınırlandırılabilir (Ancak her antibiyotik türü invitro saklama tekniğinde optimal sperm canlılığını sağlamaz). Suni tohumlamanın ve sperma teknolojisinin bir diğer avantajı ise eril gametlerin bir erkekten birçok dişiye aktarılmasını kolaylaştırmasıdır. Bu olgu hindi sektöründe uygulanması büyük faydalar sağlamış ve üretim maliyetlerini optimal hale getirip damızlık sürülerde verim yönetimini kolaylaştırmıştır. Diğer kanatlılarda olduğu gibi kazlarda da spermanın invitro saklanma süresi kısmen de olsa sınırlıdır (1-2 saat). Son zamanlarda spermanın dondurulmasında kaydedilen ilerlemelerle gen havuzunu korunması ve nesli tükenmekte olan ırkların risk faktörünün azaltılması için yeni çözümler ortaya konulmuştur (Blanco ve ark 2009) .

Bu hususlar göz önüne alınarak kaz seleksiyonu ve multiplikasyonunda suni tohumlama uygulamasının birçok gözle görülür net avantajları ortaya koyduğu açıktır. Bu avantajlardan birkaçı; dölleme düzeylerinde genel bir iyileşmenin

sağlanması, genetik faktörleri yüksek erkek kazların daha verimli şekilde kullanılması, daha fazla seleksiyon baskısıyla genetik ilerlemenin ivme kazanması, doğal çiftleşme esnasında aktarılan patojenlerin ve hastalıkların neden olduğu risklerin sınırlandırılması, kazları hareket ettirmeden genlerin A noktasından B noktasına daha düşük maliyetle aktarılması imkânları, doğal çiftleşmenin verimsiz olduğu durumlarda veya farklı lezzet ve kalitede et üretmek için interjenerik ırklar arası melezleştirme/çaprazlamanın kolaylaştırılması, kriyoprezervasyon uygulanan spermanın gen havuzunun korunmasının sağlanması gibi sıralanabilir (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

## **2.6. Kazların Üreme Özellikleri (Anatomisi-Reprodüktif Fizyolojisi)**

### **2.6.1. Anatomisi**

Evcil kanatlılar denilince aklımıza ilk gelen hayvan türleri; Evcil tavuk(*gallus domesticus*), hindi(*meleagris gallopova*), beç tavuğu (*numida meleagris*), su kuşlarından evcil kaz (*anser domesticus*), evcil ördek (*anas domestica*) ve evcil güvercin(*columba livia domestica*)dir. Bu türlerden evcil tavuk, hindi ve beç tavuğu zoolojik sistemde omurgalılar grubunun kuşlar sınıfının galliformes ailesine, evcil kaz ve ördek anseriformes ailesine, evcil güvercin ise columbiformes ailesine aittirler (Dursun 2008).

### **2.6.2. Evcil Kazların Orijinleri**

Evcil kaz(*anser domesticus*): Evcilleştirilmesi çok eski tarihlere uzanan bir kuş türüdür. Orta Avrupa'nın evcil kazları Orta ve Kuzey Avrupa'nın yerli hayvanı olan yabani kazdan (*anser anser*) kök alır (Dursun 2008). Günümüzde bu kaz ırkından türetilmiş toulouse, emden, çin, roman, afrika, sebastopol, kanada gibi birçok kaz ırkı bulunmaktadır (<http://tarim.gov.tr>. Erişim tarihi 01.01.2022).



**Resim 1** Kaz Irkları; A) Toulouse B) Emden (Embden) C) Çin D) Roman (Germen) E) Afrika F) Sebastopol G) Pilgrim



**Resim 2** Linda kazı (Çalışmamızdaki kaz)

Evcil kanatlılardan çoğu, özellikle galliformes (tavuk, hindi) ve anseriformes (kaz, ördek), evcilleştirmenin etkisiyle uçuş yeteneklerini büyük ölçüde yitirmiş olmalarına karşın iskelet yapıları yönünden atalarının özelliğini, bir dereceye kadar koruyabilmişlerdir (Dursun 2008).

Kazlar, filo genetik olarak 35 türle temsil edilmektedir. Günümüzde ticari amaçla kullanılan kaz ırklarının ve familyalarının birçoğu kuğu kazı (*Anser cygnoides* L.) ve boz kaz (*Anser anser* L.) olmak üzere iki yabancı türden gelmektedir. Boz kazlar (*Anser anser* L.) da kendi içinde iki alt türle temsil edilir. Bunlar; Batı boz kazı (*A. A. anser*) ve Doğu boz kazıdır (*A. A. Rubrirostris*). Tuhaftır ki; yüzyıllardır kazların bu iki ata ırkından yola çıkarak gerçekleştirilen lokal seleksiyon sonucu büyük farklılıklar gösteren ırk ve türlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu lokal seleksiyon sonucu; ağırlıkları, büyüklükleri, tüy rengi, davranışları, fizyolojisi, reproduktif performansları, karkas özellikleri, etinin lezzeti ve kimyasal kompozisyonları da kaz ırkları arasında farklılık gösteren bazı fenotipik özellikler olarak görülmektedir. Reproduktif özellikler ele alındığında; evcilleştirilmiş kazların farklı ırkları, sürekli kullanılan kanatlı türleri olarak, Diğer kanatlılara oranla evcilleştirilmiş kazların nispeten düşük reproduktif performans göstermesi, üremenin bir mevsime bağlı olması, herhangi bir işletmede yıl boyu kaz eti bulundurmasını zorlaştırmaktadır. Diğer taraftan Avrupa ülkelerinin sürekli uygulandığı gibi, diğer kanatlı türlerinden farklı olarak damızlık kazların birkaç sezon (genellikle 3-4 mevsim) muhafaza etmek mümkündür. Bazen de ekonomik şartlara bağlı olarak kazların fertilitate performansları 6 sezon sürdürülebilir düzeyde kalabilir. Ulusal Kanatlı Konseyi – Ticaret Odası tarafından yayımlanan verilere göre Beyaz Koluda kazı (*Anser Anser* L.'den türetilmiştir) ortalama 49 (2. Reproduktif döngü) ile 40 kuluçkalık (4. döngü) yumurta üretir, yumurtlama yoğunluğu oranı %29-33 arasındadır; yumurta fertilitesi %79 (4. reproduktif döngüde) ile %82 arasındadır (2. döngüde). Kuluçkaya yatırılan yumurtaların çıkım başarısı ise, %60-65 arasında değişmektedir. Doğal yolla çiftleşen kaz sürülerindeki yumurta fertilitesi oranı %48-79 arasında değişmektedir (Nitsan ve ark. 1988, Renema ve ark. 2007 )

## 2.7. Kazlarda Ürogenital Sistem

Kanatlılarda belirgin bir östrus sikluslarının olmaması, üreme mevsimlerinin östrus ve gebelik gibi bölümlere sahip olmamasıyla memelilerden ayrılır. Kanatlılarda folliküler gelişim ve ovidukt fonksiyonları aynı anda devam etmektedir (Dursun 2008).

### 2.7.1. Dişi Genital Organlar

Kanatlılarda cinsiyet ayrımının yapılabilmesi bakımından dişi üreme sisteminin bilinmesi oldukça önemlidir. Ovaryum ayrımında yapılmasındaki en önemli organdır birçok kanatlıda yalnız sol ovaryum ve ovidukt gelişmiş olarak bulunmaktadır. Ovaryum, böbreğin ön tarafında bulunur ve büyüklüğü yaş ve reproduktif aktiviteye göre değişim göstermektedir. Türlerle göre değişmekle birlikte ovaryum yaklaşık 8 ila 10 haftalık yaşlarda ayırt edilebilmektedir (König ve ark. 2016a).

#### 2.7.1.1. Ovaryum

Memelilerde olduğu gibi kanatlı dişilerde embriyonik dönemde iki ovaryum gelişmektedir. Ancak kanatlılara özel bir durum olmak üzere, sağ ovaryum ve sağ genital kanal daha sonraki gelişimine Müllerian baskılayıcı faktörlerince devam edememekte, rudimentasyona uğramaktadır. Bu süreçte sağ ovaryumda bulunan yumurtalar sol ovaryuma göç etmekte ve sağ ovaryumda yalnızca birkaç gamet ve yumurta hücresi kalmaktadır. Nadiren de olsa bazı kanatlı türlerinde her iki ovaryumu da görmek mümkün olabilir (doğan, atmaca gibi). Böylece dişi kanatlılarda tek bir ovaryum (sol ovaryum) ve tek bir genital kanal (ovidukt, uterus, vajina) mevcuttur. Fonksiyonel olan sol ovaryum mezoovarian ligamentle sol böbreğin arkasında karın boşluğunda asılı bir **Şekildedir**. Ovaryumların sayısı 2000'e ulaşabilmekte ve gözle görülebilen yumurtaları içermektedir. Bu yumurtalardan ancak 250-500 kadarı olgunlaşarak ovule olmaktadır. Çoğunlukla aktif ovaryum üzerinde 5-6 adet yumurta sarısı yüklü follikül bulunmaktadır. Sol ovaryumun memelilerdeki gibi iki temel görevi vardır. Birincisi, dişi gamet hücresi ovumun

üretilmesi, diğeriye steroid hormonların salgılanmasıdır (Dursun 2008, Arı 2016, König ve ark. 2016a).

Ovaryum, medulla ve korteks diye iki kısımdan oluşur. Medulla bağ doku, kan damarları ve sinirlerinden, korteks ise germinatif epitel taşıyan kısımdır. Kortekste ovumların gelişeceği oogoniumlar mevcuttur. Ergin bir dişi kanatlısının ovaryumu 40-60 gr ağırlığında olup vücut boşluğunda aortanın ventralinde, böbreğin cranialinde ve adrenal bezlerin yanında yer almaktadır (Dursun 2008, König ve ark. 2016a, Kandil ve Sur 2017).

### **2.7.1.2. Ovidukt (Tuba Uterina)**

Dişi kanatlılarda ovaryumdan sonra gelmektedir. Ovaryumlarda, olduğu gibi ovidukta da yalnızca sol tarafın geliştiği bilinmektedir. Yumurtlamayan kanatlılar da ovidukt atrofiye uğramakta ve karın boşluğunda neredeyse fark edilemez hale gelmekte iken yumurtlayan kanatlılarda ise oldukça büyümektedir. Bu şekilde büyüyen ovidukt karın boşluğu içerisinde kaudodorsal kısımda ve halkalı bir yapıda görülmektedir. Yumurlama periyodunda boyutları türlere göre değişmekle birlikte 65 mm uzunluğa ve 75 gr ağırlığa kadar ulaşabilmektedir. Oviduktun boyutları kuluçka ve tüy dökme periyotların da oldukça küçülmektedir. Gelişmekte olan yumurta ovidukta ardışık katmanlar eklenerek oluşmakta ve bu süre ortalama 25 saat sürmektedir (Dursun 2008, König ve ark. 2016a, Uçar ve Uslu 2022.).

Oviduktun dorsalde ve ventralde asıcı bağları bulunmaktadır. Dorsal mezenter son kaburga hizasından başlayarak kloakaya doğru uzanırken, ventral mezenter infundibulumdan başlayarak vaginaya doğru uzanmaktadır( König ve ark. 2016a).

Ovidukt diğer içi boşluklu organlarda olduğu gibi, tunika muskularis (Stratum sirkulare ve stratum longitudinale), tunika seroza (serozal epitelyum ve lamina propria), tunika mukoza (mukozal epitelyum ve lamina propria) ve tela submukoza katmanlarından oluşmaktadır (King 1993, König ve ark. 2016a).

Tunika mukozanın epitel katmanı, endoepitelyal glandüler hücreler, yüzeysel siliyer hücreler ve bazal hücrelerden oluşmuştur. Bu hücreler kübik yapıda ve yalancı

çok katlıdır. Bu sayede daralıp genişleme özelliği gelişmiştir. Lamina propria katmanında ise bezler bulunmaktadır. Bezlerin, oviduktun bölümlerine göre sayısı, yapı ve yoğunlukları değişebilmektedir (King 1993, Kandil ve Sur 2017).

Mukoza kıvrımların oviduktun bölümlerine göre şekil ve kalınlıkları değişiklik gösterebilmektedir. Kıvrımlar spiral bir yapıdadır ve yumurta kanaldan geçerken hafifçe dönmektedir. Kas katmanı ve bu spiral yapı sayesinde yumurtanın kanaldan geçişi kolaylaşmaktadır (König ve ark. 2016a).

Ovidukt; İfundibulum, magnum, ismus, uterus ve vajina olmak üzere 5 farklı kısma ayrılmaktadır (Dursun 2008).

#### **2.7.1.2.1. İfundibulum**

Tuba uterinanın kranialinde, proksimal kısmı huni şeklinde genişleme gösterir ve içinde ostium abdominale yer alır ve protein içerikli salgı yaparken, distal kısmı ise tübüler yapıdadır ( King 1993, König ve ark. 2016a). Memelilerin aksine infidibular açıklık nispeten az sayıda fimbria ile çevrilidir. Kaudale gidildikçe infidibulumda glandüler bölgeler görülmektedir. İfundibulumun proksimal kısmında düz kaslar bulunmaktadır bu sayede ovulasyondan sonra atılan ovumu ovidukt içerisine alınmasını ve mevcut sperma olduğunda ise fertilizasyonun gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu kısmı geçen ovum, infundibulumun dar ve bezsel bölümü olan şalazifer bölüme gelir. Bu bölümde dış perivitellin membran ve şalaza bağlarının salgılanması tamamlanır. İfundibulumun bu kısmı spermatozoonların depolandığı ve fertilizasyonun gerçekleştiği bölümdür ( Dursun 2008, König ve ark. 2016a).

#### **2.7.1.2.2. Magnum**

Kısa bir tüp şeklindeki bölümle infundibulumla bağlantılıdır. Türler arasında değişimle birlikte oviduktun en uzun ve diğer bölümlere nazaran en kalın bölümüdür. Bu bölümde epitel yalancı çok katmanlı hücrelerden tek katmanlı hücrelere doğru geçiş yapmaktadır. Ampul şeklinde genişleyen bezleri taşıyan yumurtadaki proteinli salgıyı yapar. Buradan salgılanan yumurta akı, yumurta

sarisinin etrafını sararak dağılmasını önler. Yumurta sarısı burada 3 saat kalır ve şalaz burada oluşur (Dursun 2008, König ve ark. 2016a).

#### **2.7.1.2.3.Istmus**

İstmus, yumurta kanalını çevreleyen segmentlerden makroskopik olarak açıkça ayırt edilebilir. Tavukta yaklaşık 10 cm uzunluğundadır. İstmusun başlangıcında mukozada kıvrım bulunmayan yarı saydam bir bölge bulunmaktadır. Daha distalde, mukoza kalınlaşmakta, kıvrımlar artmaktadır ve çok sayıda tübüler bez görülmektedir. Kıvrımlar magnumdan daha sığdır ve değişen derinliktedir (König ve ark. 2016a, Kandil ve Sur 2017).

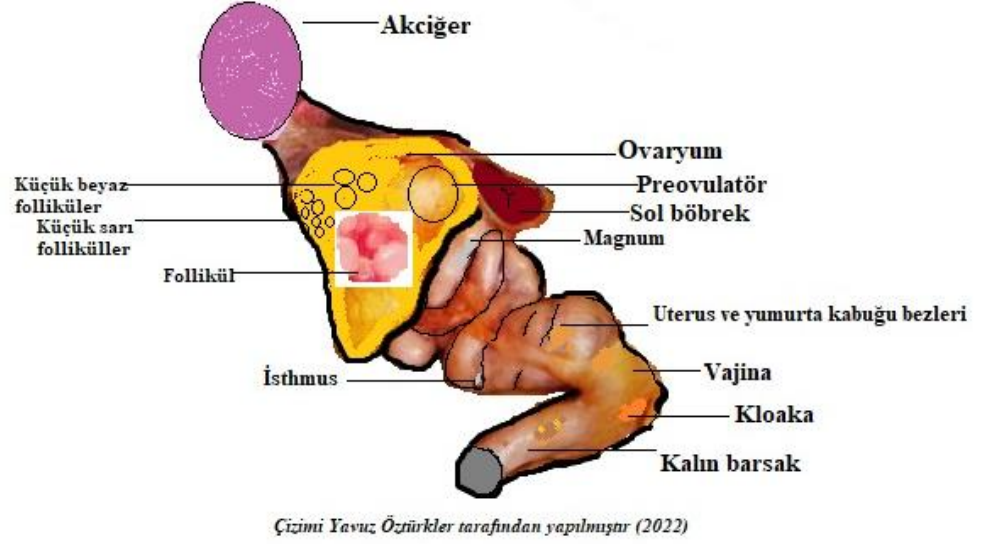
İstmusta, magnumdan daha az miktarda proteinli salgı yapılır. Yumurta akıyla sarılmış olan yumurta sarısı burada 1,5 saat kalır. Burada kabuk zarının iç ve dış tabakaları oluşur (Dursun 2008).

#### **2.7.1.2.4.Uterus**

Uterusun makroskopik olarak istmustan ayırt edilebilen bir sınırı bulunmamaktadır. İstmusun devamında bulunur ve tavuklarda yaklaşık 8 cm boyutlarındadır. Uterus uç kısımlarında tübüler bir formdayken sonrasında genişleyerek segment halini almaktadır. Uterusun musküler katmanı oldukça gelişmiştir. Mukozasında bulunan uzunlamasına kıvrımlar dairesel kıvrımlarla birleşerek yaprak benzeri lamellalar oluşmasına yol açmaktadır. Glandula uterinalarda albüminin son bileşenleri de sentezlenmekte ve bu bölgeye yüksek oranda suyla birleşerek yumurta akının oluşturmaktadır (King 1993, König ve ark. 2016a).

Yumurta kabuğunun şekillendiği kısımda kalsiyum salgılayan bezler bulunmaktadır. Bu nedenle uterusu aynı zamanda "kabuk bezi" olarak ta adlandırılmaktadır. Oluşan yumurta kanalın diğer segmentlerinden geçirdiğinden daha uzun süre burada kalır. Yumurtanın uterusu geçirdiği sürenin ilk 5 saatinde yumurta akının eksik kısımları tamamlanır. Kalan 15 saatte ise 4 katmanlı kireç kabuğu oluşturulur (König ve ark. 2016a).

### 2.7.1.2.5. Vajina



Şekil 3 Dişi Kazda Reprodüktif Organların Şematik çizimi (Öztürkler 2022)

Dişi genital kanalı, uterustan sonra vajina sayesinde kloakaya açılmaktadır. Uterusta hali hazırda güçlü ve kalın olan kas katmanı vajinada daha da kalınlaşarak musculus sfinkter vajinayı oluşturmaktadır. Vajina yaklaşık 8 cm uzunluğundadır ve spiral şekilde kendi üzerine katlanmış olarak bulunmaktadır. Vajina basit kolumnar bir epitele sahiptir ve üzerinde sığ kıvrımlar bulunmaktadır. musculus sfinkter vajinanın arkasında lamina propriya katmanının içerisinde spermlerin depolanmasından görevli tübüler bezler bulunmaktadır. Bu tübüler bezler sayesinde sperm birkaç hafta depolanmakta ve kanatlıların çiftleşmeden birkaç hafta boyunca yumurtlayabilmelerine olanak sağlamaktadır. Yumurtanın vajinadan geçişi 5 ila 10 dakika arasında değişmektedir (King 1993, König ve ark. 2016a, Uçar ve Uslu 2022).

### 2.7.2. Erkek Genital Organlar

Kanatlı erkeklerinde genital organlar memeli erkeklerinin genital organlarından belirgin farklılıklar göstermektedir (König ve ark. 2016b).

### 2.7.2. 1. Testis

Kanatlılarda testisler cavum abdoministe yer alır. Akciğerin caudali ve böbreğin craniali arasına yerleşmişlerdir. Kanatlılarda skrotum bulunmamaktadır. Karın boşluğunda vücut ısısı 41-42 C<sup>0</sup> olmasına rağmen fonksiyonunu sürdürmektedir. Bunun nedeni testis çevresinde yer alan vena saccus abdominis ve uzantılarının bu ısıyı azaltmasıdır. Bu damar ağının benzeri fillerde de bulunmaktadır ve testis ısısının ayarlanması sağlanmaktadır. Ayrıca üreme mevsiminde testisler boyutlarındaki artış sayesinde toraks ve hava keselerine temas etmekte buda soğumalarına katkı sağlamaktadır (König ve ark. 2016b, Uçar ve Uslu 2022).

Memelilerin aksine kanatlı testisleri lateral, medial ve ventral yüzeylerinde periton ile sarılmıştır. Yine memelilerin aksine tunika albuginea kanatlılarda nispeten daha incedir ve içerdiği kas hücreleri sayesinde sınırlı miktarlarda kasılma sağlayabilmektedir. Üreme mevsiminde somatotropin ve 17-beta-östradiolün etkisi ile fibroblastlar çoğalmakta ve tunica albuginea üzerinde yeni bir fibröz tabaka oluşmasına neden olmaktadır. Tunika albuginea testis lobüllerini memelerdeki gibi keskin şekilde değilde hassas bağ doku ile ayırmaktadır. Böylece testiste bir mediasten bulunmaz bunun yerine parankimde kıvrımlı seminifer tübüller bulunmaktadır (König ve ark. 2016b, Uçar ve Uslu 2022).

Seminifer tübüller kendileri arasında anastomozlar yapmakta ve üreme mevsiminde uzunlukları artmaktadır. Seminifer tübüllerin duvarı spermatojenik hücreler ve sertoli hücreleri içeren membrana propria ve germinal epitelden oluşmaktadır. Bu seminifer tübül ağında toplanan spermiler sonrasında nispeten daha düz yapıda olan tubuli seminiferi rectilere geçerler. Ardından tubuli seminiferi rectiler anastomozlaşarak rete testise açılırlar (König ve ark. 2016b, Uçar ve Uslu 2022).

Kanatlılarda rete testis testislerin medial yüzeylerinde bulunurlar ve sırasıyla intratestiküler, intrakapsüler ve ekstrakapsüler bölgede seyrederek. Ardından duktus efferentes proksimalis ile epididimisle bağlanırlar (King 1993, Uçar ve Uslu 2022).

Epididimis testisin dorsomedial yüzeyinde ve yaklaşık testisin üçte ikisi kadardır. Memelerde olduğu gibi baş, gövde ve kuyruk olarak segmentlere ayrılmaz

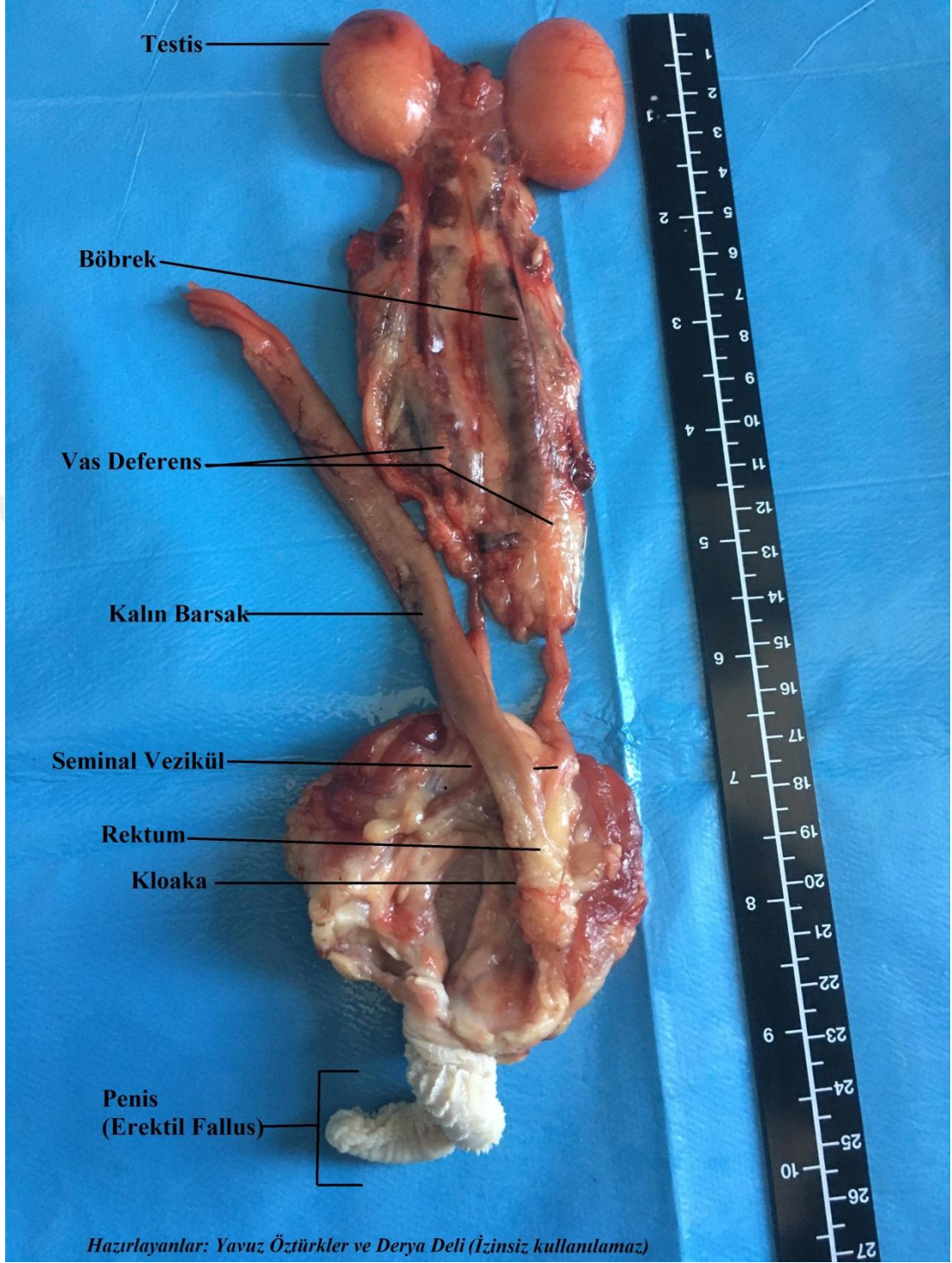
rete testisten köken alan duktus efferentes prosimalisler epididimal kanala farklı bölgelerden bağlanarak spermleri epididimal kanala aktarırlar. Epididimis kaudal bölgesinde ductus deferens ile bağlanır (König ve ark. 2016b, Uçar ve Uslu 2022).

Duktus deferens retroperitoneal olarak kloakaya doğru kıvrımlı bir şekilde uzanır. Duktus deferensin lümeni önemli ölçüde genişleyebilmektedir. Uzunlukları değişebilmekle birlikte vaz deferenslerin uzunluğu 30 cm kadar çıkabilmektedir. Memelilerin aksine kanatlılarda spermatozoonlar vaz deferenslerde depolanmakta ve olgunlaşmaktadır. Burada bulunan meninin rengi beyazdır. Karın boşluğu boyunca seyrini tamamlayan duktus deferens papilla duktus deferensler ile ürodeuma açılırlar (King 1993, König ve ark. 2016b, Uçar ve Uslu 2022).

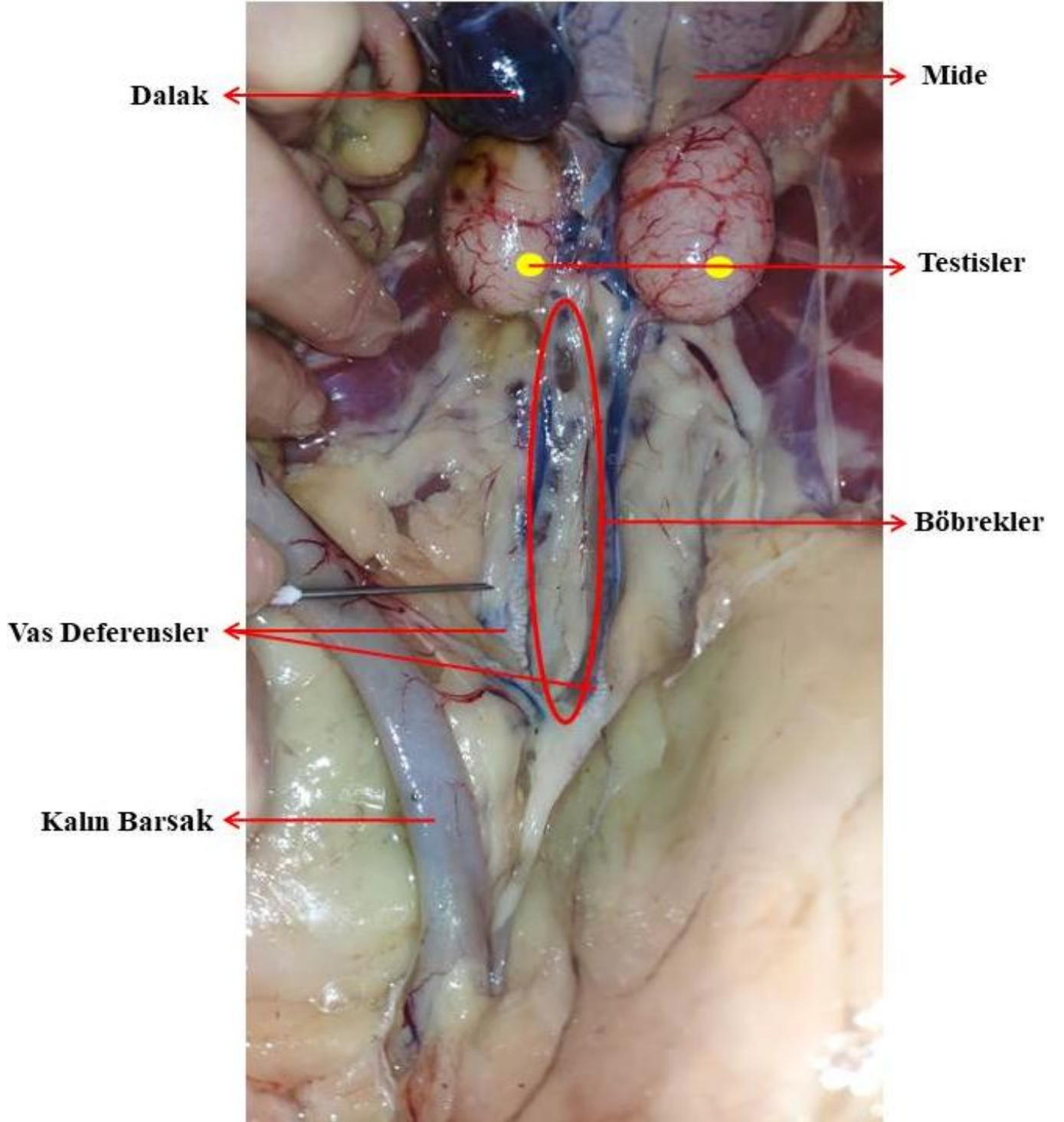
Ürodeumun etrafını saran ve pudendal arterden köken alan arteriyel bir ağ bulunmaktadır. Bu vasküler yapı fallusun şişmesine katkı sağlamaktadır ve bu ağ çıkıntılı üreme organına sahip türlerde iyi gelişmiştir (König ve ark. 2016b, Uçar ve Uslu 2022).

Testislerin boyutları ve gelişimi iklim, sezon, yaş ve ırka göre değişim gösterebilmektedir. Kızgınlık anında testislerin büyüklükleri 200-300 misli artar. Ana görevi spermatozoa üretmek ve testosteron salgılamaktır. Testisler intertübüler bağ dokusunda andosteron üreten Leyding hücrelerini barındırmaktadır (König ve ark. 2016b, Arı 2016).

Kanatlılarda testisler vücut ağırlığının %1 kadar olup; genç hayvanlarda buğday tanesi, erginlerde fasülye büyüklüğünde oval veya yuvarlak olabilir. Sol testis genellikle daha büyük, bazende tek testis gelişmiş olabiliyor. Testislerin vaskülarizasyonu, boyutu ve konumu erkek kazın seksüel olarak aktif olup olmamasına göre farklılıklar gösterebilir. Kazlarda seksüel erginlik ışık rejimi ile ilişkilidir. Erkek kazların testislerinde spermatozoa üretimi (spermatogenezis) ise 30 haftadan sonra başlamaktadır. Spermatogenezis sürecinde üretilen spermatozoonlar epididimise geçer. Testisler üreme sezonu dışında ortalama 1.67 g iken üreme sezonunda 12,3 g ağırlığına kadar çıkmaktadır. Mevsimsel aktivite dışında seminifer tubuller ve germinal epitelyum rudimenterdir ve mevsimsel aktivitenin başlamasıyla gelişim gösterirler. Mevsimsel aktivite dışında testis intersitisyel doku miktarı yüksekken mevsimsel aktivitenin başlamasıyla tubuler miktarı artmaktadır (Arı 2016).



**Resim 3** Erkek kazda reprodüktif organların görünümü-Çalışmamızdan (Öztürkler ve Deli 2022)



**Resim 4** Testislerin vücut boşluğundaki görünümü (Çalışmamızdan)

### 2.7.2. 2. Penis (Kopulasyon Organı, Fallus, Phallus Masculinus)

Erkek kanatlılarda fallus kloakanın bir parçası olarak nitelendirilmektedir. Kanatlılarda şişebilen ve şişemeyen olmak üzere iki tip fallus bulunmaktadır (König ve ark. 2016b).

Örneğin horozlarda şişebilen bir fallus yoktur. Horozlardaki fallus yuvarlak yapıdadır tavukların vajinası ise konik yapıdadır bu sayede üreme organlarının birbirine dokunması ile çiftleşme gerçekleşmektedir (König ve ark. 2016b).

Kaz, ördek ve deve kuşlarında şişebilen fallus bulunmaktadır. Erkek kazlarda şişkin fallus 6-8 cm uzunluğa ulaşabilmekteyken deve kuşlarında 20 cm e kadar ulaşabilmektedir (König ve ark. 2016b).

Şişebilen fallusun; baş (basis phalli), gövde (corpus phalli), fallus kesesi (saccus cutaneus phalli), fleksura falli (erekte değilken) / apeks falli (erekte iken) bölümlerinden oluşmaktadır (König ve ark. 2016b).

Fallus kloakanın ventral duvarından çıkmaktadır ve erektil halde değilken korpus fibrokartilagineum denilen fibrokartilagineoz bir oluşun içerisinde bulunur. Fallusun sağ ve sol taraflarında lenfatik kanallar bulunmaktadır. Bu kanallar kutanöz ve glandüler fallus keselerine doğru dar bir kanal şeklinde uzanmaktadır. Bu keseler yapısı nedeniyle fallusun gövdesi oyuk şeklindedir. Erekte olmayan fallus vücuda tam bir invagine halde bulunmaktadır. Ereksiyon sırasında fallusun vasküler gövdesinden gelen lenf sıvıları lenf kanallarını doldurur ve fallus keseleri şişer. Ardından fallus eversiyona uğrayarak dışarı çıkartılır (König ve ark. 2016b).

Fallusun vasküler gövdesi pudental arterden köken alan ve lenf kanalları ile karmaşık şekilde çevrilen kılcal damar kümelerinden oluşmuştur. Kılcal damarlardan lenfatik kanallarına lenf sıvısı geçerek ereksiyonun gerçekleşmesi sağlanır. Detümesans sırasında fallusun merkezinde bulunan elastik bağlar yardımıyla kloakanın ventral duvarına doğru çekilir ve invagine olur (König ve ark. 2016b).

Ejekülasyon sırasında sperma fallusun yüzeyinden akmaktadır. Erkek kazlarda fallus sulkusunun kenarları kapanarak bir kanal oluşturmaktadır (König ve ark. 2016b).



**Resim 5** Kaz penisinin görünümü (Çalışmamızdan)

## **2.8. Kazlarda Reprodüktif Fizyoloji**

Kazlarda reprodüktif fizyolojiyle ilgili kaynaklar sınırlıdır. Kaz yetiştiriciliğini geliştirilmesi ve devamlılığı; döl veriminin iyileştirilerek verimliliğin istenilen düzeye getirilmesiyle mümkündür. Kanatlıların ve kazların reprodüktif fizyolojisini bilmek bu konuda büyük önem taşımaktadır (Arı 2016).

Kanatlılarda üreme mevsiminin başlamasında gündüz sürelerinin artmasıyla ilişki olduğu bilinmektedir. Bazı araştırmacılar seksüel aktivitenin artması üzerinde melatoninin etkili olduğu düşünürken (Zawilska ve ark. 2003, Çebi ve Akçay 2010), bazı çalışmacılar ise ışığın direkt olarak fotoreseptör hücrelerini uyardığını öne sürmektedirler (Saldanha ve ark. 2001, Dawson 2015, Vizcarra ve ark. 2022). Melatoninin etkili olduğunu düşünen araştırmacılara göre gün ışığındaki artış pineal

bezlere iletilmekte ve bu bezler tarafından üretilen melatonin salgısı azalmaktadır. Melatonin salgısının azalması bu hormonun hipotalamus üzerindeki GnRH salgılanmasını inhibe edici özelliğini ortan kaldırmakta ve GnRh üretimini arttırmaktadır. Melatoninin etkisini reddeden araştırmacılara göre ise memelilerin aksine artan ışık süresi direkt olarak fotoreseptör hücrelere tarafından hipotalamusa iletilmekte ve GnRH salgısı artmaktadır. Her iki görüşe görede üreme mevsimin başlangıcı hipotalamusun GnRH sentezi ile başlamaktadır (Saldanha ve ark. 2001, Zawilska ve ark. 2003, Çebi ve Akçay 2010, Dawson 2015, Vizcarra ve ark. 2022).

Hipotalamus tarafından üretilen GnRH hipofiz bezinden LH (Lüteinleştirici Hormon) ve FSH (Folikül sitümüle edici hormon) salınımını arttırarak ve yine hipofizden hücre içi ikinci haberciler olan Ca ve cAMP (Halkalı Adenozin Monofosfat) salınımını arttırarak gonadal aktivitenin artmasına neden olmaktadır. Kanatlılarda GnRH-I ve GnRH-II olmak üzere iki çeşit GnRH olduğu bilinmektedir. GnRH-I, Lh ve FSH üretimini uyarırken GnRH-II'nin ise seksüel davranışlar, yaşamsal davranışlar ve yumurtlama üzerine etki ettiği düşünülmektedir (Çebi ve Akçay 2010, Vizcarra ve ark. 2022).

Hipofiz bezinden salınan FSH'nin kanatlılarda rolü tam olarak aydınlatılmamış olmakla birlikte dişi kanatlılarda folikül gelişimi, folikül gelişim sırası ve ovaryum gelişimi üzerinde tkili olduğu düşünülmektedir. Erkek kanatlılar da ise sertoli hücrelerinin uyarılarak testosteron üretiminde ve spermatogenezisin uyarılmasında etkili olduğu düşünülmektedir (Çebi ve Akçay 2010, Vizcarra ve ark. 2022).

Dişi kanatlılarda LH folikül büyümesini kontrol ederek ovulasyonun başlatılmasından sorumludur. Ovulasyonun başlamasının 4-6 saat öncesinde LH'nin pik seviyeye geldiği bilinmektedir. Ayrıca ovaryumların granuloza hücrelerine etki ederek östrojen ve progesteronun salgılanmasında sitümüle etmektedir. Erkek kanatlılarda ise leyding hücrelerinde cAMP aktivitelerini arttırarak testesteron üretiminin sitümüle edilmesinden sorumludur (Vizcarra ve ark. 2022).

Östrojen kanatlılarda ovaryumda bulunan granuloza ve teka hücreleri tarafından FSH ve LH'nin kontrolü ile salgılanmaktadır. Östrojen tuba üterinadaki

bezlerin gelişimini ve anatomik gelişimini arttırmakta aynı zamanda da yumurta sarısı için gerekli olan protein ve lipidlerin karaciğer tarafından sentezlenmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda östrojen androjen hormonu ile sinerjistik etki gösterir ve kemik korteksindeki kalsiyumun salınmasını ve bu kalsiyumun yumurta kabuğunun yapısına katılmasını sağlamaktadır. Östrojenin yumurtalama için pelvik çatının genişlemesi üzerine ve davranış özellikleri üzerinede etkisi bulunmaktadır (Çebi ve Akçay 2010).

Progesteron hormonu ovaryumdan salınmaktadır ve hipotalamusu uyarak ovulasyona neden olmaktadır. Aynı zamanda progesteronun tuba uterinadaki fonksiyonların yerine getirilmesinde, yumurta akının oluşturulmasında ve kalsiyum metabolizması üzerinde etkinliği vardır (Çebi ve Akçay 2010).

### **2.8.1. Dişi Kazlarda Follikül Gelişimi ve Yumurtlama**

#### **2.8.1.1. Reprodüktif Hormonların Görevleri**

Hipofizden salınan gonadotropinler kanatlılarda follikül gelişiminde ve yumurtlamada önemli bir rol oynamaktadır. Memelilerde olduğu gibi LH ve FSH ovaryel aktiviteninde etkisiyle, prolaktin ve melatonin ile etkileşerek görev alır. FSH kanatlılarda daha az olgun olan yumurta sarısına sahip ve daha küçük folliküller olan küçük beyaz follikülleri etkilemektedir. FSH'ın büyük preovulatorik folliküllerin üzerinde etkinliği daha sınırlı olmaktadır. FSH gelişim aşamasında olan folliküllerin (F5 veya daha büyük) granulosalarından hem cAMP habercilerini hem de progesteron salınımını aktive eder. Daha küçük folliküllerde ise (6-8 ve 9-12 mm) ani olarak teka hücrelerinde cAMP, progesteron, androsteroid ve östradiol üretimini artırır. Bunlara ek olarak, FSH küçük folliküllerdeki granuloza hücrelerinin olgunlaşmasını uyarak, küçük folliküllere LH, FSH veya cAMP progesterone üretimindeki artışa bağlı olarak yanıt verme yetisi kazandırır (Arı 2016, Hrabia 2022).

LH'nin en önemli görevlerinden bir tanesi memelilerde olduğu gibi yeterli büyüklüğe ulaşan folliküllerin (F1) ovulasyonunu sağlamaktır. LH uygulamalarını takiben matür folliküllerde germinal vezikülün gözden kaybolması, granuloza ve

oosit arasındaki hücresel bağların bozulması ve perivitellin boşluğu **Şekillenmektedir**. LH kanatlı ovaryumlarından progesteron ve testosteron üretimini arttırırken, en büyük follikülden (F1) plazminojen aktivatörlerinin üretimini baskılamaktadır. LH aynı zamanda ikinci en büyük sarı follikülün (F2) teka hücrelerinden androsteroidlerin üretimini uyarır. LH küçük folliküllerin (6-8mm) teka hücrelerinden progesterone, DHEA (dehidroepiandrosteron), androsteroid ve östradiol üretimini arttırır. LH'ın özellikle F1 (ovulasyon öncesi en büyük yumurta sarılı follikül) follikülünün teka ve granuloza hücrelerine bağlandığı belirlenmiştir. Bu durum ovulasyonda görev aldığını göstermektedir (Arı 2016, Hrabia 2022).

### **2.8.1.2. Follikül Gelişimi ve Ovulasyon**

Ovarian foliküller oosit, yumurta sarısı ve bunların etrafın çevreleyen farklı doku tabakalarından meydana gelmektedir. Bu doku tabakaları oosit plazma zarı, perivitellin tabaka, granuloza hücreleri, bazal membran ve teka olarak isimlendirilmektedir. Stigma hariç foliküllerin tamamı zengin bir damar ağıyla çevrilmiştir. Zengin ağ sayesinde folikülün gelişimi ve karaciğerde sentezlenen yumurta sarısı proteinlerinin folikül içerisine aktarılması gerçekleşmektedir foliküllerin gelişimi sürekli olarak hiyerarşik bir düzende devam etmekte ve etrafını çevreleyen yumurta sarısı artmaktadır. Bir ovaryumda yaklaşık 5 ila 6 adet folikül bulunmaktadır ve bunların yine hiyerarşik düzende ovulasyonları gerçekleşmektedir (Arı 2016, Nizam ve Selçuk 2019, Hrabia 2022).

Kanatlılarda germinal vezikül olan blastodermiler granuloza tabakasında germinal disk bölümüne yerleşmiştir. Kanatlı oositleri mayozun profaz I aşamasında beklemektedir ve mayoz bölünme aşaması LH salınımını takiben ovulasyondan 4-6 saat önce tekrar başlar ve germinal vezikülün kaybolması ile sonuçlanır. Oositi çevreleyen granuloza hücreleri prehiyerarşik folliküllerde; hiyerarşik olmayanlarla kıyasla 10 kat hızlı ve sayıları daha hızlı artmaktadır. Aynı zamanda yumurta sarısını saran bazal laminanın kolajen, glikoprotein, fibronektin miktarı artarak kalınlaşma şekillenir. Bu kalınlaşmada özellikle teka ve granuloza hücreleri aktif rol oynamaktadır (Arı 2016).

Ovulasyon, ovaryumda gelişimini tamamlamış yumurta sarısının serbest bırakılması anlamına gelmektedir ve LH pikinden yaklaşık 4-6 saat sonra gerçekleşir. Kanatlılarda ovulasyon yaklaşık 25 saatte bir kez meydana gelmektedir. Serbest bırakılan ve etrafı yumurta sarısıyla çevrili olan oosit infundibulum tarafından yakalanır ve tuba uterina içerisine alınır bu bölümde çiftleşmeden gelen spermatozoon ile birleşerek fertilizasyonu gerçekleşir (Çebi ve Akçay 2010, Arı 2016, Hrabia 2022).

Döllenme; yumurta sarısı oviduktan geçerken gerçekleşir ve yumurta sarısı magnuma geçer, magnumda albumen sentezlenerek döllenmiş oosit albumenle kaplanır. Albumenle kaplanmış ve döllenmiş olan oosit kabuk zarının oluşacağı istmusa geçer. Uterusta ince katman albumen katmanından sonra kabuk oluşturulur. Daha sonra aşamalarını tamamlayan yumurta vajinanın kassel yapısı sayesinde yumurtanın kloakadan dışarı atılması gerçekleştirilir. Bu süreç yaklaşık olarak 25 saatte tamamlanmaktadır (Arı 2016, Nizam ve Selçuk 2019, Hrabia 2022).

## **2.9. Erkek Kazlarda Sperma Üretimi**

Kanatlılarda üreme mevsimi fotoperiyodik olarak düzenlenmektedir. Uzayan gündüz süreleri hipotalamo-hipofizeal-gonadal aktiviteleri tetiklemekte, gonadal maturasyonunu ve üreme sezonunu başlatmaktadır. Hipotalamusun ışığa olan duyarlılığının kaybolması mevsimsel üreme sinyallerinin azalmasına ve gonadal regresyona sebep olarak üreme mevsiminin sonlandırmaktadır. Kanatlıların birçoğunda gün ışıklarına maruz kalma sürelerinin uzun süre kısa kalması nedeniyle hipotalamusun ışığa olan hassasiyeti artmakta ve gün süreleri uzadığında tekrar üreme mevsimi başlamaktadır. Kazlarında içinde bulunduğu bazı erkek kanatlılarda sonbaharda genetik faktörlerinde etkisi ile kısa etkili bir testosteron artışı ve seksüel aktivitenin başladığı görülebilmektedir. Testosteron gonadal aktivitenin başlatılmasında ve sonlandırılmasında önemli rol oynamaktadır (Vizcarra ve ark. 2022).

Erkek kanatlılarda testosteronun dolaşımındaki mevsimsel değişimler üreme davranışları ile orantılı bir korelasyon göstermektedir. Testosteron seviyesindeki artış testis fonksiyonlarını arttırmakta ve bölge koruma, sesin kalınlaşması, kur yapma,

saldırganlık gibi ikincil cinsiyet davranışlarını ve çiftleşme başarısının artması üzerinde etkilidir. Erkeklerde cinsel aktivite aynı zamanda intra testiküler testosteronun miktarı ile ilişkilidir. İntratestiküler testosteron artması spermatogenezi başlatmakta ve desteklemektedir. Testosteron hücreiçi androjenik reseptörlere bağlanarak vücuttaki fizyolojik aktitelerin sürdürülmesinde de rol oynamaktadır. Ancak androjenik yanıt androjenik reseptörlerin sayısı ile sınırlı kalmaktadır (Nizam ve Selçuk 2019, Vizcarra ve ark. 2022).

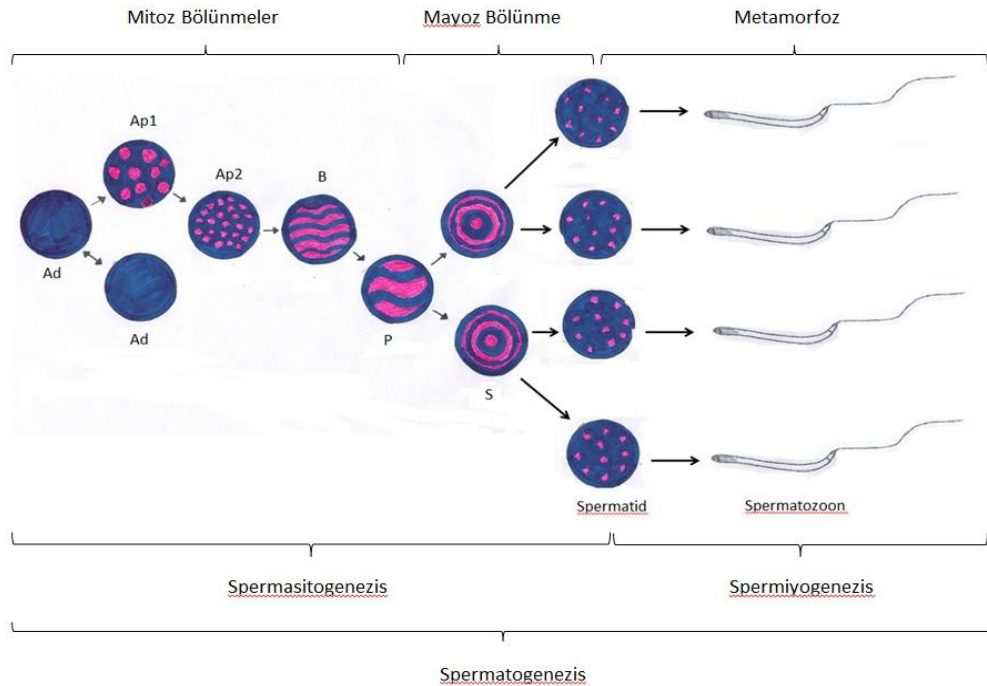
### **2.9.1. Reprodüktif Hormonlar**

Erkek kanatlılarda LH ve FSH testiküler fonksiyonların kontrolünde büyük bir rol oynar. LH; memelilerdeki gibi; Leydig hücrelerinin farklılaşmasını ve testosteron üretilmesini uyarmaktadır. Ördek ve kazlara LH uygulamasının Leydig hücrelerinin sayısını arttırdığını, intersitisyumdaki fibroblastların ve geçişli hücrelerin sayısını ise oldukça düşürdüğü tespit edilmiştir. LH salınımının etkisiyle Leydig hücrelerinin uyarılması sonucunda Leyding hücre sayısında artış meydana gelir ve bu artışa bağlı testosteron seviyesinde yükselme meydana gelmektedir. Erkek kazlarda, mevsimsel aktivite dışında minimum seviyede olan testosteron; mevsimsel aktivitenin başlamasıyla yükselerek 600 pg/ml seviyelerine kadar arttığı bildirilmiştir. Kanatlılarda FSH'ın temel görevi spermatogenezisi uyarmaktır. Erkek kanatlılara FSH uygulandığında özellikle; testis boyutlarında büyüme, seminifer tubullerde genişleme gibi durumlar meydana geldiği bildirilmiş olup Sertoli hücrelerinin uyarılmasıyla da spermatogenezisin başladığı belirtilmiştir. FSH'ın testosteron üzerine olan etkisinin kanatlı testislerinde sınırlı olduğu da bildirilmektedir (Arı 2016).

### **2.9.2. Spermatogenezis**

Spermatogenezis, sperma kök hücreleri olarak adlandırılan spermatogonia hücrelerinin sayılarını korumak suretiyle bir dizi bölünme ile çoğalmaları ve sperm hücrelerinin üretmelerini tanımlayan bir süreçtir. Bu süreç FSH'ın sertoli hücrelerini uyarması ile başlar ve testesteronunda etkisi ile seminifer tübüllerde şekillenir. Kanatlılarda spermatogenezis gündüz süreleri ile ilişkili olarak başlayan üreme mevsimi ile birlikte başlamaktadır (Nizam ve Selçuk 2019, Vizcarra ve ark. 2022).

Spermatogeneziste ard arda üç adet mitoz bölünme bir adet mayoz bölünme, bir adet metamorfoz ve bir adet olgunlaşma safhası bulunmaktadır. Bu olaylar bütünü sırasıyla Spermatisitogenezis, Spermiyogenezis ve Spermiyasyon olarak adlandırılmaktadır. Farklılaşmamış spermatogonya kök hücreleri Ad olarak isimlendirilmektedir. Ad hücrelerinin bir adet mitoz bölünme geçirmesi ile iki adet Ad hücreleri oluşmaktadır. Ad hücrelerinden bir tanesi farklılaşmadan kalırken diğer Ad hücreleri Ap1 spermatogonium hücreleri olarak isimlendirilmekte ve bir adet daha mitoz bölünme geçirmektedir. Bu şekilde 2 adet Ap2 spermatogonia hücreleri oluşmaktadır. Ap2 hücreleri bir adet daha mitoz bölünme geçirecek 4 adet B spermatogonia hücreleri oluşturmaktadır. B hücreleride bir kez daha mitoz bölünme geçirmekte ve 8 adet P hücrelerini oluşturmaktadır. Bu üç mitoz bölünme sonrasında oluşan P (Primer spermatisit) hücreleri bir adet mayoz bölünme geçirecek toplam 32 adet S (Sekonder spermatisit) spermatid hücrelerini oluşturmaktadır. Ardından oluşan spermatidler metamorfoz geçirecek spermatozoonları oluşturmaktadır ve oluşan spermatozoonlar olgunlaşma evresine girmektedir (Bkz. Şekil 4). Bu döngü üreme mevsimi boyunca sürekli olarak bu şekilde devam etmektedir (Vizcarra ve ark. 2022).



**Şekil 4** Kazlarda spermatogenezis aşamalarının şematize edilmesi. Ad: Kök hücreler, Ap1, Ap2 ve B: Mitoz bölünmeler sonucu oluşan farklı spermatogoniyalar; P: Primer Spermatisitler ve S: Sekonder Spermatisitler (Derya Deli tarafından Arı (2016)' dan örnek alınarak çizilmiştir 2022).

## 2.10. Kazların Spermatolojik Özellikleri

Kaz spermatozoası C18:1n-9 (%13.66) ve C18:2n-6 (%5.68) yağ asitlerince zengin, çoklu doymamış yağ asitleri oranı horozdan düşük, tekli doymamış yağ asitleri seviyesi benzerdir. Spermatozoanın toplam SOD (Süper Oksit Dismutaz) aktivitesi kuş türlerine göre büyükten küçüğe kaz > ördek > horoz > hindi olarak sıralanır. Spermatozodaki SOD; ağırlıklı olarak kazda Cu,Zn- SOD, ördekte Mn-SOD formundadır. GSH-Px'in (Glutasyon Peroksidaz) selenyuma bağlı olmayan formu kuşların spermasında saptanmıştır. Toplam GSH-Px kaz spermatozoasında en yüksek bunu ördek, horoz ve hindi izlemektedir. Toplam GSH-Px'in selenyuma bağlı formu su kuşlarından ördek ve kaz spermatozoasında yüksek bulunmuştur. Seminal plazmada Se-GSH-Px aktivitesi toplam GSH-Px aktivitesinin horozlarda %80'ni, hindide %61'i, ördekte %81'i ve kazda %82'sini oluşturmaktadır. Seminal plazmalarında hindi en yüksek Se-GSH-Px, GSH-Px ve SOD aktivitesi gösterirken kaz ve ördekte çok daha düşük aktivite saptanmıştır. Seminal plazmanın antioksidan potansiyeli hindide en yüksek, ördek ve kazda benzer horozda en düşük seviyede bulunmuş ve seminal plazma protein seviyesi ile antioksidan seviyesi arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Çördük 2007).

## 2.11. Kazlarda Döl Verimini Etkileyen Faktörler

Kazlarda birçok faktör döl verimini etkilemektedir. Başlık halinde yazacak olursak; damızlığa bağlı faktörler ( dişi-erkek damızlığın yaşı, dişi-erkek damızlık oranı, damızlığın ırkı ), yumurtaya bağlı faktörler ( yumurta depolanma koşulları, yumurta temizliği), kuluçkaya bağlı faktörler (kuluçka makinesi sıcaklığı ve nemi, çevirme ve yumurtaların ıslatılması), çevresel faktörler (beslenme, mevsim, ısı, ışık ve stres, barınak koşulları) şeklinde sıralanabilir ( Lehimcioğlu ve Öztürkler 2016). Doğal şartlarda tüm kanatlı hayvanların ve kazların üreme faaliyetleri mevsimseldir (Shi ve ark. 2008).

Gün uzunluğunun artmaya başladığı 21 Aralık tarihinden itibaren kanatlı hayvanlar üreme faaliyetlerini sergilemeye başlarlar ve ilkbahar başlangıcında içgüdüsel olarak gürk adı da verilen kuluçkaya yatma davranışı gösterirler. Bugün mevcut kazların önemli bir kısmı bu özelliği korumaktadırlar (Kırmızıbayrak ve ark.

2016). Kazlar genel olarak ocak ayından itibaren yumurtlama sezonuna girer ve bu durum haziran ayı başlarına kadar süren bir periyottur. Yumurta üretimi mart-nisan aylarında en yüksek düzeye ulaşır (Rosiński 2002).

Türkiye'deki doğal koşullarda yetiştirilen kazlar da ocak sonu şubat ayı başından itibaren yumurtlama sezonuna başlarlar. Bu sezon mayıs ayı sonuna kadar sürebilmektedir (Kırmızıbayrak 2001).

Mart ayında biriken yumurtalar nedeniyle kuluçkaya yatan kazların civcivleri o sezon ilk kez nisan ayında yumurtadan çıkar. Kuluçkaya yatması engellenip yumurtlamaya teşvik edilen kazlardan elde edilen yumurtalar ise yeterli sayıya ulaştıkça diğer kanatlı hayvanların folluklarına konularak onların doğal kuluçkasıyla kaz civcivleri çıkartılırlar. Yumurta verimi üzerine etkili ve önemli faktörler genotip, yaş, besleme düzeyi, yumurtlama sezonu sayısı, mevsim, aydınlanma süresi, gürk olup olmama durumu, barınma koşulları ve hastalıklardır. Kazların yumurta verimi genotipe ve çevresel koşullara göre değişmekle birlikte genel olarak 8-60 adet arasındadır. Bu sayı diğer kanatlı hayvanlara göre çok düşük seviyededir (Kırmızıbayrak ve ark. 2016).

Yumurta üretimi pik noktaya ulaştığında sürüdeki yumurtlayanların oranı en fazla %50'dir. Oysa bu oran diğer kanatlı türlerinde %95'e kadar varabilmektedir (Kırmızıbayrak ve ark. 2016). Kaz yetiştiriciliğinde yapay aydınlatma programları uygulayarak aydınlık süresinin arttırıldığı durumlarda yumurtlama sezonu süresinin uzamasına bağlı olarak yumurta verimi de arttırılmaktadır (Kırmızıbayrak ve ark. 2016).

Yoğun bir şekilde yapılabilecek ticari yetiştiriciliklerde yapay aydınlatma programlarının uygulanmasıyla üretimin tüm yıla daha fazla yayılması sağlanmaktadır (Kırmızıbayrak ve ark. 2016). Kuluçkalık kaz yumurtalarında depolama süresinin uzamasıyla iç kalite özelliklerinde önemli düzeyde olumsuzluklar meydana gelebilmektedir (Tilki ve İnal 2004). Kanatlılarda yumurta kalite özelliklerinin düzeyleri yumurtlama sezonunun çeşitli dönemlerinde farklılık gösterebilmektedir (Altinel ve ark. 1996).

## 2.12. Kazlardan Sperma Alınması

Kazlardan sperma alımı, üreme dönemleri içinde (Ocak- Haziran) dorso-abdominal masajla haftada iki veya üç kez alınabilmekte ve çok düşük sperma miktarı ve yoğunluğun dolayı pooling yapılarak kullanılmaktadır. Kazların doğal yapısından kaynaklı ürkek ve tetikte olmaları her zaman sperma alınımını sağlamaz. Sperma alınırken kloakal kontaminasyonun olmaması için olabildiğince özen gösterilmesi sperma kalitesinde oldukça önemlidir. Dışkı veya diğer sıvıların yanlışlıkla karıştığı spermalar değerlendirmeye ve uygulamaya alınmamalıdır (Łukaszewicz 2001).

## 2.13. Kaz Spermasının Muayenesi

Alınan taze spermalar; hacim, renk, kıvam, motilite, kontaminasyon, canlılık, yoğunluk, morfoloji yönünden muayene edilir. Kaz sperması genellikle az hacimde sperma miktarı (0,05-1 ml), düşük spermatozoa yoğunluğu (0,03- 0,8x10<sup>9</sup>/ml) ve düşük oranda (%10-60) canlı normal spermatozoa sayısı ile karakterizedir (Kulaksız 2016).

Spermanın Motilitesi: İleriye doğru yönde hareketli spermatozoitlerin, hareketsiz ve diğer hareket şekli gösterenlere oranı olarak tanımlanmaktadır. Fertilizasyon yalnızca motil spermatozoitlerle mümkündür. Bu sebepten laboratuvar şartlarında ve saha çalışmalarında, sperma motilitesinin ölçülmesi fertilité açısından önem teşkil etmektedir (Alkan 1995).

Spermanın Ölü Canlı Oranı: Eosin-nigrosin boyalarının vital boya özelliği göstererek ölü ve canlı spermatozoitlerin ayrımını sağladığını bilinmektedir. Birçok araştırmacının vital boyalar ile spermatozoitlerin ölü-canlı ve morfolojik muayenelerinin yapılabileceğini bildirmiştir. Morfolojik muayeneler amacıyla da Eosin-nigrosinin her zaman laboratuvarlarda kullanılabilecek bir yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Alkan 1995).

## 2.14. Kazlarda Suni Tohumlamanın Yapılışı

### 2.14.1. Kazlarda Suni Tohumlamada Karşılaşılan Zorluklar ve Uygulamayı Sınırlayıcı Faktörler

Son zamanlarda kaydedilen teknolojik gelişmelere rağmen suni tohumlama teknolojisi (spermanın alınması, değerlendirilmesi, işlenmesi ve dişi genital kanalına nakledilmesi) kazlarda uygulama açısından hala oldukça karmaşık bir yöntemdir. Kanatlılarda spermanın alınması aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılarak yapılmaktadır (Lukaszewicz 2010, Öztürkler ve Yıldız 2016).

Dorso-abdominal masaj, hindilerde, tavuklarda ve bazı vahşi türlerde rutin olarak kullanılır. Bu yöntem erkek kazlarda ilk kez Johnson tarafından kullanılmıştır. Kızgın dişi kullanılarak erkeğin stimülasyonu (suni vajina yöntemi olarak da bilinir) Muscovy ördekleri, bıldırcın ve deve kuşlarında kullanılır (Klimowicz ve ark. 2005, Rybnik ve ark. 2007)

Yukarıdaki iki yöntemden dorso-abdominal masaj, erkek kazlarda sperma alma yöntemi olarak sıkça kullanılmasına rağmen, diğer kanatlı hayvanlarla karşılaştırıldığında çok verimli değildir. Başarı oranı kısmen de olsa sınırlıdır (örneğin Landes erkek kazları bu yöntemde yalnızca %40 oranında cevap vermiştir). Ejakulatlar hacim olarak 0,3 ml ve 150x10<sup>6</sup> sperm/ml yoğunluktadır. Öte yandan, bir çalışmada görüldüğü üzere, bu stimülasyona gösterilen tepkinin ırka bağlı olarak değişebileceği de düşünülmektedir. Araştırmacılar, selekte olmayan Beyaz İtalyan erkek kazlarının (Anser anser L) pozitif reaksiyon sıklığının %60- 70 arasında değişiklik gösterdiğini, Kuban erkek kazlarının (Anser cygnoides L.) vakaların yaklaşık %90'ında pozitif reaksiyon gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Bu gözlemlere rağmen, pozitif reaksiyonların birinci örnekteki kazlarda yalnızca %30'u ve ikinci örnekte ise %50'sinin tohumlama amaçları doğrultusunda değerli olarak sınıflandırılan ejakulatlarla sonuçlandığı görülmektedir. Araştırmacıların deneyimlerine dayanılarak, kazlarda suni tohumlamanın genel olarak başarılı olmasının daha çok erkek damızlıkların genetik kökenine, spermanın toplanma ve işleme prosedürüne, suni tohumlama ekipmanlarına ve tohumlama tekniklerine bağlı olduğu açıktır. Ancak, başarılı suni tohumlama operasyonlarının

gerçekleştirilmesinde temel ölçüt, erkek ve dişi damızlıkların reproduktif değeridir. Bu değer ise personelin sürünün bulunduğu çevreyi uzmanlıkla (ışık, yem, dөşeme yüzeyi payı ve hazırlık) kontrol etmesiyle ilişkilendirilmektedir (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

#### **2.14.2. Sperma Miktarını ve Kalitesini Etkileyen Faktörler**

Horoz, ördek ve hindi gibi diğer kanatlı türlerinin erkekleriyle karşılaştırıldığında erkek kazlar nispeten yetişkin dönemde sınırlı testiküler gelişmeye sahip olduğundan dönem başına diğer türlerden daha az sperm üretirler. Dolayısıyla, sperm yoğunluğundaki düşüklük gibi spermanın diğer ana niceleyici özellikleri erkek kazlar: hacim= 0,15-0,3 ml; sperm yoğunluğu: 340- 1020x10<sup>6</sup>/ml; örneğin Anser cygnoides L'nin 2 ejakulatından kaydedilen özellikler: hacim: yaklaşık 0,4 ml; sperm yoğunluğu: 700x10<sup>6</sup>/ml'dir (Chełmońska 1972, Liu ve ark. 2008 ).

Kaz spermini diğer kanatlılardan ayıran bir özellik son derece düşük normal morfolojik sperme sahip olması ve bu özelliğinin ise birkaç etkene bağlı olmasıdır (örneğin, yaş, ırk, üreme mevsimi). Normal sperm oranı toplam popülasyonda kazlarda %27-50 arasında değişirken bu oran horoz ve hindilerde %80-85 arasında değişmektedir. Ancak yukarıda verilen %50 normal morfolojik ve canlı sperm oranı erkek kazlarda seyrek gözlenirken, canlı sperm oranı genelde %90-95 Aralığında olup, hindi ve horozlardaki orana yakındır. Bu da, erkek kazlarda sperm canlılık/motilite özellikleri yanı sıra, mikroskobik ve morfolojik özelliklerinin de değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca bu araştırmacıların hacim, hücre yoğunluğu ve normal canlı sperm oranı gibi üç önemli sperma özelliğini kapsayan, toplanan taze spermada spermin dölleme kapasitesini tahmin belirleyici olan Sperma Kalitesi Faktörü (SKF)'nu neden geliştirdiklerini de açıklamaktadır (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

### 2.14.2.1. Sperma Kalite Faktörü (SKF)

Sperma Kalite Faktörü aynı zamanda belli bir sperma numunesinden kaç doz suni tohumlama yapılacağı ve bir ovumu dölemek için yeterli özellikleri taşıyan aday hücrelerin sayısının belirlenmesini mümkün kılabilir. Bu durum, erkek kazlarda 26'dan 84'e kadar değişirken (Tablo 2) horozlarda 130'u aşmaktadır. Başka bir çalışmada ise Anser cygnoides L'te ( $r=0.985$ ) fertilité ve SKF arasında yüksek oranda korelasyon ( $P\leq 0,01$ ) bulunmuştur. Tablo 1 aynı çevresel ortamda tutulan 1, 2, 3 ve 4 yaşlı erkek kazlardan tüm üreme döngüsü sırasında alınan spermanın özelliklerini göstermektedir (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

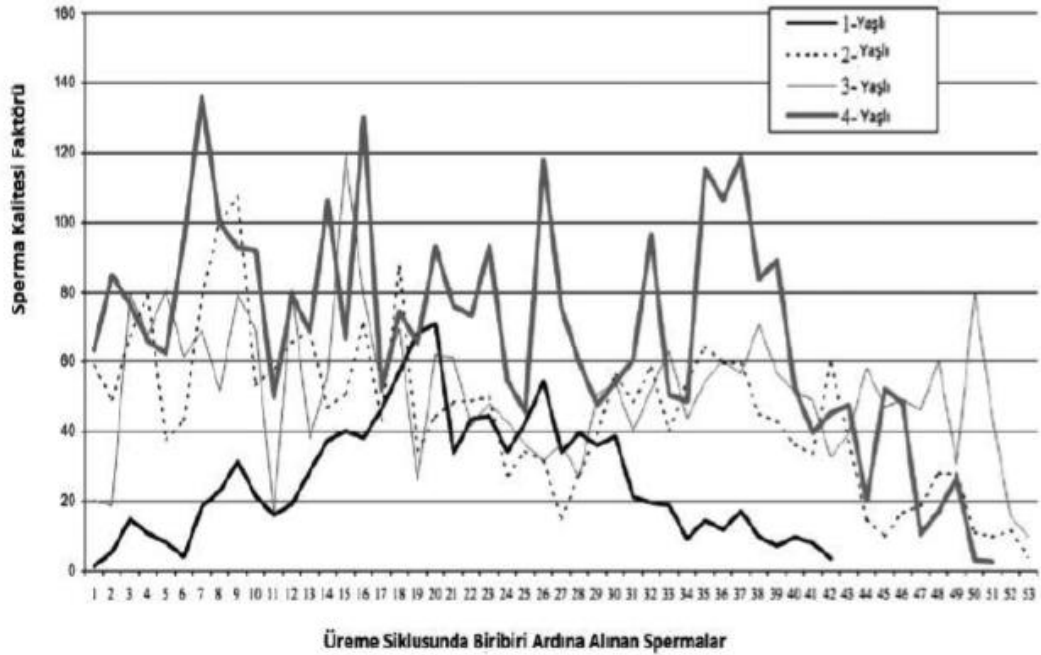
**Tablo 1** Beyaz İtalyan (Anser anser L.) erkek kazında Şubat ayından Haziran'ın ortalarına kadar bir üreme döngüsü içindeki spermatolojik değerler üzerine yaşın etkisi değerlendirilmiştir. (Ortalamalar  $\pm$  SS; 10 erkek kazın her birinin değerleri). (Satırlarda farklı üst simgeler içeren değerler arasındaki farklar önemlidir (A, B- $P\leq 0,01$ ; a, b -  $P\leq 0,05$ .) (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

Ölçülen Değerler	Erkek Kazda Yaş Grupları			
	1 yaş	2 yaş	3 yaş	4-yaş
Tüm bir üreme döngüsü sırasında toplanan ejakulat sayısı	42	53	53	51
Tek bir ejakulat hacmi (ml)	0,15 <sup>A1</sup> $\pm$ 0,05	0,20 <sup>B2</sup> $\pm$ 0,05	0,16 <sup>BC</sup> $\pm$ 0,06	0,16 <sup>BC</sup> $\pm$ 0,06
Spermatozoa yoğunluğu ( $\times 10^9$ /ml)	409,64 <sup>A</sup> $\pm$ 134,29	550,47 <sup>Ba</sup> $\pm$ 161,63	655,47 <sup>Bb</sup> $\pm$ 203,34	833,04 <sup>Bb</sup> $\pm$ 243,45
Erkek kaz başına düşen Sperma Kalitesi Faktör	26,47 <sup>A</sup> $\pm$ 17,91	45,56 <sup>Ba</sup> $\pm$ 18,91	51,65 <sup>Bb</sup> $\pm$ 20,34	68,33 <sup>Bc</sup> $\pm$ 24,95
Spermatozoa şekilleri (%)				
Toplam canlı	91,79 <sup>A</sup> $\pm$ 2,67	94,08 <sup>B</sup> $\pm$ 2,72	94,77 <sup>B</sup> $\pm$ 2,57	93,7 <sup>B</sup> $\pm$ 3,38
Normal canlı	39,28 <sup>A</sup> $\pm$ 7,0	40,42 <sup>A</sup> $\pm$ 7,14	50,46 <sup>B</sup> $\pm$ 6,2	50,01 <sup>B</sup> $\pm$ 9,38
Makrocefalik	22,80 <sup>A</sup> $\pm$ 5,26	21,31 <sup>A</sup> $\pm$ 5,18	20,90 <sup>A</sup> $\pm$ 4,12	19,35 <sup>B</sup> $\pm$ 4,88
Bükük (katlanmış) boyun	15,83 <sup>A</sup> $\pm$ 3,67	16,30 <sup>A</sup> $\pm$ 3,44	10,46 <sup>Ba</sup> $\pm$ 2,7	12,86 <sup>Bb</sup> $\pm$ 4,36
Deforme orta kısım	4,91 <sup>A</sup> $\pm$ 2,61	5,82 <sup>A</sup> $\pm$ 2,23	4,11 <sup>Ba</sup> $\pm$ 1,76	5,12 <sup>B</sup> $\pm$ 2,27
Spermatidler (Olgunlaşmamış)	2,92 <sup>A</sup> $\pm$ 1,67	6,36 <sup>Ba</sup> $\pm$ 3,05	5,35 <sup>Bb</sup> $\pm$ 2,6	3,16 <sup>A</sup> $\pm$ 1,90
Diğer bozukluklar	6,05 <sup>A</sup> $\pm$ 2,96	3,86 <sup>B</sup> $\pm$ 2,74	3,48 <sup>B</sup> $\pm$ 2,67	3,27 <sup>B</sup> $\pm$ 2,85

Taze spermanın kalitesi spermanın kısa veya uzun süre saklanması ve tohumlanması açısından dikkate alınan en önemli özelliklerden biridir. Erkek kazlardan elle toplanan spermanın niceliği ve niteliği türleri de kapsayacak şekilde, erkeğin yaşına (Tablo 1), üreme siklusuna (Tablo 2, Tablo 3), yetiştirme sistemine, beslenmeye, sperma toplama tekniği ve sıklığı gibi değişik faktörlere bağlı olduğu kadar erkeğin bireysel özelliklerine de bağlıdır. Sperma toplama sırasında belirli birkaç faktör dikkate alınmalıdır. Öncelikle Galliform ve Anseriform yapısında olan çiftleşme

organına bağılı farklılıklar ejakulasyon yöntemi kadar spermanın kalitesini maksimize etmek için, sperma alınması sırasında kloakal akıntılarla herhangi bir kontaminasyondan kaçınmak için özel olarak dikkate alınmalıdır. Erkek kazda ereksiyon merkezi bütün erkek kuşlarda olduğu gibi böbreklerin kraniyal ucuna yakın olarak yer alır, bu nedenle uygun bir şekilde yapılan masaj, dişiyile doğal çiftleşmede olduğu gibi erkek kazın gövdesinin dorsali ve karnını eş zamanlı olarak uyarmalıdır (Lukaszewicz 2010).

**Tablo 2** 1, 2, 3 ve 4-yaşlı Beyaz Koluda erkek kazlarında Sperma Kalitesi Faktörü (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).



Ayrıca, kanatlılarda erkek üreme kanalı bir memelinin aksine herhangi bir eklenti üreme bezine sahip değildir. Seminal plazma çiftleşme organının ereksiyonu ve ejakulasyon sırasında kloakal duvarın vasküler bölümünden atılır. Bu nedenle, kazlardan yoğun ve kaliteli sperma almak için reseptakulumun yukarısına yapılan hafif bir basınçla birlikte uygun ve yeterli bir stimülasyon kendiliğinden ejakulasyon için kazı kışkırtmak amacıyla gereklidir. Sperma üreten erkek kazların oranını yükseltmek ve iyi bir sperm kalitesine ulaşmak için erkek kazlar bireysel olarak tutulmalı ve sperma almadan 12 saatten önce yem kesilmelidir. Tablo 3 aynı kazlardan 1. , 2. ve 3. üreme sikluslarında alınan spermaların niceleyici ve niteleyici

özelliklerini göstermektedir. Birinci siklusta alınan ejakulat hacmi yüksekken ikinci ve üçüncü sikluslarda hacim düşmüştür ayrıca sperma yoğunluğu ve SKF, ikinci ve üçüncü sikluslarda birinciye göre daha yüksektir. Sperma şekillerinden toplam canlı ve normal canlı artmışken makrosefalik ve bozuk orta kısım azalmıştır ( Tablo 3). Yaşlı kazlarda olduğu gibi ilk kez sperma alınan kazlar da her üreme siklusunun başlangıcında haftada bir veya iki defa tutmaya ve masaja alıştırmalı ve bu süreç içerisinde, örneğin ejakulasyonla sonuçlanan reaksiyon, çiftleşme organının görünümü ve ilk ejakulatların görünümü gibi ölçütler esas alınarak pozitif masaja olumlu tepki gösteren kazlar seçilmelidir. Çünkü spermatolojik özellikler erkek kazların damızlığa elverişlilik derecesini belirlemektedir (Lukaszewicz 2010;

**Tablo 3** Beyaz İtalyan (Anser anser L.) erkek kazından 1. 2. ve 3. üreme sikluslarında alınan taze spermada saptanan özellikler (ortalama  $\pm$  SD). (Her bir satırda farklı üst simgeler taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (A, B-P  $\leq$ 0,01; a, b – P  $\leq$ 0,05) (Lukaszewicz 2010; Öztürkler ve Yıldız 2016).

Ölçülen Özellikler	1. Siklus	2. Siklus	3. Siklus
Bir üreme siklusunda alınan sperma sayısı	41	48	53
Tek ejakulat hacmi (ml)	0,23 <sup>A</sup> $\pm$ 0,06	0,18 <sup>B</sup> $\pm$ 0,06	0,16 <sup>C</sup> $\pm$ 0,06
Sperm yoğunluğu (x10 <sup>6</sup> /ml)	323,41 <sup>A</sup> $\pm$ 93,451	483,33 <sup>B</sup> $\pm$ 174,15	655,47 <sup>C</sup> $\pm$ 203,34
Sperm Kalite Faktörü	33,44 <sup>A</sup> $\pm$ 17,16	45,32 <sup>B</sup> $\pm$ 26,38	51,65 <sup>B</sup> $\pm$ 20,48
Sperm şekilleri (%)			
Toplam canlı	91,37 <sup>A</sup> $\pm$ 4,41	93,78 <sup>B</sup> $\pm$ 2,56	94,77 <sup>C</sup> $\pm$ 2,57
Normal	42,87 <sup>A</sup> $\pm$ 10,98	50,64 <sup>B</sup> $\pm$ 11,12	50,46 <sup>B</sup> $\pm$ 6,24
Makrosefalik	26,51 <sup>A</sup> $\pm$ 10,09	23,07 <sup>B</sup> $\pm$ 7,53	20,90 <sup>B</sup> $\pm$ 4,12
Büyük boyun <sup>1</sup>	10,33 <sup>B</sup> $\pm$ 3,24	10,05 <sup>B</sup> $\pm$ 3,18	10,46 <sup>B</sup> $\pm$ 2,71
Bozuk orta kısım	6,22 <sup>A</sup> $\pm$ 2,33	3,89 <sup>B</sup> $\pm$ 1,89	4,11 <sup>B</sup> $\pm$ 1,76
Spermatidler	4,36 <sup>B</sup> $\pm$ 2,06	4,71 <sup>B</sup> $\pm$ 2,29	5,35 <sup>B</sup> $\pm$ 2,55
Diğer bozukluklar	1,24 <sup>A</sup> $\pm$ 1,15	1,43 <sup>A</sup> $\pm$ 1,03	3,48 <sup>B</sup> $\pm$ 2,67

Üreme döngüsünün ilk üç haftasındaki olumlu sonuçlarla tüm üreme süresi boyunca alınan ortalama ejakulat hacmi ve toplam sperma miktarı değerleri arasında büyük oranda yüksek bir korelasyon ( $r=0,80$ ) olduğu saptanmıştır. Bu korelasyon sayesinde erkeklerin ön seçiminin daha erken olması sağlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı suni tohumlama için seçilen erkek kazların çok önemli olduğunu ve böylece performanslarının daha iyi ortaya konulabildiğini göstermiştir. Bu seçim  $h^2 = 0,24$  kalıtım derecesiyle etkili olabilmektedir. Erkek kazın yaşına rağmen sperma kalitesindeki düşüşün üreme döngüsünün sonunda bile önceki 6 haftayla aynı olduğu gözlenmektedir. Aynı zamanda üreme mevsiminin ilk ayında 1-3 yaşındaki erkek

kazlarda daha düşük kalitede ejakulat vermektedir. Spermatozoa morfolojisinde meydana gelen olumsuz değişiklikler tohumun tutma oranını önemli derecede etkilemekle birlikte özellikle üreme periyodunun ikinci yarısında gerçekleşmektedir (Lukaszewicz 2010).

Bazı araştırmalar gösteriyor ki erkek kazların döl veriminin düştüğü zamanlarda haftada iki kez ve üreme periyodunun ortasında ise üç kez sperma alınan erkek kazların spermalarından en iyi sonuçların elde edildiğini göstermektedir. Üreme döngüsünün farklı aylarında ve farklı yaşlardaki erkek kazlarda sperma kalitesinde bir düşüş olabilmekte ve sperma kalitesinin erkeğin yaşına bağlı olduğu sonucunu doğurmaktadır. Suni tohumlama yapıldığı durumlarda, bu problemin üstesinden farklı yaş gruplarından oluşan erkek kazlardan alınan kaliteli spermaların gen havuzu oluşturulmasıyla üstesinden gelinebilmektedir. Aynı zamanda; üreme zamanının başından sonuna kadar doğal olarak çiftleşen kazların döl verimindeki farklılıkların büyük ihtimalle sperma kalitesindeki dalgalanmalardan dolayı olduğu düşünölmekte ve bu sebepten kaynaklanan olumsuzluk kaz sürüsündeki farklı yaşlardaki erkek kazların bulunmasıyla ortadan kaldırılabilir (Lukaszewicz 2010;Öztürkler ve Yıldız 2016).

## **2.15. Ginseng**

Tüm bitkilerin kralı olarak adlandırılan ginseng, Doğu Asya ölkelerinde binlerce yıldır hastalıkların tedavisinde geleneksel bir ilaç olarak kullanılmaktadır. Son otuz yılda dünya çapında en popüler bitkilerden biri haline gelmiştir (Yu ve ark. 2017). Ticari olarak satılan birçok ürün ‘ginseng’ veya ‘ginsengden türetilmiş’ olarak etiketlenmiştir. Ancak bunların çoğu ginsengden elde edilmez. Otantik ginseng ürünleri veya bitkileri; ayırt edilebilir bileşiklere sahiptir. Saponinler ve sapogeninler veya ginsenosidler, Kore, Asya veya Çin ginsengi, Panax ginseng’in bilimsel adından sonra popüler olarak ginseng olarak bilinen Panax cinsinin özel bileşikleridir. Bildiğimiz kadarıyla, Panax cinsi içinde 8-13 tür vardır ve bu türlerden üçü, tıbbi bileşenlerin ana kaynakları olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Lu ve ark. 2009, Ratan ve ark. 2021).

### **2.15.1. Ginseng Familyası**

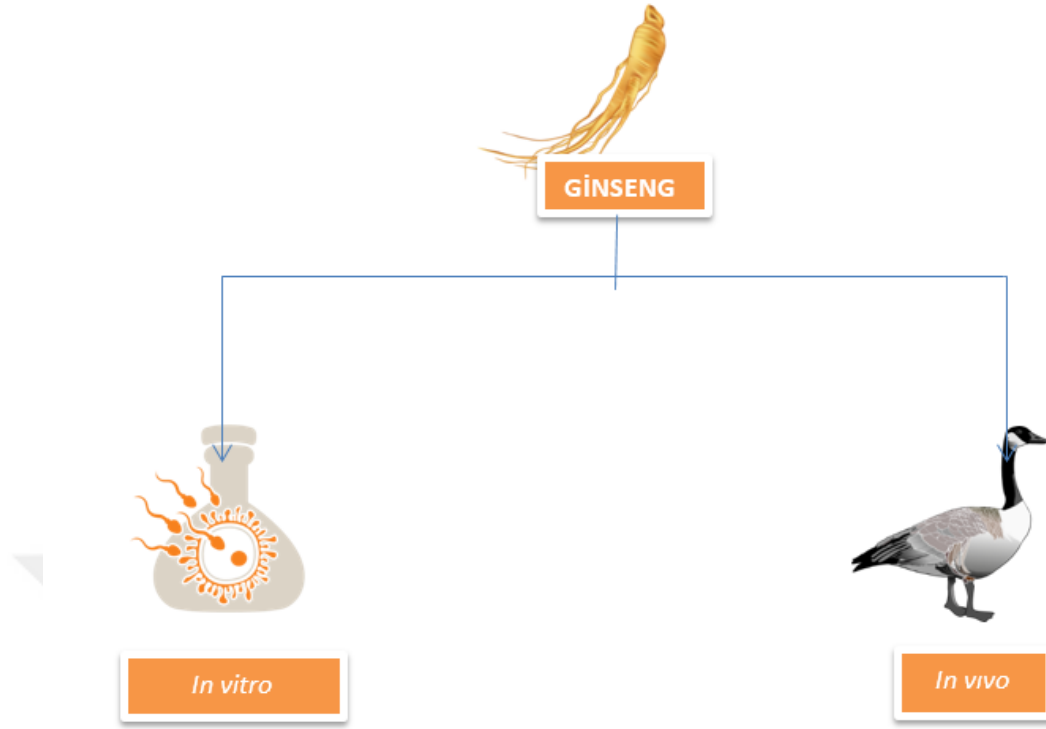
Araliaceae familyasındaki Panax cinsi öncelikle kuzey yarımkürede bulunur ve dünya genelinde 35 ülkede yetiştirilmektedir (Baeg ve So 2013). Ginseng'deki bileşenler ve kimyasal içerikler coğrafi konuma, iklime, bitkinin bir kısmına ve ekstraksiyon yöntemine bağlıdır. Ginseng üç ana kimyasal bileşen türü vardır: ginsenosidler, saponinler, nonsaponinler ve çeşitli ve bunlar daha da alt kategorilere ayrılabilir (Qi ve ark. 2011, Ratan ve ark. 2021).

### **2.15.2. Ginseng Farmakokinetiği**

Ginseng saponinlerin ağızdan verildiklerinde emilimi düşüktür, düşük membran geçirgenliğine sahiptirler ve gastrointestinal kanalda geniş ölçüde metabolize olurlar. Emilim hızı en az 2 saattir. İnsanlarda saponinlerin yarı ömürleri (T<sub>1/2</sub>) genellikle 24 saatten azdır (Qi ve ark. 2011, Ratan ve ark. 2021). Atılımı solunum, karaciğer ve idrar ile olmaktadır (Qi ve ark. 2011).

**Tablo 4** Ginsengin kullanım alanları ve etkileri(Qi ve ark. 2011)

Kullanım alanları	Farmokinetik etkileri
Antioksidan aktivite	Antioksidan maddelerin aktivitesini oluşturur
Antiinflamatuvar aktivite	Sitokinlerin ekspresyonunu engellemektedir.
Antimikrobiyal etkinlik	Ginseng özütünün veya bileşenlerinin tek tek veya birlikte antiviral ve/veya antimikrobiyal özelliklere sahip olduğunu bildirmiştir.
Antikardiyovasküler hastalık aktivitesi	Ginseng'in aktif bileşenleri nitrik oksit üretimini uyarabilir, ROS üretimini engelleyebilir, kan dolaşımını artırabilir ve lipid profillerinin ayarlanmasına yardımcı olabilir
Antiobezite	Ginseng'in adenozin monofosfatla aktive olan kinaz yolunu uyararak enerji harcamasını artırma potansiyeline sahip olduğunu ve benzer bir şekilde enerji alımını azaltabilmektedir.



Şekil 5 Ginsengin Vücutta Kullanım şekilleri

### 2.15.3. Tarihçe

Panax Ginseng Meyer (Araliaceae), yaygın olarak yetiştirilen bir bitkidir ve kökü Doğu Asya ülkelerinde binlerce yıldır geleneksel bir ilaç olarak kullanılmaktadır. Çin'de Geç Han Hanedanlığı'ndan (MS 25-220) yayınlanan Shennong'un Classic of Matria Medica (Çincesi: Shennongbencaojing ) adlı eserinde, Panax Ginseng'in kökünün beş organı güçlendirme, ruhu sakinleştirme ve beyni güçlendirme etkileri olduğunu anlatmıştır (Ding ve ark. 2022). Geleneksel Doğu Asya ilaçlarında, ham ilaçlar bazen toksisitelerini azaltmak veya farmakolojik aktivitelerini arttırmak için işlendikten sonra kullanılmaktadır (Ding ve ark. 2022).

Tarihsel olarak, 'Kırmızı Ginseng' (Korece Hongsam) adı, Joseon Hanedanlığı Yıllıklarının bir parçası olan Kral Jeongjo'nun Yıllıklarında (1776-1800) bildirilmiştir. Bu literatürden daha eski kayıtlara göre, ginseng buharda pişirme süreci GoRyeoDoGyeong'da (Kore'de kişisel deneyim kaydı, 1123'te yazılmıştır) Seo-Gung (1091-1153, Song Hanedanlığı) tarafından tanıtıldı. GoRyeoDoGyeong'a göre, kırmızı ginseng (başlangıçta buharda pişirilmiş

ginseng olarak kaydedildi), taze ginseng kökünün buharda pişirilmesi ve kurutulmasıyla hazırlandı. Bununla birlikte, parçalı kayıtlar belirli ayrıntılardan yoksun olduğundan, araştırmacılar kırmızı ginseng için kesin hazırlama yöntemini, yani tanımsız buharda pişirme süresini, tekrar sayısını ve ardışık kurutma işlemini tanımlayamadılar. Yaklaşık 100 yıl sonra (1200' lerin sonu), kırmızı ginseng hakkında daha ayrıntılı kayıtlar, Taekyoung Kim (1850–1927) tarafından SohoDang'ın çeşitli kitaplarında yazmıştır. Kayıtlara göre, ginseng kökleri 6 yıl büyütüldü, kirleri silkelendi, yıkandı ve daha sonra büyük bir buharlı pişiricide buğulandı. Buğulanmış ginseng kökleri, kurutma deposundaki bambu raflar üzerine serildi ve ateşten veya güneş ışığı ve rüzgârdan gelen ısıyla kurutuldu (Hyun ve ark. 2022).

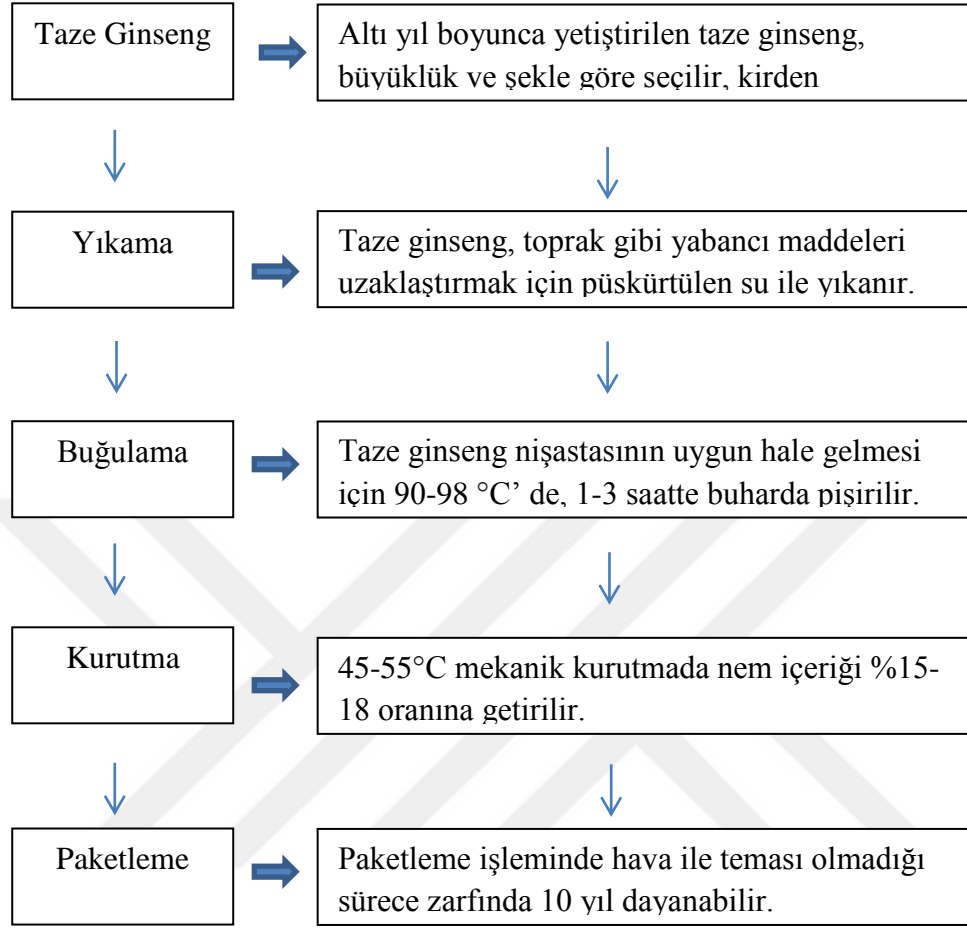
Kırmızı ginseng, taze ginsengin birincil işlenmesiyle elde edilen bir üründür. Modern çağda uygulanan kırmızı ginsengin hazırlama yöntemi Samjung-Yolam'da detaylı olarak yazılmıştır. Bu kayda göre ginsengin buharda pişirilmesi şu şekilde yapılmıştır; hasat edilen taze ginseng kökleri temiz suyla dikkatlice yıkandı ve ardından boyutlarına göre sınıflandırıldı. Yıkanmış taze ginseng kökleri daha sonra büyük bir bambu sepete kondu ve doğrudan buharlama yerine taşındı. Sepetler, mühürlü bir kilden buharlı fırına konuldu. Buharlama süresi, ginsengin boyutuna bağlı olarak yaklaşık 50-90 dakikaydı. Buğulanmış ginsengin kurutulması şu şekilde gerçekleştirildi; buğulanmış ginseng kökleri kurutma odasında yeterince kurutuldu ve ardından 4-5 gün güneş ışığının altına yerleştirildi. Bu işlemlerle üretilen ginseng, kiraz çiçeklerinin rengini temsil eden şeffaf bir malzemedir. Buna kırmızı ginseng deniyordu. Taze ginsengin büyüme yılları, SohoDang çeşitliliği tarafından tahmin edildiği gibi 6 yıldır, Samjung-Yolam ile aynı dönemde yazılmış. Taze ginseng için hasat mevsimi, gün ışığı koşulları ve yaygın şifalı bitkilerin hasat zamanları dikkate alınarak Ekim-Kasım ayları arasında tahmin edilmiştir. Kayıtlara göre; taze ginseng boyutlarına göre taranmış ve ardından buharda pişirilmiştir. Bu gerçekler geçmişte yapıldığı gibi boyut ve şekil açısından mevcut taramaya benzer büyük bir boyuta ve iyi şekle sahip taze ginseng muhtemelen iyi bir ürün olarak kabul edilmiş. Ginseng, hükümetin önderliğinde çok sıkı bir şekilde üretildi ve özel olarak üretilip satılmadı. Sözde kırmızı ginseng tekel sistemi (1908–1996), Japon sömürge hükümeti tarafından uygulandı ve genel kırmızı ginseng endüstrisi, hükümetin

gözetimi altında yönetildi. Böylece kırmızı ginsengin geleneksel hazırlama yöntemi standart hale getirildi ve o zaman üretim sistemine uygulandı. Bundan sonra, şu anda takip edilen ginseng üretim teknolojisi, geçmişte uygulanan yöntemlerden geliştirilmiştir (Sang ve ark. 2015, Hyun ve ark. 2022, Ding ve ark. 2022).

#### **2.15.4. Kırmızı Ginseng Üretim Yöntemi**

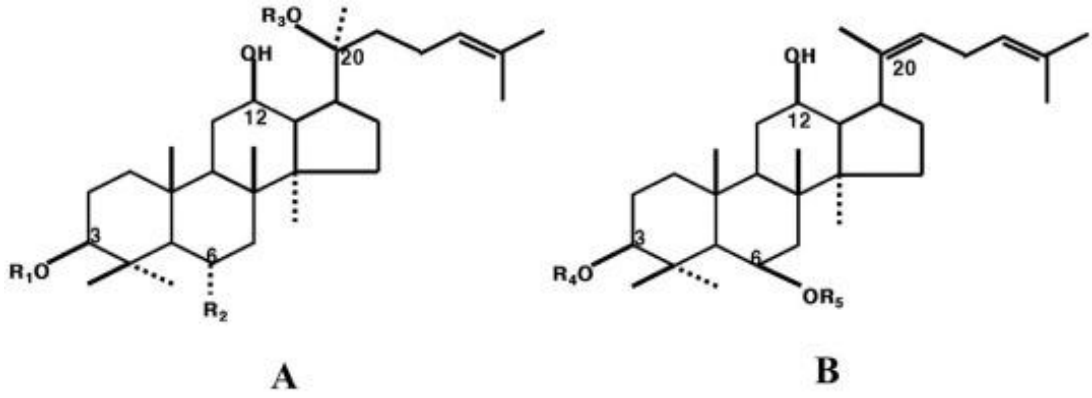
Taze ginsengden kırmızı ginseng üretiminin temel süreci, sadece yıkama, buharda pişirme ve kurutmadan oluşan üç adımdan oluşmaktadır. Kore Cumhuriyeti'ndeki çoğu kırmızı ginseng üreticisi aşağıdaki gibi özetlenebilecek geleneksel üretim süreçlerini kullanarak kırmızı ginseng üretmektedir. 6 yıl boyunca yetiştirilen taze ginseng, boyut ve şekle göre seçilir, kir silkelir ve ardından kök temiz su ile yıkanır. Ardından; yıkanmış taze ginseng, 90-98 ° C'de 1-3 saat boyunca buharda pişirilir. Daha sonra buğulanmış ginseng sıcak hava ile kurutulur ve nem içeriği % 15 ve % 18' e düşene kadar güneşte bırakılır (Sang ve ark. 2015).

**Tablo 5** Taze ginsengden kırmızı ginseng üretim süreci (Hyun ve ark. 2022)



### 2.15.5. Ginsenosidler Farmakolojik Olarak Aktif Bileşenler

Ginseng; ginsenositlerin çok önemli olduğu in vivo işlevi temsil eden birçok aktif bileşen içerir. Majör ginsenositler (Rc, Rd, Rb1, Rb2, Re, Rg1, vb.) ve minör ginsenosidler (Rh1, Rh2, Rg3, vb.) dahil olmak üzere yaklaşık 200 ginsenosid bilinmektedir. Ginsenosidler, şeker kısımlarıyla dört halkalı hidrofobik steroid benzeri bir yapıyı paylaşan ancak C3, C6 ve C20' de karbonhidrat kısımlarında farklılık gösteren protopanaksadiol (PD) ve protopanaksatriol (PT) olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılır. Şimdiye kadar; ginsenosidler büyük ölçüde iki türe ayrılmıştır (Yu ve ark. 2017) 20(S)-Protopanaxadiol (PD) (ginsenoside-Rb1, Rb2, Rb3, Rg3, Rh2, Rc, Rd, Rs1) ve (Ratan ve ark. 2021) 20(S) -Protopanaxatriol (PT). Bu ginsenosidlerin 30'dan fazla türü olduğu bilinmektedir (Hyun ve ark. 2022).



**Şekil 6** Moleküler yapıları protopanaxadiol (A) ve protopanaxatriol (B) ginsenosid (Hyun ve ark. 2022).

Ginseng üretim işleme yöntemine göre; Panax Ginseng üç türe ayrılır: taze ginseng, Kore Kırmızı Ginseng (KKG) ve beyaz ginseng. Şimdiye kadar kırmızı ginseng Kore'de üretildiği için KKG olarak adlandırılmıştır. KKG genellikle buharda ve kurutularak pişirilir. Beyaz ginseng güneş ışığı veya sıcak hava ile pişirilmeden kurutulur; beyaz ginseng' in rengi beyazdan açık sarıya kadar değişir. Özellikle, KKG yeni bileşenler üreten, ısı işleme sırasında bileşen dönüşüme girer (örneğin, ginsenosidler-RG2, -Rg3 ve -Rh1) (Hyun ve ark. 2022).

Ginsenosidlerin vücut homeostazını korumaya yardımcı olurken çeşitli patolojik faktörlere karşı direnci arttırdığı da bilinmektedir. Ginseng bileşenlerinden

şimdiye kadar 100'den fazla ginsenosid tanımlanmıştır ve çeşitli farmakolojik doğrulamalar dahil edilmiştir. Ek olarak; ginseng ve ginsenosidin kan akışını iyileştirmede ve kardiyovasküler disfonksiyonu korumada etkili olduğu bilinmektedir. Başka bir deyişle, kan akışı ve kardiyovasküler fonksiyon üzerine çok sayıda çalışma, ginseng ve ginsenosidlerin kardiyovasküler koruma üzerinde geçerli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Panax ginseng'in ana aktif maddesi, bir triterpen saponin olan ginsenosiddir (Hyun ve ark. 2022).

#### **2.15.6. Kırmızı Ginseng Sürecinde Ginsenosidlerin Dönüşümü**

Dammarane ginsenosidler, ginsengin karakteristik bileşenleridir ve ginsengde farmakolojik olarak etkili birincil bileşenler olarak kabul edilir. Şimdiye kadar, protopanaksadiol olarak tanımlanan ginseng kökünden ve dammaran iskeletine göre protopanaksatriolden yaklaşık 50 çeşit ginsenosid tanımlanmıştır (Lee 2014, Hyun ve ark. 2022). Ginsengdeki çok sayıda ginsenosid, kırmızı ginseng üretim süreci sırasında ısı ile ginsenge dönüştürülür. Özellikle, kırmızı ginseng ısı ile hazırlanır, bu nedenle taze ginsengde doğal olarak oluşan ginsenosidlerden dönüştürülmüş ginsenosidlerin nispeten yüksek konsantrasyonuna sahiptir. (Lee ve ark. 2013, Hyun ve ark. 2022).

Genel olarak, ginsenosidler, ısı ve asidik koşullar tarafından denatüre edilir. Kırmızı ginseng, ısı ile işlenir ve iç asitliği sitrik asit ve diğer organik asitler tarafından zayıflatılır. Bu nedenle, kırmızı ginseng üretim sürecinde, ginsenosidlerin birkaç dönüştürülmüş ginsenoside denatüre edilmesi gerekir. (Lee 2014).



### 2.15.7. Kore Ginsengi

Kore ginsengi (Panax Ginseng Meyer, Araliaceae) geleneksel olarak Uzakdoğu Asya'da önemli bir bitkisel ilaç olarak kullanılmaktadır. Ginseng kökü; vücut fonksiyonlarını normalleştirme ve stresten etkilenen sistemleri güçlendirme kapasitesine sahip olduğu belirtildiği için geleneksel olarak bir adaptojen olarak kullanılır. Adaptojenlerin çok çeşitli çevresel saldırılara ve duygusal koşullara karşı sağlık üzerinde koruyucu bir etkiye sahip olduğu bildirilmektedir. Ayrıca; Kore Kırmızı Ginsengin bağıışıklığı artırma, yaşam enerjisini geri kazanma, yorgunluğu hafifletme, kan akışını iyileştirme, antioksidan etki, hafıza geliştirme ve menopoz bozukluğu üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Taze ginseng, oda sıcaklığında kolayca bozulur. Bu nedenle, taze ginseng, buharda pişirme ve kurutma işlemiyle kırmızı ginsenge veya basit bir kurutma işlemiyle beyaz ginsenge işlenir. Genel bilgilere göre, kırmızı ginseng, taze ve beyaz ginseng ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha yüksek biyolojik etkilere ve daha az yan etkiye sahiptir (Sang ve ark. 2015).

Domuzlar üzerinde yapılan çalışmalarda Panax ginseng, fiziksel enerjiyi ve dayanıklılığı doğurganlığı artırdığı için bir adaptojen olarak kullanılmaktadır. Oligospermik hastalarda yapılan klinik çalışmalarda, ginseng, nitrik oksit (NO) oluşumunu modüle ederek spermatozoa hareketliliğini ve sayısını artırdığı bildirilmiştir (Gray ve ark. 2016 )

Laboratuvar hayvanlarında yapılan son araştırmalar, ginseng çeşitlerinin libido ve çiftleşme performansını arttırdığını göstermiştir. Ginsenosidlerin, penil korpus kavernozumun vazodilatasyonunu ve gevşemesini doğrudan indükleyerek penis ereksiyonunu kolaylaştırmıştır. Ginseng merkezi sinir sistemini etkiler ve çiftleşme davranışının ve hormon salgılanmasının kolaylaştırılmasında rol oynayan hipotalamik katekolaminlerin aktivitesini önemli ölçüde değıştirdiği bildirilmiştir (Murpy ve Lee. 2002).

İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalar kırmızı ginseng kullanımının cinsel aktiviteyi arttırdığına yöneliktir (Jang ve ark. 2008). Ginseng; cinsel dayanıklılığı, gücü ve enerjiyi artırması sebebiyle bitkisel bir besin takviyesi olarak popülerlik

kazanmıştır. Bu bitkinin saponin bileşenleri, farmakolojik olarak aktif bileşiklerin başlıca kaynaklarıdır. Ginsenosidler, glikoz, ksiloz, ramnoz ve arabinoz gibi çeşitli şeker kısımlarına sahip bir baraj iskeletine sahiptir. Bununla birlikte, ginsenosid seviyeleri türe, hasat mevsimine, bitkinin yaşına ve diğer faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebilir (Smith ve ark. 1996, Han ve ark. 2018)

Tan ve arkadaşları; bir sıçan yorgunluk sendromu modelinde GRb1'in farmakolojik etkilerini değerlendirmiş ve GRb1'in güçlü bir anti-yorgunluk etkisine sahip olduğunu bildirmiştir. Bu etki; iskelet kası oksidatif stresinin baskılanması ve enerji metabolizmasındaki iyileşme ile elde edilmiştir. Ginseng ayrıca hidroksil radikalının ve lipidlerin peroksidasyonunu aşağı regüle edebilir ve fiziksel egzersiz sırasında mitokondriyal aktiviteyi kolaylaştırabilir. Ginseng ayrıca cinsel yönetim için örneğin; Çin'de MÖ 3.500-2.600'den beri erektil disfonksiyon için kullanılmıştır. Bu bitki; erkek ve dişi cinsel uyarılmayı artırma açısından insan cinsel dürtüsünü uyarabilir. Bir in vivo çalışma, ginsengin bir immobilizasyon kontrol grubuyla karşılaştırıldığında sperm kinematik değerlerini iyileştirebileceğini ortaya koymuştur. Nektin-2, cAMP' ye yanıt veren element bağlayıcı protein-1, inhibin- $\alpha$  ve testislerdeki seks hormonu reseptörleri gibi spermatogenez ile ilişkili proteinlerin değiştirilmiş ekspresyon seviyelerini azaltabilir. Orta ila şiddetli erektil disfonksiyonu olan 45 erkek üzerinde yapılan bir klinik çalışma, 8 hafta boyunca günde üç doz 900 mg Kore ginsenginin erektil performans ve cinsel tatmin skorlarında önemli bir iyileşme ile sonuçlandığını bulmuştur (Ratan ve ark. 2021).

Kısırlık dünyada hem insanlar için hem de hayvanlar için bir sorun haline gelmiştir. Bitkisel tedavi, kısırlığı tedavi etmenin bir yolu olarak dünya çapında giderek daha popüler hale geliyor. Amerika Birleşik Devletleri'nde, tamamlayıcı ve alternatif tıp kullanan infertil çiftlerin %29'undan son 18 ayda %17'si sürekli olarak bitkisel terapisti ziyaret etmiştir. Ürdün'de yürütülen klinik temelli bir ankette, kısır hastaların %44'ü kısırlık tedavisinin bir parçası olarak bitkisel ilaç kullandığı bildirilmiştir (Leung ve Wong 2013 ).

Tüm bunlarla birlikte, ginsengin fiziksel aktiviteyi arttırdığı yönde çok fazla çalışma bulunmakta olup, reproduktif performansı artırma yönünde ve diğer etkileriyle ilgili gerek çiftlik hayvanlarında ve insanlarda çok fazla araştırma

yapılmadığı, ayrıca Türkiye’de ginseng ile ilgili olarak faydalanılabilecek yeterli Türkçe kaynak olmadığı görülmektedir (Yaman ve Taşdemir 2017).

Yukarıda verilen literatür bilgilerin ışığında bu tez çalışmasında, Kazlarda oral ginseng uygulamasının sperma kalitesi üzerine etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Hayvan Materyali ve Çalışma Düzeni

Yapılan çalışmada özel bir kaz işletmesinden temin edilen daha önce çiftleşmemiş ve herhangi bir çalışmada kullanılmamış Linda (Çin kazı X Emden) ırkı 3 yaşlı 12 adet kaz kullanılmıştır. Kazlar saman kaplı zeminde, serbest dolaşimli şekilde,  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ortam sıcaklığında ve gün ışığında barındırılmıştır. Kazların beslenmesi ilk 3 hafta boyunca alındıkları işletmedeki rasyonları ile benzer olarak devam ettirildi sonrasında 3 haftalık alıştırma süreciyle ticari kaz yemine (Pro-yem, Kaz-1, %18 protein, %3,70 selüloz, yağ %2,90 ve kül %5,50) geçiş yapıldı. Rasyona ek olarak sindirimi kolaylaştırılması için kanatlı kumu ve vitamin-mineral (Evit-Se Premiks, E vitamini, Selenyum, 1lt/1lt, Topkim, İstanbul,Electrotil MBV) takviyesi yapıldı.



**Resim 6** A) Vitamin-Mineral Tozu B) Kırmızı Kore Ginsengi (Çalışmamızdan)

### **3.2. Spermanın Masaj Yöntemi ile Alınması**

Yapılan çalışmada kazlar öncelikle yeni yaşam alanlarına adapte olabilmeleri amacıyla bir ay boyunca dinlendirildi ve üzerlerinde herhangi bir uygulama yapılmadı. Ayrıca adaptasyon süreleri boyunca kazların sperma alacak kişinin görüntüsüne ve sesine alışmaları sağlanmaya çalışıldı. Rasyonları kademeli olarak

değiştirildi. Adaptasyonun hızlı bir şekilde tamamlanabilmesi için kazların haftalık olarak banyo yapmaları sağlandı. Yem alım miktarının normalleşmesi, sperma alacak kişinin görüntüsüne ve sesine karşı tavırların normalleşmesi ile adaptasyon sürecinin tamamlanmasına karar verildi. Ardından kazların sperma vermeye ve tutulmaya alıştırılması için 4 ay süreyle haftada iki defa abdominal masaj uygulandı.

Masaj yapılacak kaz, arka kısmı öne bakacak şekilde koltuk altında tespit edildi ve kuyruğu sırtına doğru yatırıldı. Kazı tespit eden elin baş ve işaret parmakları kloakanın her iki tarafına yerleştirildi. Diğer elin baş ve işaret parmakları ile abdomenin dorsal kesimine hızlı ve sürekli şekilde masaj uygulandı. Penisten daha önceden kloakanın her iki yanına yerleştirilen parmakların yardımıyla sperma sağıldı. Sağılan sperma bir yardımcı kişinin elindeki sperma toplama kadehine alındı.

Bu süreçte kazların hırçın davranışlarının engellenmesi için başlangıçta gözlerini kapatacak şekilde bir maske takıldı. Sperma alım denemelerine başlandıktan sonraki ilk 3 aylık süreçte alınan tüm sıvılar laboratuvar ortamında değerlendirildi ve sıvılarda sperma gözlemlenmedi. 4. aydan sonra yapılan denemelerde ise 2 kaz hariç tüm kazlardan sperma alındı.

Sperma alımının başladığı ilk dönemlerde elde edilen sıvı veya sperma içerisinde yoğun idrar ve dışkı partiküllerinin olduğu görüldü ve bu sebeple sperma alımından 8 saat önce yem ve su tüketimi tamamen engellendi.

Kontaminasyonun azaltılması amacıyla kloaka etrafındaki tüyler tıraş edildi ve kloakanın etrafı her uygulamadan önce nemli bir bezle silindi. Ayrıca sperma toplama kadehi ereksiyonun gerçekleşmesi ve fallusta pulzasyonların hissedilmeye başlanmasından sonra yerleştirilerek kontaminasyon azaltılmaya çalışıldı.

Sperma miktarı ve kalitesinin yanı sıra, spermin miktar ve kalitesini etkileyebilecek aşırı stresten kaçınmak için, sperma toplama yeri, toplama zamanı, personel ve personel kılık kıyafeti, manuel sperma alma metodu her uygulamada değiştirilmeden yapıldı.

Sperma alımına ve tutulmaya alıştırılan kazlardan 7 hafta boyunca haftada 1 kez olacak şekilde spermaları alınarak bireysel özellikleri belirlendi. Bireysel

özellikleri abdominal masaj verdikleri tepkilere ve labaratuvar analizleri sonucu elde edilen verilere (Tablo 7) göre hem sperma özellikleri hem de sayı olarak iki eşit gruba ayrılarak deney aşamasına geçildi. Kazların abdominal masaja verdiği tepkiler aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilerek aşağıdaki gibi sınıflandırıldı (Chelmonska 1967, Jerysz ve Lukaszewicz 2013).

Tip 1: En iyi yanıt alınır, penis dışarı çıkar ve 60 saniyeden daha kısa sürede ejakülasyon gerçekleşir.

Tip 2: Yanıt iyidir. Tip 1'deki gibi yanıt vardır ama ejakülasyon 60 saniyeden fazla sürer.

Tip 3: Yanıt zayıftır. Penis çıkar ancak ejakülasyon olmaz

Tip 4: Yanıt yoktur.

Her iki gruptaki kazlarda rutin günlük beslenmelerine devam edildi. Deney grubundaki kazlara rutin beslenmenin yanında günlük 100 mg/kg/gün dozda kırmızı kore ginseng (Kırmızı Gingseng(kök), 660mg/1 tablet, Aksu Vital, İstanbul) su içerisinde çözdürülerek gavaj yöntemiyle içirildi. Gavaj yönteminden dolayı kazlar üzerinde oluşabilecek stresin sperma kalitesi üzerindeki olumsuz etkisini elimine etmek için kontrol grubundaki kazlara da günlük olarak gavaj yöntemiyle aynı miktarda su içirildi.



**Resim 7** Masaj öncesi kazın tutulma pozisyonu (Çalışmamızdan)



**Resim 8** Masaj Sonrası ereksiyona uğrayan penis (Çalışmamızdan)



**Resim 10** Kadeh içerisine sperma toplanması  
(alışmamızdan)



**Resim 9** Kadeh içerisine toplanmış sperma  
(alışmamızdan)

Sperma alma işlemi sonrası ejakulatlar öncelikle görsel olarak (renk, viskozite, kontaminasyon) değerlendirildi. Toplanan ejakulatlar; hacim (ml), canlılık (%), motilite(%), kitle hareketi(1-4 skala), sperm yoğunluğu ( $\times 10^9$ /ml), spermatozoa

morfolojisi (%) yönünden muayene edilerek , Sperma Kalite Faktörü (SKF) hesaplanarak elde edilen veriler kaydedilerek istatistiksel olarak analiz edildi.

### **3.3. Spermatojik Özelliklerin Belirlenmesi**

Tüm kazlarda deney öncesinden başlayarak çalışmanın sonuna kadar tüm kazlardan; ilaç uygulamasından önce 7 hafta ve ilaç uygulamasından sonra 7 hafta olacak **Şekilde** toplamda 14 kez sperma alınarak aşağıdaki verilen spermatojik özellikler saptandı.

#### **3.3.1. Sperma Hacmi**

Sperma hacmi kanatlı hayvanların ırkına göre ve alınma sıklığına göre farklılık göstermektedir. 12 kazdan masaj yöntemiyle alınan sperma hacmi özel dereceli sperma toplama kadehinde toplandı ve sperma hacmi “ml” olarak belirlendi alınan sperma hacmi bazı durumlarda değişiklik göstermektedir.

#### **3.3.2. Kitle Hareketi**

Taze spermadan bir damla lam üzerine alınarak lamel kapatılmaksızın ısıtma tablalı binoküler ışık mikroskopunda incelendi (4x10). Değerlendirme, bir artı (+) dan dört artı (+++++) ya kadar bir skala kapsamında (+, ++, +++, +++++) kaynaşma hareketlerinin şiddetine göre yapıldı.

#### **3.3.3. Sperma Motilitesi**

Elde edilen ejakulatlardan alınan küçük bir damla sperma, lam üzerinde serum fizyolojik ile sulandırılıp üzerine lamel kapatılarak ısıtma tablalı ışık mikroskopunda incelendi (x40). Değerlendirme, bir yönde ve doğrusal güçlü hareketli spermatozoonların hareketsiz veya diğer hareket biçimi gösterenlere oranının en az beş değişik mikroskop sahasında belirlenmesiyle yapıldı.

#### **3.3.4. Sperma Yoğunluğu**

Birim hacimdeki spermatozoit sayısı, hemositometrik Thoma Lam yöntemiyle saptandı. Bu amaçla, ejakulattan eritrosit pipetine 0.5 çizgisine kadar

sperma çekilip pipetin dış temizliği yapıldıktan sonra 101 çizgisine kadar %3'lük NaCl solüsyonu çekildi. Böylece sperma %3'lük NaCl solüsyonuyla 200 misli sulandırılmış oldu. Thoma Lamı'nda sayımı ve hesaplanması yapılan spermanın, yoğunluğu ml'de milyar olarak ( $\times 10^9$ /ml) belirlendi.

### **3.3.5. Ölü-Canlı Spermatozoon Muayenesi**

Ejekulattaki ölü spermatozoon oranının incelenmesi eosin-nigrosin boyama yöntemi ile yapıldı. Preperat hazırlığı için ilk önce, lam üzerine bir damla eosin ve bir damla sperma damlatılarak birbiri ile karıştırıldıktan sonra, karışıma bir damla nigrosin eklenip sürme froti yapıldı. Froti ısıtma tablasında kısa sürede kurutuldu. Nigrosin fon boyası üzerinde eosin boyayı alan kırmızı-mor renkteki hücreler ölü, boya almamış renksiz görülen spermatozoonlar canlı olarak değerlendirildi.

Hazırlanan frotiler x40 büyütmede 333 spermatoit sayılarak değerlendirildi. Sayılan toplam 333 hücredeki canlı spermatoit sayısı 3 ile çarpılarak elde edilen miktar 10'a bölündü ve elde edilen sayı spermadaki % canlı spermatozoon oranı olarak kaydedildi.

### **3.3.6. Spermatozoonların Morfolojik Muayenesi**

Spermadaki anormal spermatozoonların oranı da yine eosin-nigrosin boyama yöntemi ile hazırlanan aynı frotilerde saptandı. Hazırlanan preparatlar ışık mikroskobu ile x100 büyütmede incelendi. Toplam 333 hücre sayılarak total morfolojik bozukluk gösteren spermatoitler % olarak hesaplandı.

- a) Normal (iyi işaretlenmiş akrozomlu ve görünür kuyruğu olan iğ şeklindeki kafa),
- b) Ampul baş
- c) Spiral kafa
- d) Kusurlu akrozom
- e) Anormal orta bölüm
- f) Bükülmüş boyun
- e) Kuyruk anomalileri

Yukarıda belirtilen anormal baş formları ‘Baş anomali’de, boyun ve buna bağlı diğer anomaliler ‘Orta anomali’de, kuyruktaki anomaliler ‘Kuyruk anomali’de ve görülen ve kategorize edilmeyen anomaliler ise ‘Diğer anomali’ kapsamında değerlendirildi.



**Tablo 6** Çalışmamızda sperma özellikleri takip formu

Çalışma Verileri Kayıt Formu	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih	Tarih
Çalışma no:												
Kaz no:												
1. Ereksin + Ejakülasyon Süresi (sn)												
2. Ejakülasyon Rengi												
3. Ejakülasyon Kıvamı												
4. Hacim(ml)												
5. Motilite (%)												
6. Kitle hareketi (1-4 skala)												
7. Toplam canlı sperm (%)												
8. Normal canlı sperm (%)												
9. Yoğunluk ( $\times 10^9/ml$ )												
10. SKF												
11. Baş Anomali(%)												
12. Orta Anomali(%)												
13. Kuyruk Anomali(%)												
14. Diğer Anomali(%)												
15. Fotoğraf												

**Sperma Kalite Faktörü:** Kazlarda; sperma yoğunluğu ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), canlı normal sperm oranı (%) ve sperma hacim (ml) değerleri kullanılarak aşağıdaki formüle göre belirlendi (Lukaszewicz 2006).

$$\text{SKF} = \frac{\text{Sperma Yoğunluğu } (\times 10^9/\text{ml}) \times \text{Sperma hacmi (ml)} \times \text{Canlı normal sperm (\%)}}{100}$$

100

### 3.4. Diğer Ölçümler

#### 3.4.1. Kazlarda vücut ağırlığı

Çalışmaya başlamadan önce 3-5 kg arasında canlı ağırlığa sahip olan kazlar alıştırma sürecinde kilo alıp 4-6 kg canlı ağırlığına ulaşmışlardır. Çalışma süresince deney ve kontrol gruplarında önemsiz sayılacak derecede kilolarda gram bazında değişimler olmuştur.

### 3.5. İstatistiksel Analiz

Verilerin analizi konusunda; Tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma değerleri ile sunulmuştur. Araştırmada Ereksiyon+Ejeksiyon süresi (saniye), Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), SKF, Baş Anomalisi (%), Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%), Diğer Anomalisi (%) düzeylerinin dağılımlarının belirlenmesi için Kolmogrov-Simironov testi uygulanmıştır. Analiz sonrasında ölçümlerin dağılımının normal dağılıma uygun olduğu, grup içi sayılarının  $n=42$  olması, eğiklik basıklık düzeylerinin -1 ve 1 arasında olması, sapan değerlerinin olmaması nedeni ile çalışmada normal varsayımını sağlayan testler kullanılmıştır.

Çalışmada ölçümlerinin deney ve kontrol grubunda uygulama öncesi ve uygulama sonrasına göre farklılığının incelenmesi için eşleştirilmiş T testi kullanılmıştır. Araştırmada ön ve son ölçümlerinin deney ve kontrol gruplarına göre farklılığının incelenmesinde bağımsız örneklem T testi kullanılmıştır. Çalışmada 0,05'den küçük P değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Analizler SPSS 22.0 paket programı ile yapılmıştır.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamızda kullanılan kazların ortama adaptasyon sürelerinin ilk iki haftasında yem tüketimlerinin çok az olduğu gözlemlendi. 3. haftadan sonra yem yeme miktarı arttığı ve günlük yem alımı miktarının hayvan başı 400-500 gr olduğu belirlendi.

Kazların ilk bir aylık adaptasyon süreleri boyunca aşırı hırçın ve korkak oldukları, ısırma, tıslama, kaçma ve kanat çırpma davranışları sergiledikleri ancak sürecin sonunda sperma alacak kişiye karşı tepkilerin tamamen ortadan kalktığı görüldü.

Kazlarda abdominal masaj denemelerinin başlamasının ancak 45. gününde ereksiyon şekillendiği ve sonraki tüm masajlarda ereksiyon şekillendiği gözlemlendi.

Abdominal masaj uygulamaları ve tutulmaya karşı kazların masadan kaçma, ısırma, tıslama gibi tepkiler verdiği ancak maske takılarak gözleri kapatıldığında daha sakin şekilde masada durdukları ve masaj sırasında daha az tepki verdikleri görüldü. Davranışların düzelmesine rağmen 3 aylık deneme periyodunda maske takılan kazlarda ereksiyon ve fallusta pulzasyon görüldü ancak bazı kazlardan hiç sıvı alınmadığı bazılarından ise alınabilen sıvılarda sperma olmadığı gözlemlendi. Kazlardan alınan ve içerisinde sperma bulunmayan sıvıların mikroskopik incelemelerinde üre kristalleri ve/veya dışkı parçaları gözlemlendi (Resim 18 ). Sperma alma işlemi 4. ayda maskesiz olarak devam ettirildiğinde kazlardan elde edilen sıvılarda sperma bulunduğu görüldü. Sperma vermeye alışan kazlarda abdominal masaj sırasında oldukça sakinleştikleri ve ejakülasyon sırasında ince sesler çıkardıkları tespit edildi.

Kazların abdominal masaja verdiği tepkiler aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilerek aşağıdaki gibi sınıflandırıldı.

Tip 1: En iyi yanıt alınır, penis dışarı çıkar ve 60 saniyeden daha kısa sürede ejakülasyon gerçekleşir. Çalışmadaki kazlardan; Deney 2, Deney 3, Kontrol 1, Kontrol 4 bu gruba girmektedir.

Tip 2: Yanıt iyidir. Tip 1'deki gibi yanıt vardır ama ejakülasyon 60 saniyeden fazla sürer. Çalışmadaki kazlardan; Deney 1, Deney 4, Deney 6, Kontrol 2, Kontrol 3, Kontrol 6 bu gruba girmektedir.

Tip 3: Yanıt zayıftır. Penis çıkar ancak ejakülasyon olmaz. Çalışmalardaki kazlardan; Deney 5, Kontrol 5 bu gruba girmektedir.

Tip 4: Yanıt yoktur. Çalışmamızdaki herhangi bir kazdan Tip 4 yanıtı görülmemiştir.

Deneme periyodunun 4. ayında ilk kez bir kazdan alınan sıvıda sperma bulunduğu tespit edildi ve 5. ayın sonunda 2 kaz hariç tüm kazlardan sperma alındı. Sperma alınamayan iki kazda da ereksiyonun ve ejakülasyonun gerçekleştiği fakat elde edilen sıvılarda sperma bulunmadığı tespit edildi.

Kazların sperma vermeye alıştıkları deneme periyodunun 4 ile 5 aylık süreçte hafta 2 uygulama yapıldı ancak ikinci uygulamalarda ejakülat hacminin, sperma motilitesinin ve sperma yoğunluğunun %70'e kadar azalabildiği gözlemlendi. Aynı zamanda alınan spermaların 30°C'lik benmari de 5 dk bekletilmesinin ardından sperma motilitesinde %50'ye varan oranlarda azalma olduğu gözlemlendi.

Sperma alımının başladığı ilk dönemlerde elde edilen sıvı veya sperma içerisinde yoğun idrar ve dışkı partiküllerinin olduğu görüldü. Sperma alımından 8 saat önce yem ve su tüketimi tamamen engellenmesi ile spermada veya sıvıda idrar ve dışkı kontaminasyonunun ortadan kalktığı gözlemlendi.

Bireysel özelliklerin tespit edilmesi için sperma alınan ilk 7 haftalık dönemde haftada bir kez sperma alma işlemi gerçekleştirildi. Ejakülat hacminde, sperma motilitesinde ve sperma yoğunluğunda haftalık 2 uygulamaya göre artma veya azalma yönünde daha düşük farklar oluştuğu görüldü.

İlaç uygulamasına başlanılan son 7 haftalık periyodun, yaklaşık ilk 10 günlük sürecinde deney grubundaki kazların ses tonlarında kalınlaşma, daha fazla tıslama, agresiflik, ısırma eğiliminde artma ve tutulmaya karşı mukavemet gösterme gibi davranışlarında artma gözlemlendi.

İlk 7 haftalık periyotta sperma alınamayan iki kazdan deney grubuna dahil edilmesinde gingseng uygulamasının ilk haftasından itibaren sperma alındığı ve sperma motilitesinin %35 lere kadar yükseldiği gözlemlendi. Kontrol grubunda bulunan

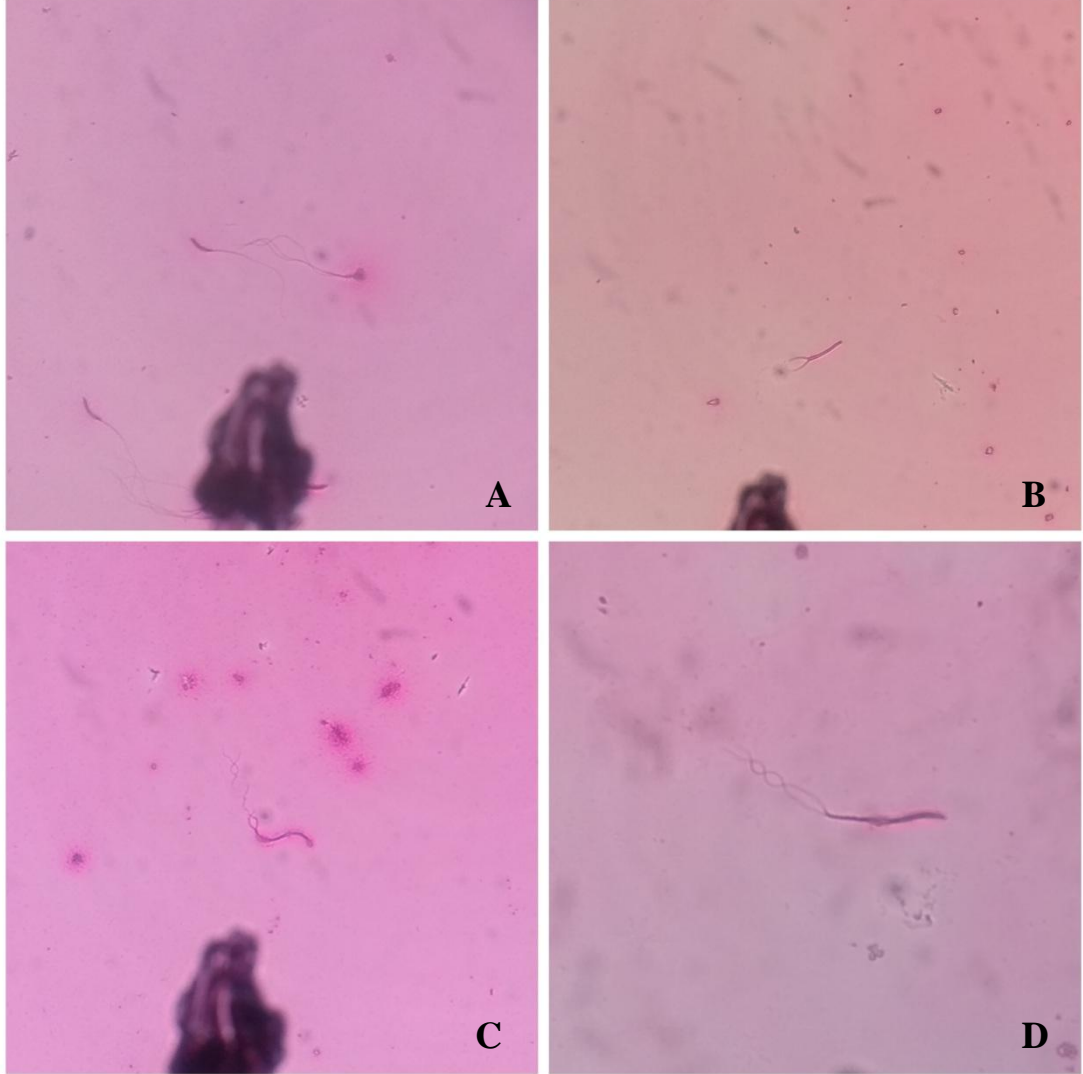
ve sperma alınamayan diğer kazdan ise deney süresi boyunca da hiç sperma alınmadığı görülmüştür.

Son 7 haftalık süreçte deney grubundaki kazların erektil falluslarında ortalama 0,5-1 cm uzama olduğu ve fallus yüzeyinde bulunan uzantıların ise daha sert olduğu gözlemlendi. Bu durum ginseng etkisi olarak düşünöldü.

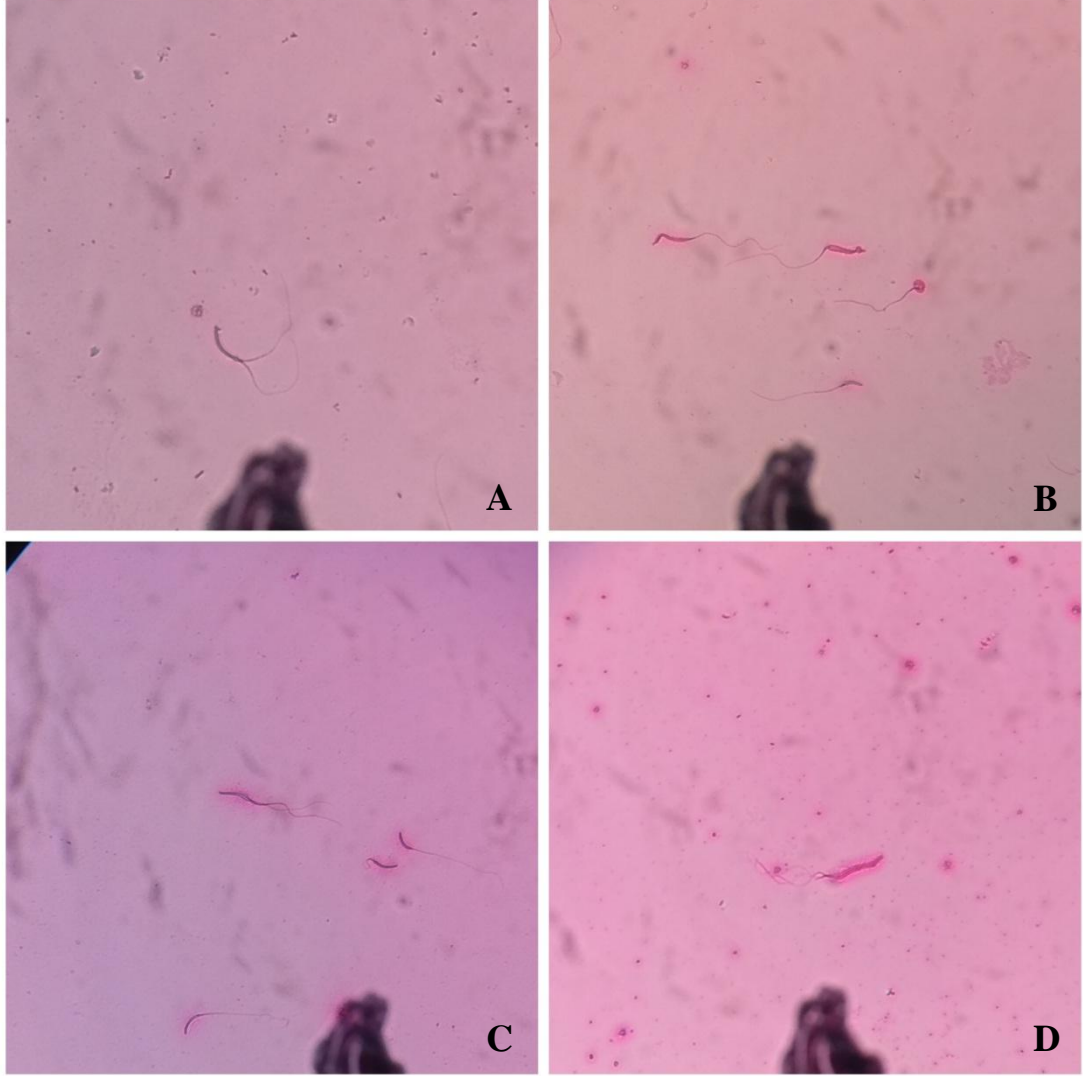
### **Mikroskopik Bulgular**



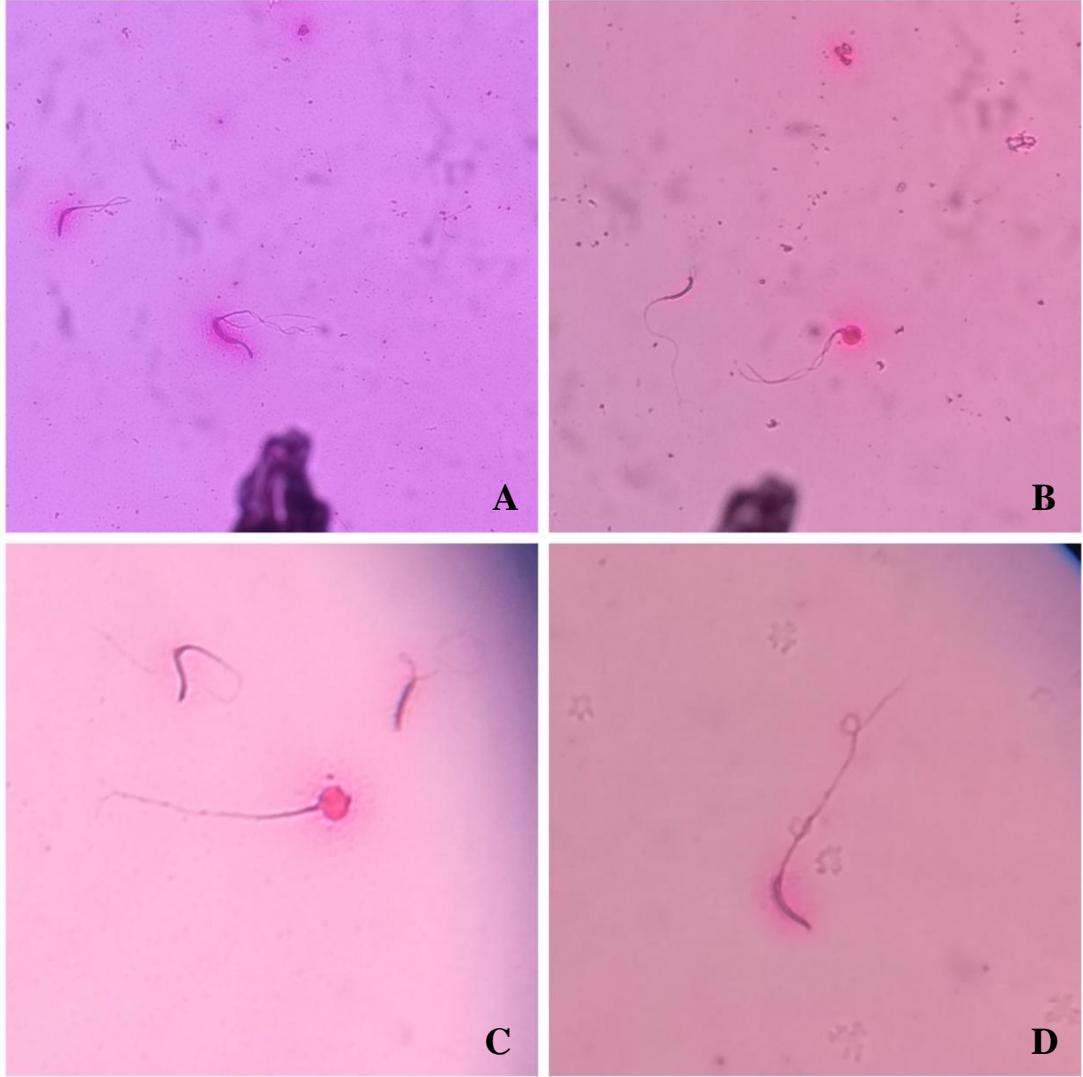
**Resim 11** Ölü canlı spermatozoonlar (x40'lık büyütmede) (Çalışmamızdan)



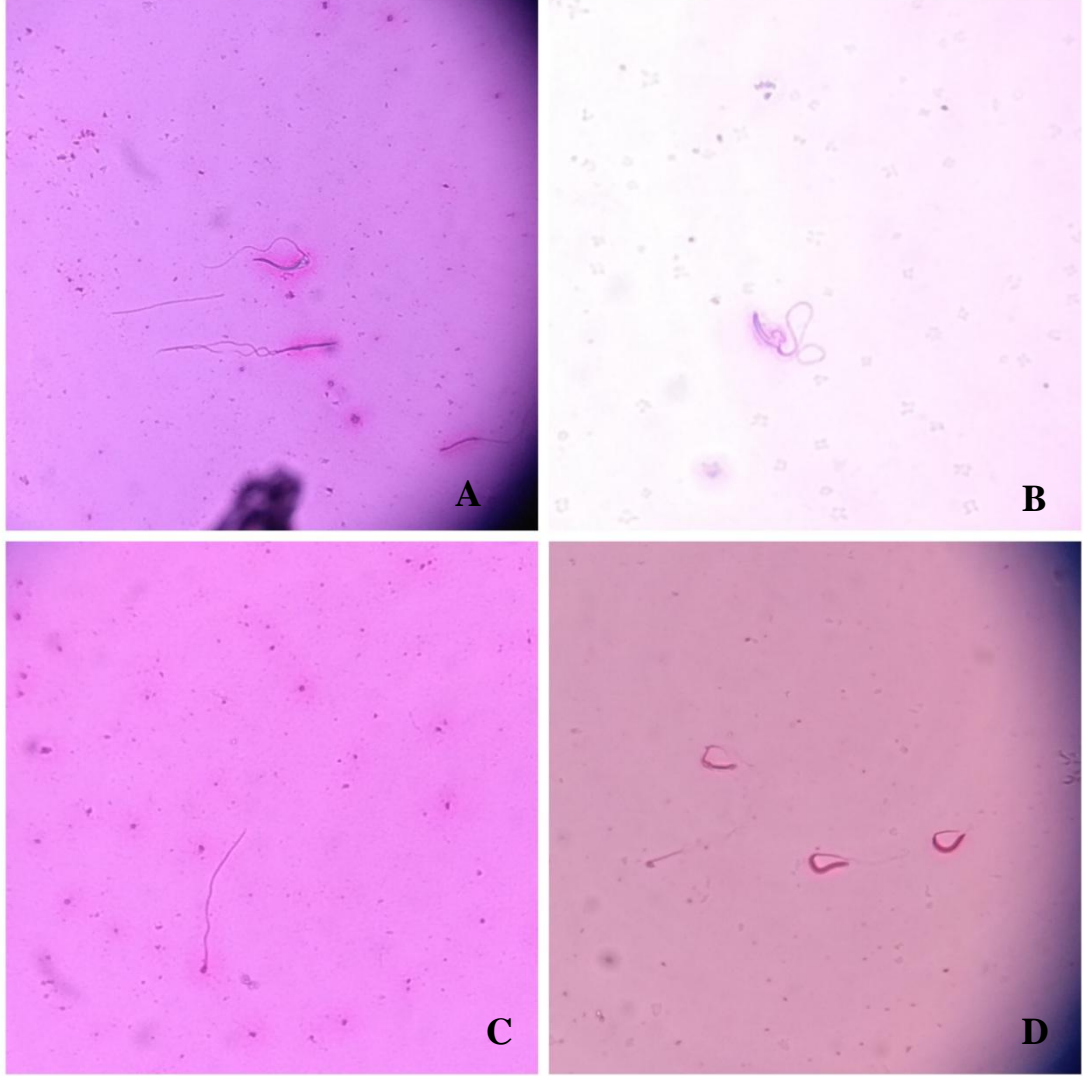
**Resim 12** Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk ve Baş anomalisi B) Kuyruk Anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Orta ve Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan)



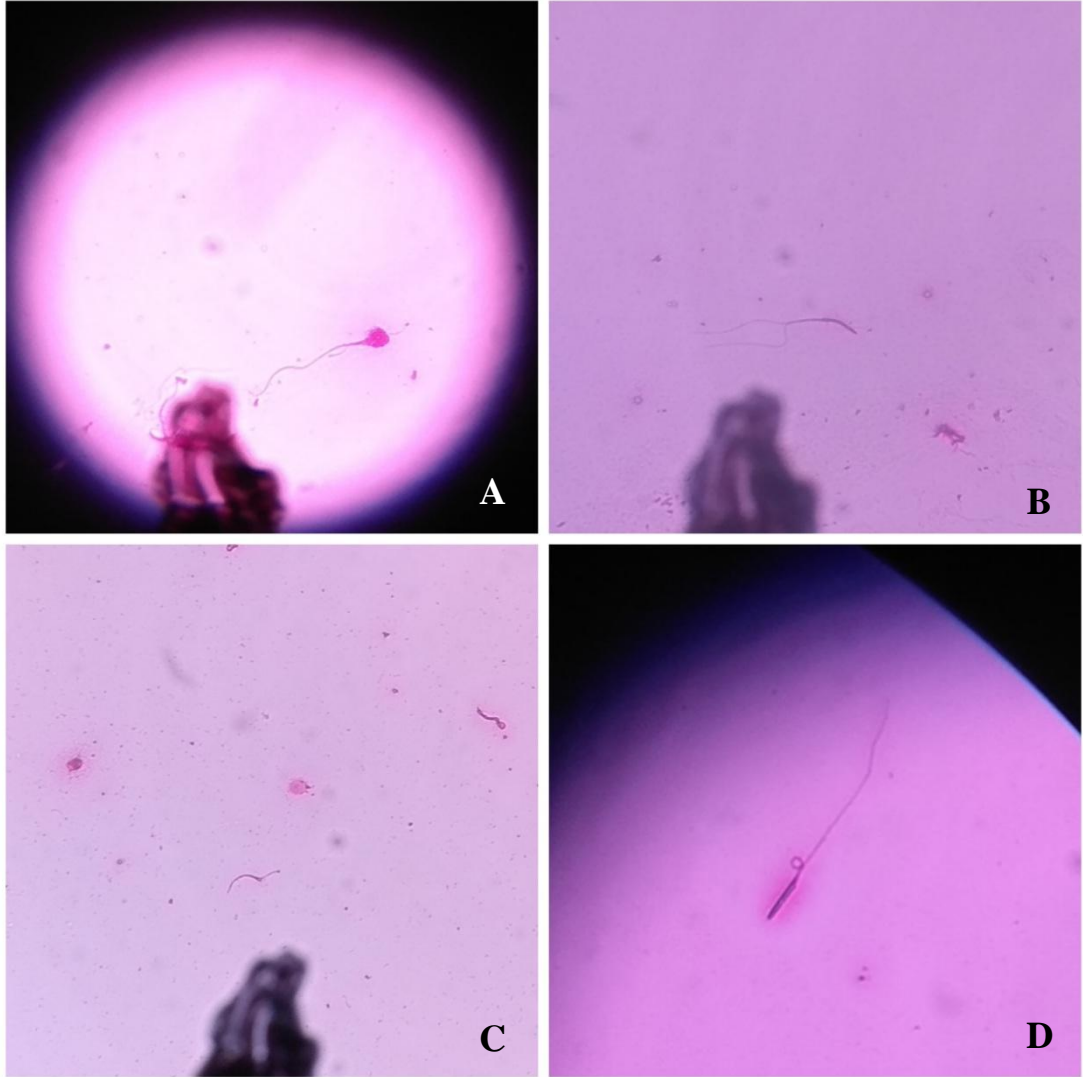
**Resim 13** Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk anomalisi B) Baş anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Baş ve Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan)



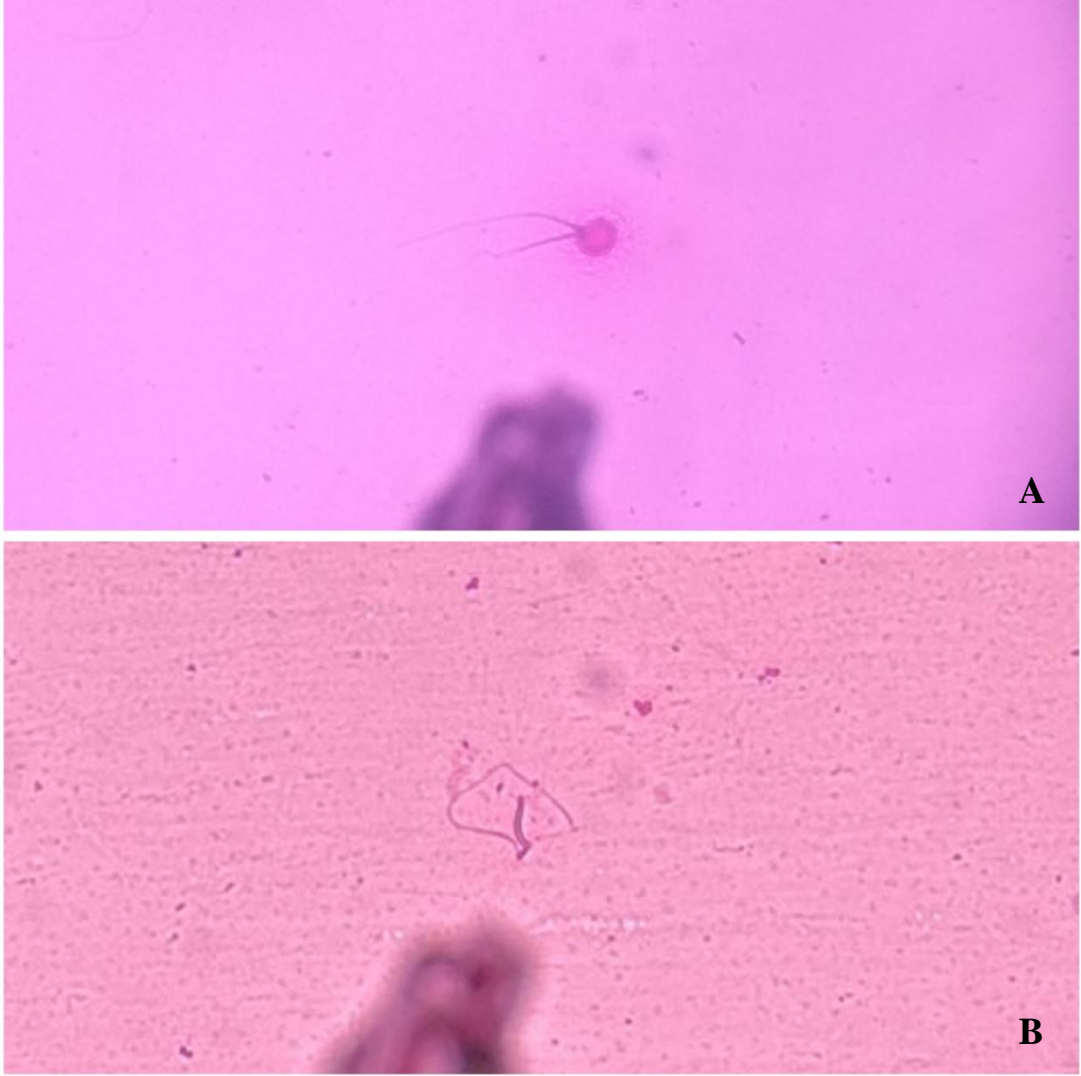
**Resim 14** Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk, Orta ve Baş anomalisi B) Baş ve Kuyruk anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan)



**Resim 15** Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk ve Orta anomalisi B) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi C) Baş anomalisi D) Orta anomalisi (Çalışmamızdan)



**Resim 16** Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Baş anomalisi B) Kuyruk anomalisi C) Baş, Orta ve Kuyruk anomalisi D) Kuyruk anomalisi (Çalışmamızdan)



**Resim 17** Spermatozoonların morfolojik anomalileri A) Kuyruk ve Baş anomalisi B) Orta anomalisi (Çalışmamızdan)



**Resim 18** Ereksiyon sonrası alınan sıvıda gözlenen idrar yolu kristalleri (Çalışmamızdan)

#### 4.1.İstatistiksel Bulgular

Kazlar gruplara ayrılmadan önce bireysel özelliklerinin tespit edilip ona göre iki eşit gruba ayrılabilmesi için ilk 7 hafta sperma alınıp daha sonra veriler eşliğinde iki gruba ayrıldı. İki gruba ayrılan kazlar istatistiksel analiz yapılarak aralarında fark olup olmadığına bakıldı (Tablo 7) ve istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edildi.

İstatistiksel analizler şu şekilde yapıldı; bireysel özellikleri tespit edilen kazlar iki gruba ayrıldı aralarında fark olup olmadığına bakıldı (Tablo 7) ve fark olmadığı tespit edildikten sonra Deney grubuna ayrılan kazlara gavajla oral Ginseng uygulamasına geçildi. Deney grubuna toplamda 7 hafta gavajla oral Ginseng verildi ve bu 7 haftalık zaman diliminde; hem Kontrol hemde Deney grubundan sperma alınıp veriler kaydedildi. Veriler toplamda 14 haftalık süreci içermektedir. İlk 7 haftalık veriler; Ön Test, son 7 haftalık veriler ise; Son Test olarak adlandırıldı. Tablo 8 Kontrol ve Deney grubunun son 7 haftalık sperma verilerinin karşılaştırılmasıdır. Daha sonra Tablo 9 ve Tablo 10 ise Kontrol ve Deney Grubunun istatistiksel olarak fark görülmeyen ilk 7 haftalık (Ön Test) verileri ile Deney Grubuna gavajla oral verilen Ginseng takviyesi sonrası (Son Test) her iki gruptan alınan sperma verilerinin ön ve son testlerinin karşılaştırılmasıdır. Tablo 9 ve Tablo 10'u yapmamızdaki amaç kazlar fotoperiyodik hayvanlar olduğu için; sperma kalitesindeki bu değişimlerin sebebi mevsimin etkisi mi yoksa verilen KKG etkisi mi diye ayırt edilebilmesi için yapılmıştır. Bu şekilde Deney ve Kontrol Grubu hem kendi içinde hemde gruplar arası karşılaştırılıp değerlendirilmiştir.

**Tablo 7** Deney Ve Kontrol Grubu Adayı Kazların Ön Testlerinin Kıyaslanması

Ölçüm	Kontrol	Deney	P
	Ön test X±s.s.	Ön test X±s.s.	
<b>Ereksiyon + Ejekülasyon süresi (saniye)</b>	152,50±12,49	145,45±8,93	0,65
<b>Hacim (ml)</b>	0,37±0,03	0,40±0,11	0,81
<b>Motilite (%)</b>	34,28±9,74	35,88±7,79	0,9
<b>Kitle Hareketi (1-4 Skala)</b>	1,16±0,36	1,17±0,36	0,98
<b>Toplam Canlı Sperm (%)</b>	59,28±7,32	59,83±4,70	0,95
<b>Normal Canlı Sperm (%)</b>	42,53±6,45	43,55±4,17	0,90
<b>Yoğunluk (x10<sup>9</sup> /ml)</b>	0,19±0,06	0,18±0,03	0,90
<b>SKF</b>	46,13±16,47	46,47±18,44	0,98
<b>Baş Anomalisi (%)</b>	11,94±3,89	16,60±1,53	0,29
<b>Orta Anomalisi (%)</b>	5,84±1,48	7,39±0,67	0,36
<b>Kuyruk Anomalisi (%)</b>	5,29±1,46	6,56±1,50	0,56
<b>Diğer Anomalisi (%)</b>	2,89±0,58	3,85±0,32	0,18

\*\*Bağımsız örneklem T testi analizi yapılmıştır.

Tablo 7 incelendiğinde Deney ve Kontrol Grubu deneklerinin ön ölçümlerinin her iki grupta farklılığı incelenmiştir. Sonuçlara göre Ereksiyon+Ejekülasyon süresi (saniye), Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk (x10<sup>9</sup>/ml), SKF, Baş Anomalisi (%), Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%), Diğer Anomalisi (%) görülme oranlarının farklı düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Ereksiyon+Ejekülasyon süresi (saniye), Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9$ /ml), SKF, Baş Anomalisi (%), Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%), Diğer Anomalisi (%) görülme oranlarının çalışma başlangıcında her iki grupta da benzer düzeylerde olduğu görülmüştür ( $p>0,05$ ). Tüm ölçümler baz alındığında çalışma başlangıcında her iki grubunda benzer özelliklere sahip olduğu ifade edilebilir.

**Tablo 8** Deney Ve Kontrol Grubunun Son Testlerinin Kıyaslanması

Ölçüm	Kontrol	Deney	P
	Son test X $\pm$ s.s.	Son test X $\pm$ s.s.	
<b>Ereksiyon + Ejekülasyon süresi (saniye)</b>	144,27 $\pm$ 11,85	141,71 $\pm$ 8,93	0,87
<b>Hacim (ml)</b>	0,31 $\pm$ 0,02	0,50 $\pm$ 0,15	0,01*
<b>Motilite (%)</b>	20,81 $\pm$ 8,55	64,18 $\pm$ 13,15	0,02*
<b>Kitle Hareketi (1-4 Skala)</b>	0,55 $\pm$ 0,29	2,41 $\pm$ 0,47	0,01*
<b>Toplam Canlı Sperm (%)</b>	49,23 $\pm$ 15,67	76,02 $\pm$ 3,36	0,16
<b>Normal Canlı Sperm (%)</b>	38,38 $\pm$ 12,24	63,70 $\pm$ 3,38	0,10
<b>Yoğunluk <math>\times 10^9</math> (/ml)</b>	0,10 $\pm$ 0,06	0,73 $\pm$ 0,12	0,01*
<b>SKF</b>	17,11 $\pm$ 12,18	169,19 $\pm$ 67,62	0,04*
<b>Baş Anomalisi (%)</b>	9,41 $\pm$ 3,06	13,45 $\pm$ 1,42	0,29
<b>Orta Anomalisi (%)</b>	14,23 $\pm$ 3,40	6,62 $\pm$ 2,84	0,03*
<b>Kuyruk Anomalisi (%)</b>	8,17 $\pm$ 3,58	5,65 $\pm$ 2,63	0,04*
<b>Diğer Anomalisi (%)</b>	4,13 $\pm$ 1,41	3,41 $\pm$ 1,01	0,02*

Bağımsız örneklem T testi analizi yapılmıştır.\*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 8 incelediğinde son ölçümlerdeki Ereksiyon+Ejekülasyon Süresi (saniye) ölçümlerinin, Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%) ve Baş Anomalisi (%) oranlarının Deney ve Kontrol Grubunda farklı düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Yoğunluk ( $\times 10^9$ /ml), SKF, Orta Anomalisi, Kuyruk Anomalisi ve Diğer Anomali görülme oranlarının son ölçümlerinin gruplara göre farklı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ).

Çalışmada son ölçümlerde Deney Grubunun Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Yoğunluk ( $\times 10^9$ /ml), SKF ölçümlerinin Kontrol Grubuna göre daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür.

Son ölçümlerdeki Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%) ve Diğer Anomali (%) görülme oranlarının ise Deney grubunda daha düşük düzeylerde olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada deneklere uygulanan işlemin Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%) ve Diğer Anomali (%) görülme oranlarının anlamlı şekilde azalttığı ifade edilebilir ( $p<0,05$ ).

**Tablo 9** Kontrol Grubunun Ön-Son Testlerinin Kıyaslanması

Ölçüm	Kontrol		P
	Ölçüm		
	Ön test	Son test	
	X±s.s.	X±s.s.	
<b>Ereksiyon + Ejekülasyon süresi (saniye)</b>	152,50±12,49	144,27±11,85	0,42
<b>Hacim (ml)</b>	0,37±0,03	0,31 ±0,02	0,11
<b>Motilite (%)</b>	34,28±9,74	20,81±8,55	0,27
<b>Kitle Hareketi (1-4 Skala)</b>	1,16±0,36	0,55±0,29	0,13
<b>Toplam Canlı Sperm (%)</b>	59,28±7,32	49,23±15,67	0,48
<b>Normal Canlı Sperm (%)</b>	42,53±6,45	38,38±12,24	0,70
<b>Yoğunluk x10<sup>9</sup> (/ml)</b>	0,19±0,06	0,10±0,06	0,28
<b>SKF</b>	46,13±16,47	17,11±12,18	0,17
<b>Baş Anomalisi (%)</b>	11,94±3,89	9,41±3,06	0,64
<b>Orta Anomalisi (%)</b>	5,84±1,48	14,23±3,40	0,08
<b>Kuyruk Anomalisi (%)</b>	5,29±1,46	8,17±3,58	0,92
<b>Diğer Anomalisi (%)</b>	2,89±0,58	4,13±1,41	0,45

\*\*Eşleştirilmiş T testi analizi yapılmıştır.\*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 9 incelendiğinde Kontrol Grubu deneklerinin ön ve son Ereksiyon+Ejekülasyon süresi (saniye), Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk (x10<sup>9</sup>/ml), SKF, Baş Anomalisi (%), Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%), Diğer

Anomalisi (%) görülme oranlarının farklı düzeylerde olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

Kontrol grubu Ereksiyon+Ejekülasyon süresi (saniye), Hacim (ml), Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk (x10<sup>9</sup>/ml), SKF, Baş Anomalisi (%), Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%), Diğer Anomalisi (%) görülme oranlarının bakımında çalışmada anlamlı şekilde gelişim gösterememişlerdir.

**Tablo 10** Deney Grubunun Ön-Son Testlerinin Kıyaslanması

Ölçüm	Deney		P
	Ölçüm		
	Ön test X±s.s.	Son test X±s.s.	
<b>Ereksiyon + Ejekülasyon süresi (saniye)</b>	145,45±8,93	141,71±8,93	0,98
<b>Hacim (ml)</b>	0,40±0,11	0,50 ±0,15	0,30
<b>Motilite (%)</b>	35,88±7,79	64,18±13,15	0,01*
<b>Kitle Hareketi (1-4 Skala)</b>	1,17±0,36	2,41±0,47	0,03*
<b>Toplam Canlı Sperm (%)</b>	59,83±4,70	76,02±3,36	0,01*
<b>Normal Canlı Sperm (%)</b>	43,55±4,17	63,70±3,38	0,01*
<b>Yoğunluk x10<sup>9</sup> (/ml)</b>	0,18±0,03	0,73±0,12	0,01*
<b>SKF</b>	46,47±18,44	169,19±67,62	0,04*
<b>Baş Anomalisi (%)</b>	16,60±1,53	13,45±1,42	0,02*
<b>Orta Anomalisi (%)</b>	7,39±0,67	6,62±2,84	0,69
<b>Kuyruk Anomalisi (%)</b>	6,56±1,50	5,65±2,63	0,50
<b>Diğer Anomalisi (%)</b>	3,85±0,32	3,41±1,01	0,59

\*\*Eşleştirilmiş T testi analizi yapılmıştır.\*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 10 incelendiğinde Deney Grubu deneklerinin ön ve son Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), SKF ve Baş Anomalisi (%) görülme oranlarının anlamlı düzeylerde farklı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

Deney Grubunda son ölçüm Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), SKF düzeylerinin ön ölçümlere göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Baş Anomali (%) görülme oranlarının ise son ölçümlerde anlamlı şekilde azaldığı tespit edilmiştir.

Deney grubu deneklerinin ön ve son Ereksiyon+Ejekülasyon süresi (saniye), Hacim (ml), Orta Anomalisi (%), Kuyruk Anomalisi (%) ve Diğer Anomalisi (%) görülme oranlarının farklı seviyelerde olmadığı tespit edilmiştir ( $p > 0,05$ ).

Çalışmada Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), SKF ve Baş Anomalisi (%) görülme oranları bakımından yapılan uygulamanın etkin olduğu ifade edilebilir.

Çalışmada tüm ölçümlerin ön ölçümlerinin Deney ve Kontrol grubunda eşit olduğu görülmüştür ardından Deney grubunda yapılan uygulama sonucunda son ölçümlerde Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), SKF düzeylerinin Deney grubu lehine yüksek olarak gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca Deney grubunda son ölçüm Baş Anomali (%) görülme oranları bakımında ön ölçümlere göre daha iyi bir durumda olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak yapılan uygulamanın etkin olduğu görülmüştür.

**Tablo 11** Kilo Ölçümlerinin Zamanlara Ve Gruplara Göre İncelenmesi

Ölçüm	Grup		P
	Kontrol	Deney	
	X±s.s.	X±s.s.	
<b>İlk Alındığı Kilo (Kg)</b>	4,37±0,53	4,58±0,67	0,11
<b>İlaca Başlamadan Önce</b>	5,07±0,48	5,05±0,7	0,63
<b>İlaç Sonrası</b>	4,93±0,37	4,92±0,62	0,69
<b>P</b>	0,01*	0,01*	

\*0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

Çalışmada Deney ve Kontrol grubunun deneklerin İlk Alındığı Kilo düzeylerinin farklı seviyelerde olmadığı görülmüştür (p=0,11)

Çalışmada Deney ve Kontrol grubunun deneklerin ilaca başlamadan önceki Kilo düzeylerinin farklı seviyelerde olmadığı görülmüştür (p=0,63)

Çalışmada Deney ve Kontrol grubunun deneklerin ilaç sonrası Kilo düzeylerinin farklı seviyelerde olmadığı görülmüştür (p=0,69)

Kontrol grubunda kilo düzeylerinin zamanlara göre farklı olduğu farkın nedenin ilk alınma zamanındaki kiloların ilaca başlamadan önce ve ilaç sonrasına göre daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür(p=0,01).

Deney grubunda kilo düzeylerinin zamanlara göre farklı olduğu farkın nedenin ilk alınma zamanındaki kiloların ilaca başlamadan önce ve ilaç sonrasına göre daha düşük düzeylerde olduğu görülmüştür(p=0,01).

## 5. TARTIŞMA

Diğer evcil kuş türleri ile karşılaştırıldığında, kazların en düşük üreme verimini (Düşük spema kalitesi, düşük yumurta üretimi ve düşük doğurganlık ve kuluçka randımanı) sergilediği bildirilmektedir (Jerysz ve Lukaszewicz 2013). Bu nedenle kazlarda sperma kalitesini artırmak için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.

Bu tez çalışmasında Linda Kazlarının standart rasyonlarına Kore Kırmızı Ginsengi takviyesinin hemen hemen bütün spermatolojik özellikleri belirgin bir şekilde iyileştirdiği görülmüştür. Özellikle bu olumlu iyileşme Sperma Kalite Faktörüne (SKF) kaydedilir ölçüde yansımıştır. Mevcut çalışma kazlarda oral Kore Kırmızı Ginseng takviyesinin spermatolojik özellikleri üzerine etkisini araştıran ilk çalışma niteliğinde olduğu için literatür taramalarda kazlarda birebir tartışılacak benzer başka bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle elde edilen veriler daha çok kazlarda başka çalışmalardaki verilerle karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Mevcut çalışmanın spermatolojik ve androlojik verileri çoğunlukla laboratuvar hayvanları ve insanlar üzerinde yapılan çalışmaların sonuçları ile tartışılacaktır. Çünkü oral veya parenteral ginsengin spermatolojik özellikler üzerine etkilerinin çoğunlukla deney hayvanlarında ve insanlarda ortaya konulduğu görülmektedir.

Sunulan çalışmada, KKG verilmeden önceki dönemde alınan sperma örneklerinde kazlar arasında bireysel spermatolojik özellikler arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark kaydedilmemiştir. Deneme öncesi kazlardan elde edilen bazı spermatolojik veriler (Hacim (ml), Yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), Canlılık (%)) bazı araştırmacıların verileri ile karşılaştırıldığında benzerlik, bazı veriler açısından ise farklılık gösterdiği görülmektedir (Lukaszewicz 2006).

Lukaszewicz; Beyaz Koluda kazlarında farklı siklus ve dönemlerde yaptığı bir çalışmada, hacim (%), yoğunluk ( $\times 10^9/\text{ml}$ ), canlılık (%), SKF, normal sperm (%), baş, boyun ve orta kısım anomalileri (%) değerlerini sırasıyla 0.17-0.25, 252.8-512.6 milyon, %90.04-93.65, 9.26 -56.52, %26.11-52.56 , %14.38 -32.38 ,% 9.53-16.89 ve % 4.42-8.58 olarak kaydetmiştir. Mevcut araştırmanın deneme öncesi sonuçlarıyla bu araştırmanın verileri karşılaştırıldığında hacim ve SKF'nin bu değerlerden yüksek, yoğunluk ve canlılığın düşük ve diğer anomali oranlarının (baş ve orta) benzer olduğu tespit edilmektedir. Aynı çalışmada bir yaşındaki kazlardan elde edilen spermatolojik özelliklerle karşılaştırıldığında ise çalışmamızın hacmi yüksek,

yoğunluğu düşük, SKF'si yüksek ve baş anomalileri ise düşük bulunmuştur. Çalışmamızda kullanılan kazların ırkının Linda ve 3 yaşlı kazlar olması bazı farkların oluşmasına neden olabilir.

SKF'nin kaz fertilitesi açısından iyi bir prediktör ve indikatör olarak kabul edilmektedir. Çünkü kazlarda dömlü yumurta oranları ile SKF arasında güçlü bir korelasyon olduğu bildirilmektedir (Liu ve Ark. 2008). Bu gerçeklerden hareketle yapılan bir çalışmada Lukaszewicz ve Kruszynski (2003) tarafından SKF değeri 7.7-111.5 ( 39.6) olarak ortaya konulmuş, ayrıca Liu ve ark (2008)'nin yaptığı araştırmada sulandırılmış kaz spermasından elde ettikleri SKF değerleri 9.5-19.3 arasında kaydedilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen SKF sonuçları bizim çalışmamızın tüm dönem ve gruplarından elde edilen SKF değerlerinden düşük bulunmaktadır. Bu farklılıklar, çalışmada kullanılan kazların yaş, ırk ve sperma alma dönemine ve gördüğü işleme (sulandırma vs) bağlı olarak meydana gelmiş olabilir.

E vitamini ve selenyum verilerek kazlarda spermatolojik özelliklerin aylara göre ortaya konulduğu bir çalışmada Jerysz ve Lukaszewicz (2013) tarafından kontrol grubunda hacim (ml), yoğunluk (milyon/ml), normal canlı sperm (%), şişkin baş(%), spiral baş ve orta (Boyun bağlantı kısmı) oranları (%) sırası ile 0.22-0.1 (0.2), 0.34-0.67 (0.6), %25.4-52.3 (42.9), 13.6-40.0(20.9), 1.3-2.2 (1.9) ve 4.9-6.5 (6.1) , E vitamini ve Selenyum kombinasyonu verilen grupta ise 0.22- 0.33 (0.3), 0.67-1.38 (1.0), 40.6- 55.9 (51.1), 12.2- 25.1 (16.7), 1.7-2.5 (2.0) ve 5.4-7.1 (6.5) olarak rapor edilmiş ve vitamin-mineral kombinasyonu verilen grupta daha başarılı sonuçlar alındığı gözlenmiştir. Bu çalışma ile mevcut tez çalışmasının kontrol grupları karşılaştırıldığında, tez çalışmasında hacmin yüksek (0.29 ml), yoğunluğun yüksek (130 milyon/ml), normal sperm oranının yüksek (%67,2) , baş ve orta anomalilerinin düşük olduğu, E vitamini ve Selenyum takviyesi yapılan kazlarda ise hacim (0,50 ml), yoğunluğun (450 milyon/ml) ve normal sperm ( %71,31) değerlerinin daha yüksek diğer anomalilerin daha düşük olduğu görülmüştür. Yani tez çalışmasında elde edilen sonuçlar söz konusu çalışmaya göre daha başarılı sonuçlar vermiştir. Aynı çalışmada, E vitamini ve Selenyumun sperma verme yanıtı ve sperma kalitesini iyileştirdiği, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs ayları ile üreme mevsimine giriş dönemleri karşılaştırıldığında en iyi yanıt oranının Mart ayında (%91.9), en düşük oranın ise Mayıs ayında elde edildiği, mevsime girişte ise %73.5 oranında yanıt elde edildiği,

bu oranların E vitamini ve Selenyum takviyesi verilen grupta sırası ile 89.8,70.8 ve 82.7 olduğu kaydedilmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada da Kontrol ve Deney gruplarında ön testler açısından iki kaz grubu arasında bir fark görülmezken, ön ve son testler karşılaştırıldığında özellikle KKG verilen Deneme grubunda ön testlere göre son testlerin daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür. Bizim çalışmamızda da Kontrol grubunun ön tesleriyle son testleri karşılaştırıldığında ereksiyon+ejakülasyon sürelerinde önemli (anlamlı) bir azalma kaydedilmiştir. Sperma vermeye olumlu yanıt açısından her ne kadar çalışmamızın Kontrol grubunda kazların sperma verme yanıtı oranları kaydedilmemiş olsa da, cinsel davranış ve sperma verme yanıtı yönünden bu çalışma ile mevcut tez çalışması arasındaki kısmen de olsa bir paralellik olduğu söylenebilir. Öte yandan mevcut çalışmada, istatistiksel açıdan anlamlı olmasa da diğer spermatolojik özelliklerde sayısal olarak kısmen de olsa olumlu bir iyileşme olduğu göze çarpmaktadır. Bununla birlikte, tez çalışmasının KKG verilen grubunda ön ve son testler karşılaştırıldığında ereksiyon+ejakülasyon süresi (sn), hacim, orta, kuyruk ve diğer anomalileri (%) açısından anlamlı bir değişim olmasa da diğer tüm spermatolojik özellikler açısından önemli ölçüde olumlu bir değişim görülmektedir. Bu durumda bunu mevsimsel farklılığa bağlamak mümkün gözükmemekte, bu olumlu değişimin KKG takviyesine bağlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Öte yandan kazlarda ginseng takviyesi ile ilgili herhangi bir spermatolojik ve reproduktif araştırmaya rastlamamıza rağmen, kazlarda yapılan birkaç spermatolojik çalışma sonuçları ile mevcut tez çalışmasının sonuçları arasında görülen farklılıklar, sperma kalitesini etkileyen yaş, ırk, mevsim, beslenme ve diğer çevresel faktörlere bağlı olabilir.

Horoz spermine göre daha fazla oksidatif stres altında olan kaz spermının daha fazla miktarda lipid peroksidasyonu ve antioksidan enzimlerin daha fazla aktifleşme olmasına rağmen, horoz spermının tersine enzimlerin fonksiyonel ve yapısal olarak bozulmuş hücrelerin korunması için kullanılmadığı fikri öne sürülmektedir (Partka ve Ark. 2012). Bu fikir çalışmamızın sonuçlarını destekler nitelikte olup KKG veya antioksidan etkisi olan bileşiklerin takviyesinin kazlarda gerekli olduğunu düşüncesini doğrulamaktadır. Kazlarda ginseng verilerek yapılan bir çalışmaya rastlamamakla birlikte kanatlı grubundan Japon bildircinlerinde bir çalışmanın sonuçlarına göre farklı dozlarda oral olarak verilen (1, 2, 3 mg/L) Panax

Ginseng'in spermatolojik özellikleri (Kitle hareketi, bireysel motilite, ölü sperm, ileri motilite, anormal sperm oranı) Kontrol grubuna nazaran önemli ölçüde iyileştirdiği gösterilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar da ginseng takviyesinin önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Deney hayvanlarında ve insanlarda yapılan ginseng takviyesi çalışmalarından elde edilen raporlar incelendiğinde de benzer kanaate ulaşmak mümkündür. Nitekim deney hayvanlarında (fare, rat ve Ginea kobayı vb.) yapılan çalışmalarda, KKG'nin spermatogenezi uyararak sperm yoğunluğunu ve sperm motilitesini artırdığı Ku ve Ark. (2020) tarafından ve redoks proteinlerini ve oksidatif savunma mekanizmalarını modüle ederek sıçanlarda yaşlanmaya bağlı testiküler bozulmayı onardığı Kopalli ve Ark (2015) tarafından saptanmıştır. İnsanlarda KKG desteği ile yapılan araştırmalarda ise ereksiyon performansının iyileştiği DeAndrade ve Ark. (2007), varikelsektomi yapılmış/yapılmamış erkeklerde sperm yoğunluğu, hareketlilik, morfoloji ve canlılık oranlarında olumlu ilerlemeler kaydedildiği Park ve Ark. (2016) ve spermatogenezi kamçıladiğı Yang ve Ark. (2011) tarafından bildirilmiştir.

Ginseng'in başka formlarının denendiği birçok çalışmada ise; stres veya yaşlanma nedeniyle ortaya çıkan erkek infertilitesini iyileştirdiği Kopalli ve Ark. (2017), kadmiyum klorür (CdCl<sub>2</sub>) ile deneysel olarak bozulan testiküler yapıyı ve spermatolojik parametreleri tersine çevirdiği (Saeedeh ve Ark. (2021), libido ve çiftleşme performansını yükselttiği Murphy ve Lee (2002), sperm hareketliliğini ve sayısını artırdığı Hwang ve Ark. (2010) ve Yang ve Ark.(2011), dondurulmuş çözdürülmüş spermelerde hücre zarı bütünlüğünü önemli ölçüde koruduğu Kim ve Hwang (2013) ve deneysel olarak spermatolojik parametreleri bozulan florürle zehirlenmiş diyabetik farelerde sperm yoğunluğu, motilite, canlılık ve morfoloji gibi spermatolojik indekslerin yanı sıra testiküler biyokimyasal parametreleri düzeltmede yararlı olduğu Saumya ve Basha (2017) tarafından ortaya konulmuştur.

Çördük 2007'de yaptığı çalışmada kaz spermatozoası yağ asitlerince zengin, çoklu doymamış yağ asitleri oranı horozdan düşük, tekli doymamış yağ asitleri seviyesi benzerdir. Spermatozoanın toplam Süper Oksit Dismutaz (SOD) aktivitesi kuş türlerine göre büyükten küçüğe kaz > ördek > horoz > hindi olarak sıralanır. Spermatozodaki SOD; ağırlıklı olarak kazda Cu, Zn-SOD, ördekte Mn-SOD formundadır. GSH-Px'in (Glutasyon Peroksidaz) selenyuma bağlı olmayan formu

kuşların spermasında saptanmıştır. Toplam GSH-Px kaz spermatozoasında en yüksek bunu ördek, horoz ve hindi izlemektedir. Toplam GSH-Px'in selenyuma bağlı formu su kuşlarından ördek ve kaz spermatozoasında yüksek bulunmuştur. Kazlarda seminal plazmada Se-GSH-Px aktivitesi toplam GSH-Px aktivitesinin %82'sini oluşturmaktadır. Seminal plazmanın antioksidan potansiyeli hindide en yüksek, ördek ve kazda benzer horozda en düşük seviyede bulunmuş ve seminal plazma protein seviyesi ile antioksidan seviyesi arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır. Saeedeh ve ark. 2021'de çalışmasında Panax Ginseng'in antioksidan özellikleri sayesinde bağışıklık sistemini güçlendirdiğini bildirmiştir. Panax ginseng, geleneksel tıpta, insanlarda ve hayvanlarda antioksidan mekanizmalar yoluyla çeşitli hastalık semptomlarını iyileştirmek için kullanılmıştır. Spermatozoa plazma zarı yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitleri içerdiğinden, spermiler ağırlıklı olarak oksidatif hasara duyarlıdır. Bu nedenle, oksidatif stres, germ hücre ölümü, sperm kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Antioksidan bileşiklerin hücrelerin serbest radikallerden zarar görmesini engellemesine yardımcı olmaktadır. Panax ginseng, geleneksel Çin tıbbındaki en değerli bitkilerden biridir. Güçlü bir antioksidan olarak Panax ginseng'in hidroksil ve süperoksit gibi serbest radikalleri temizlediği in vitro çalışmada gösterilmiştir (Kim ve ark. 2002 ) ve hücre ve dokulardaki antioksidan savunma sisteminin kapasitesini artırır (Lee ve ark. 2017 ). Panax ginseng kökü ekstresi, ginsenosidler ve farklı konsantrasyonlarda polisakkaritler dahil saponin olmayan bileşikler içerir. Panax Ginseng'de bulunan güçlü antioksidan aktivitelere sahiptir (Kim 2016 ). Ok ve arkadaşları 2016, TM3 Leydig ve TM4 Sertoli hücrelerinin ekili yabancı ginseng özütü ile muamele edildiğinde, dismutaz 1 (SOD1), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidazın (GPx1/2) aktivite ve ekspresyonunun indüklendiğini bildirdi. Kaz spermasının SOD mekanizması diğer kanatlı türlerine kıyasla en yüksek seviyede olması sebebiyle Kırmızı Kore Ginsengi indükleyerek Deney grubunda son ölçüm Motilite (%), Kitle Hareketi (1-4 skala), Toplam Canlı Sperm (%), Normal Canlı Sperm (%), Yoğunluk ( $\times 10^9/ml$ ), SKF düzeylerinin ön ölçümlere göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Baş Anomali (%) görülme oranlarının ise son ölçümlerde anlamlı şekilde azaldığı tespit edilmiştir

Bu çalışmada ayrıca, spermatolojik özelliklerin yanı sıra kazlarda ereksiyon ve ejakülasyon zamanı da saptanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, tüm kazlarda genel olarak 141,7 ila 152,5 saniye arasında değişen süreler kaydedilmiştir. Çalışmanın tüm aşamaları ve gruplarında ereksiyon + ejakülasyon süresi açısından bir fark saptanmamış olup, kazlarda masaja alınan yanıt 60 saniyeden fazla sürmüş ve ejakülasyon gerçekleşmiştir. Süre açısından Chelmonska'nın (1967) bildirdiği yanıt sklasına göre çalışma kazlarının tip 2 sınıfında yer aldığı gözlenmiştir.

Jerysz ve Lukaszewicz (2013)'in sezonda (Ocak-Mayıs) antioksidan etkisini (E vitamini ve selenyum) araştırdıkları bir çalışmada mevsim başında zayıf olan ve tip4 olan sperma verme yanıtlarının, antioksidan katkısından sonra kontrol grubuna göre %42 oranında artarak tip 1 kategorisinde bir yanıt gösterdiklerini saptamışlardır. Bu çalışma ile karşılaştırıldığında bizim çalışmamızda sperma verme yanıtının tip 2 kategorisinde yer aldığı ve daha zayıf olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum kazların ırkına, çevresel koşullarına ve mevsime bağlanabilir.

Sonuçta ginsengin dışında antioksidan çalışan araştırmacıların raporlarına göre kazlarda antioksidan etkili ajanların sperma kalitesi üzerine olumlu etkileri benzer şekilde olduğu görülmektedir. Bizim çalışmamızda da ginsengin oral alınmasının olumlu sonuçlarının ortaya konulması kazlarda antioksidan takviyesinin gerekli olduğunu kanıtlamaktadır.

## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, bu tez çalışmasında sunulan 3 yaşlı Linda kazlarına oral olarak verilen KKG'nin spermatolojik parametreler üzerine anlamlı bir şekilde etki gösterdiği kaydedilmiş olup, KKG'in etki mekanizmasının daha detaylı bir şekilde ve açıkça ortaya konulması için daha fazla çalışmalara ihtiyaç olduğu kanaatine varılmıştır.



## 7. KAYNAKLAR

Aksu Elmalı D, Kaya İ: Farklı düzeylerde enerji-protein içeren rasyonlarda beslemenin kazlarda besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14(2): 123-128, 2008.

Alkan S. Değişik sulandırıcılarla işlem gören horoz spermasının +5 C<sup>0</sup> saklanması ve soni tohumlama sonucunda elde edilen fertilitite oranları. İstanbul Üniversitesi Doktora Tezi, 1995.

Altinel A, Güneş H, Kırmızıbayrak T, Çörekçi ŞG, Bilal T: Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta kalitesi ve özellikleri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 22(1):203-13,1996.

Aral Y, Aydın E: Türkiye’de kaz yetiştiriciliğinin ekonomik önemi ve kaz ürünlerinin değerlendirme olanağı. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 78(3): 31-38, 2007.

Arı UÇ: Reproductive Anatomy and Physiology in Geese. Türkiye Klinikleri Journal Reproductif 2016.

Arslan C, Saatçi M: Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 27: 1361-1365, 2003.

Baeg I.-H., So S.-H. The world ginseng market and the ginseng (Korea) J Ginseng Res. ;37:1. 2013.

Blanco JM, Wildt D, Hofle U, Voelker W, Donoghue AM. Implementing artificial insemination as an effective tool for ex situ conservation of endangered avian species. Theriogenology, 71(1):200-13. 2009.

Boz M.A, Sarıca M, Yamak U.S: Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems I. Growth Traits. British Poultry Science, 58(2): 132-138. 2017a.

Boz M.A, Sarıca M, Yamak U.S: Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems II. Slaughter, Carcass and Meat-Quality Traits. British Poultry Science, 58(2): 166-176, 2017b.

Boz M.A, Sarıca M, Yamak U.S: Yozgat ilinde kaz yetiştiriciliği. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 11(1): 16-20, 2014.

Chelmońska B. Seasonal changes in ganders reproductive organ in artificial insemination aspect. Part I II. Pol Arch Weter, 15:575-611.1972.

Chelmonska B: Attempts on goose artificial insemination. Med Wet 7:432–436 (in Polish) . 1967.

Chrzanowska M, Chelmońska B. Investigations on the reciprocal crossbreeding of White Italian and Greylag geese with the use of artificial insemination method. Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego PTZ;31:185- 8. 1997.

Çebi Ç, Akçay E. Tavuklarda Reprodüktif Hormonal Regülasyon. Lalahan Hay. Arast. Enst. Derg. 50(2): 103-115. 2010.

Çelebi S: Erzurum’da yetiştirilen kazların bazı önemli kesim ve karkas özellikleri üzerine bir araştırma. Uluslararası Hayvancılık’99 Kongresi, 21-24 Eylül, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir. 1999.

Çelik B, Bozkurt Z: Muş yöresi yerli kazlarında kesim ve karkas özellikleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 49(1): 37-46, 2009.

Çördük M: Kanatlı Semeninin Dölleme Yeteneği ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Yem Yağlarının ve Antioksidanların Etkisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 13 (4) 331-336, 2007.

DeAndrade E, de Mesquita AA, Claro Jde A, de Andrade PM, Ortiz V, Paranhos M, Srougi M. Study of the efficacy of Korean Red Ginseng in the treatment of erectile dysfunction. Asian J Androl.;9(2):241-4. 2007.

Demir P, Aksu Elmalı D: Economical analysis of goose breeding commercially by small family farms. World's Poultry Science Journal, 68, 5-10, 2012.

Ding K, Tabuchi Y, Makino T. Effect of steam-processing of the Panax ginseng root on its inducible activity on granulocyte-colony stimulating factor secretion in intestinal epithelial cells in vitro. Journal of Ethnopharmacology 287:114927. 2022.

Dursun N: Veteriner Anatomi I. 12. Baskı, Medisan Yayın Evi, Dışkapı- Ankara, 2008.

Lukaszewicz E, Artificial insemination in geese, World's Poultry Science Journal/, 66(4):647-658.2010.

Encephalic Photoreceptors in Birds. JOURNAL OF BIOLOGICAL RHYTHMS, 16(1); 39-49. 2001.

Gray SL, Lackey BR, Boone Wb. Effects of Panax ginseng, zearalenol, and estradiol on sperm function. Ginseng Res 40 251-259, 2016.

Grunder A.A, Cave N.A.G, Pawluczuk B.G, Poste L.M: Influence of breed, finisher diet, age and sex on liveweight and carcass traits of broiler geese, Archiv Für Geflügelkunde, 55.(4): 148-152, 1991.

Güven A, Erginsoy S, Kaya N: Kazlarda karbon tetraklorür zehirlenmesinin biyokimyasal ve patolojik parametrelere etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 9(2): 131-136, 2003.

Han SY, Kim J, Kim E, Kim SH, Seo DB, Kim JH, Shin SS, Cho JY. AKT-targeted anti-inflammatory activity of Panax ginseng calyx ethanolic extract. J Ginseng Res 42:496-503. 2018.

Han SY, Kim J., Kim E., Kim SH, Seo DB, Kim JH, Shin SS, Cho JY Panax ginseng kaliks etanolik özütünün AKT hedefli anti-inflamatuar aktivitesi. J Ginseng Res. ; 42 :496-503. 2018.

Hrabia A. Reproduction in the female. In. Scanes CG, Dridi S.(Eds). Sturkie's Avian Physiology. 7<sup>th</sup> ed. p. 921-966. 2022.

Hwang SY, Sohn SH, Wee J. J., Yang JB, Kyung JS, Kwak YS, Kim S, Kim SK. Panax ginseng Improves Senile Testicular Function in Rats. Journal of Ginseng Research, 34, 27-335. 2010.

Hyun SH, Bhilare KD, In G, Park CK, Kim JH. Effects of Panax ginseng and ginsenosides on oxidative stress and cardiovascular diseases: pharmacological and therapeutic roles. Journal of Ginseng Research. 46:33-38. 2022.

I.H. Baeg, S.H. So The world ginseng mark and ginseng (Korea), J Ginseng Res, 37:1-7, 2013.

İşgüzar E, Pingel H: Growth, carcass composition and content of meat of different local geese in Isparta region of Turkey. Arch Tierz Dummerstorf, 46(1): 71-76, 2003.

Jang DJ, Lee MS., Shin BC., Lee YC., Ernst E. Red ginseng for treating erectile dysfunction: a systematic review. *British Journal of Clinical Pharmacology*66:4,444-450,2008.

Jerysz A, Lukaszewicz E. Effect of dietary selenium and vitamin E on ganders' response to semen collection and ejaculate characteristics. *Biol Trace Elem Res.* 153(1-3):196-204.) 2013.

Johnson AL. Chapter 22: Reproduction in Female. In: G. Causey Whittow. *Sturkie's Avian Physiology* 15th ed. Academic Press, p.569-596. 2000.

Kandil B, Sur E. Kanatlılarda Gonadların Gelişimi ve Testisin Fonksiyonel Histolojisi. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 10(2):144-153. 2017.

Kewen Ding, Yoshiaki Tabuchi, Toshiaki Makino: Effect of steam-processing of the Panax ginseng root on its inducible activity on granulocyte-colony stimulating factor secretion in intestinal epithelial cells in vitro, *Journal of Ethnopharmacology*, Volume 287,2022.

Kırmızıbayrak T, Kuru BB, Yazıcı K: Kazlarda Yumurta Verimi ve Kalite Özellikleri ile Kuluçka Özellikleri, *Türkiye Klinikleri Journal Reproductif Artificial Insemination Special Topics*, 2(1):42-7, 2016.

Kırmızıbayrak T: Kars ilinde kaz yetiştiriciliği ve ekonomik önemi. *Çiftlik Derg*, 206, 62-64, 2001.

Kim DY, Hwang YJ. Effects of ginsenoside-Rg1 on post-thawed miniature pig sperm motility, mitochondria activity and membrane integrity. *J Emb Trans.* 2013.

King AS. Apparatus Urogenitales (Systema Urogenitale). In. Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Berge JCV. (Eds). *Hansbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium.* 2<sup>nd</sup> ed. p. 329-390. Nuttall Ornithological Club. Massachuesetts. 1993.

Klimowicz M, Łukaszewicz E, Dubiel A. Effect of collection frequency on quantitative and qualitative characteristics of pigeon (*Columba livia*) semen. *Br Poult Sci.*;46(3):361-5. 2005.

Kopalli SR, Cha KM, Lee SH, Ryu JH, Hwang SY, Jeong MS, Sung JH, Kim SK. Pectinase-treated Panax ginseng protects against chronic intermittent heat stress-induced testicular damage by modulating hormonal and spermatogenesis-related molecular expression in rats. *J Ginseng Res.*;41(4):578-588. 2017.

Kopalli SR, Hwang SY, Won YJ, Kim SW, Cha KM, Han CK, Hong JY, Kim SK. Korean red ginseng extract rejuvenates testicular ineffectiveness and sperm maturation process in aged rats by regulating redox proteins and oxidative defense mechanisms. *Exp Gerontol.* 69:94-102. 2015.

Kowalczyk A, Chrzanowska M, Adamski M, Łukaszewicz E. The effect of crossbreed between Canada Goose (*Branta canadensis* L.) Males and White Koluda ® geese females on slaughter value and carcass tissue composition of progeny. *Anim Sci*, 58(1):70-1. 2007.

König HE, Bragulla H, Liebich HG, Korbel R. Male genital organs (organa genitalia masculina). In: König HE, Korbel R, Liebich HG.(Eds). *Avian Anatomy Text and Colour Atlas*. 2<sup>nd</sup> ed. p. 139-146. 5m Publishing. 2016.

König HE, Walter I, Bragulla H, Korbel R. Chapter 10: Female genital organs (organa genitalia feminina). In: König HE, Korbel R, Liebich HG. Eds. *Avian Anatomy; Textbook and Colour Atlas*. 2<sup>nd</sup>. p. 147-155. 2016.

König HE, Walter I, Bragulla H, Korbel R. Female genital organs (organa genitalia feminina). In: König HE, Korbel R, Liebich HG.(Eds). *Avian Anatomy Text and Colour Atlas*. 2<sup>nd</sup> ed. p. 147-157. 5m Publishing. Elsevier. 2016

Ku JY, Park MJ, Park HJ, Park NC, Joo BS. Combination of Korean Red Ginseng Extract and Hydrogen-Rich Water Improves Spermatogenesis and Sperm Motility in Male Mice. *Chin J Integr Med.*26(5):361-369. 2020.

Kulaksız R: Kaz Spermasının Saklanması, *Türkiye Klinikleri Journal Reproductif Artificial Insemination Special Topics*. 2(1):15-9, 2016.

Kumar KR: Goose production for rural food security. *IV World Waterfowl Conference*, 11-13 Kasım, Thrissur, Hindistan, 315-320, 2009.

Labatut M.C: Goose production in Chile and South America.”Ed. Buckland, R., Guy G., *Goose Production*. p. 93-111”. *FAO Animal Production and Health Paper-154*, Roma, İtalya, 2002.

Lehimcioğlu N.C. Öztürkler Y. Kazlarda fertilitiyi etkileyen faktörler. *Türkiye klinikleri j Reprod Artif İnsemin-Special Topics*; 2(1), 2016.

Leung KW.,Wong AST. Ginseng and male reproductive function. *Spermatogenesis* 3:3, 26391; July/August/September 2013

Liu S.J., Zheng J.X., Yang N.Semen Quality Factor as an Indicator of Fertilizing Ability for Geese,*Poultry Science*, 87 (1) , 155-159, 2008.

Liu SJ, Zheng JX, Yang N. Semen quality factor as an indicator of fertilizing ability for geese. *Poult Sci*, 87(1):155-9. 2008.

Lu J.-M., Yao Q., Chen C. Ginseng compounds: an update on their molecular mechanisms and medical applications. *Curr Vasc Pharmacol.* 7:293–302. 2009.

Lukaszewicz E, Adamski M, Kowalczyk A: Correlations between body measurements and tissue composition of oat-fattened White Koluda geese at 17 weeks of age, *British Poultry Science*, 49(1): 21-27, 2008.

Łukaszewicz E, Kruszyński W. Evaluation of fresh and frozen-thawed semen of individual ganders by assessment of spermatozoa motility and morphology. *Theriogenology*. 1;59(7):1627-40. 2003.

Lukaszewicz E. Artificial insemination in geese. *World's Poultry Science Journal*, 66:647-658. 2010.

Łukaszewicz E. Characteristics of fresh gander semen and its susceptibility to cryopreservation in six generations derived from geese inseminated with frozen-thawed semen.*CryoLetters* 27(1), 51-58. 2006

Łukaszewicz E. Effects of semen filtration and dilution rate on morphology and fertility of frozen gander spermatozoa. *Theriogenology*, 55(9):1819-29, 2001.

Lukaszewicz ET. Characteristics of fresh gander semen and its susceptibility to cryopreservation in six generations derived from geese inseminated with frozen-thawed. *CryoLetters* 27(1), 51-58, 2006.

Mazanowski A, Chełmońska B. The effect of reciprocal crossing of White Kołuda and graylag crossbred with Slovakian geese. *Annales of Animal Sciences-Roczniki Naukowe Zootechniki*, 27(4):85-103. 2000.

Mazanowski A, Smalec E. Rearing performance of 12-week-old crossbreds geese from genetic reserve flocks compared with White Koluda. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, 25(4):191-205. 1998.

Muğlalı. Ö.H, Ergun A, Doğan S, Bıdırdık İ, Nazaroğlu N.K, Güler A, Oba G: Yerli ve Romanov Kazlarda Zorlamalı Beslemenin Yağlı Karaciğer Üretimi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. *Turkish J. Anim. Sci*, 21: 107-113, 1997.

Murphy LL, Lee TJ. Ginseng, sex behavior, and nitric oxide. *Ann N Y Acad Sci.*;962:372-7. 2002.

Nitsan Z, Nir I, Dvorin A. Reproductive performance of laying geese kept in flocks or in individual pens. *Proceedings of International Symposium On Waterfowl Production, The Satellite Conference for the XVIII World Poultry Congress, Beijing, China.*; p.278-80, 1988.

Nizam MY, Selçuk M. Reproductive Mechanism and Fertilization in Poultry. *Journal of Poultry Research*, 16(2):68-73. 2019.

Ok, S., Kang, J.S., and Kim, K.M: Testicular antioxidant mechanism of cultivated wild ginseng extracts. *Molecular & cellular toxicology*, 12 (2), 149–158. 2016.

Özmumcu B, Yücel A: Bıldırcının (*Coturnix coturnix*) karkas özellikleri ve kimyasal bileşimi. *Gıda*, Şubat 1999.68-71, 1999.

Öztürkler Y, Yıldız S: Kazlarda Suni Tohumlama, *Türkiye Klinikleri Journal Reprod Artif İnsemin-Special Topics*; 2(1):7-14, 2016.

Park HJ, Choe S, Park NC. Effects of Korean red ginseng on semen parameters in male infertility patients: A randomized, placebo-controlled, double-blind clinical study. *Chin J Integr Med*. 22(7):490-5. 2016.

Partyka A, Lukaszewicz E, Nizański W. Lipid peroxidation and antioxidant enzymes activity in avian semen. *Anim Reprod Sci.*;134(3-4):184-90. 2012.

Pingel H: Waterfowl production for food security. *Lohmann Information*, 46(2): 32.42, 2011.

Qi L.-W., Wang C.-Z., Yuan C.-S. Isolation and analysis of ginseng: advances and challenges. *Nat Prod Rep.* ;28:467–495. 2011.

Ratan ZA, Haidere MF, Hong YH, Park SH, Lee JO, Lee J, Cho JY. Pharmacological potential of ginseng and its major component ginsenosides. *J Ginseng Res.* 45:199-210. 2021.

Ratan, Zubair Ahmed et al. "Pharmacological potential of ginseng and its major component ginsenosides." *Journal of ginseng research* vol. 45,2 199-210. 2021.

Renema RA, Rustad ME, Robinson FE. Implication of changes to commercial broiler and breeder body weight targets over the past 30 years. *World's Poult Sci J* 2007;63(3):457-72.

Rybnik PK, Horbańczuk JO, Naranowicz H, Łukaszewicz E, Malecki IA. Semen collection in the ostrich (*Struthio camelus*) using a dummy or a teaser female. *Br Poult Sci*, 48(5):635-43. 2007.

S.M. Lee, S.C. Kim, J.S. Oh, J.H. Kim, M.K. Na: 20(R)-Ginsenoside Rf: A new ginsenoside from red ginseng extract. *Phytochem Lett*, 6: 620-624. 2013

S.M. Lee. Thermal conversion pathways of ginsenoside in red ginseng processing. *Nat Prod Sci*, 20:119-125. 2014.

Saatçi M: Effect of age, sex, feather colour, body measurements, and body weight on down and feather yield in native Turkish geese. *Türk Journal of Veterinary Animal Science*, 32(4): 293-297, 2008.

Saeedeh S, Fariba S, Tahereh H, Maryam I, Masoud I, Shahriar D. Panax ginseng ameliorate toxic effects of cadmium on germ cell apoptosis, sperm quality, and oxidative stress in male Wistar rats, *Toxin Reviews*, DOI: 10.1080/15569543.2021.1884095. 2021.

Saldanha CJ, Silvermen AJ, Silver R. Direct Innervation of GnRH Neurons by Sang Myung Lee, Bong-Seok Bae, Hee-Weon Park, Nam-Geun Ahn, Byung-Gu Cho, Yong-Lae Cho, Yi-Seong Kwak: Characterization of Korean Red Ginseng (*Panax ginseng* Meyer): History, preparation method, and chemical composition. *Journal of Ginseng Research*, 39(4):384-391, 2015.

Saumya SM, Basha PM. Fluoride Exposure Aggravates the Testicular Damage and Sperm Quality in Diabetic Mice: Protective Role of Ginseng and Banaba. *Biol Trace Elem Res.*;177(2):331-344. 2017.

Shalev B.A, Pasternak H: Geneticeconomic evaluation of traits in goose meat enterprise. *British Poultry Science*, 40, 221-226, 1999.

Shi ZD, Tian YB, Wu W, Wang ZY. Controlling reproductive seasonality in the geese: a review. *World's Poult Sci J*, 64(3):343-55, 2008.

Smith RG, Caswell D., Carriere A., Zielke B. Amerikan ginsengi, *Panax quinquefolius L.*, köklerinin ginsenosid içeriğindeki varyasyon. *Kanadalı J Botanik.* ; 74 :1616-1620. 1996.

Tilki M, Gül B, Sarı M, Önk K, Işık S: Yetiştirici koşullarındaki yerli Türk kazlarının büyüme, kesim ve karkas özellikleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 6(3): 209-215, 2011.

Timmler, R. and Jeroch, H. Influence of Mixed Feed Rations with Graduated Portions Dried Grass Meal on Growth, Slaughter Performance and Meat Quality of Young Fattening Geese, *Archiv Für Geflügelkunde*, 61. (6): 274-279, 1997.

Uçar G, Gürbüz Ü, Güner A, Doğruer Y: Evcil Kaz (*Anser domesticus*) Etinin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik kalite Nitelikleri, *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 17(4):31-36, 2001.

Uçar Ö, Uslu BA. Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama. İn: Yarsan E. Ed. *Kanatlı Hekimliği*. p. 1-29.2022.

Vizcarra JA, Ceron-Romero N, Taofeek N, Kirby J. Reproduction in male bird. In. Scanes CG, Dridi S.(Eds). *Sturkie's Avian Physiology*. 7<sup>th</sup> ed. p. 967-994. Elsevier. 2022.

Yakan A, Aksu Elmalı D, Elmalı M, Şahin T, Motor S, Can Y: Halk elinde yetiştirilen Beyaz ve Alaca kazlarda karkas ve et kalitesi özellikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(4): 663-670, 2012.

Yaman AM, Taşdemir A. Ginsengin özellikleri ve sağlık üzerine etkileri (The Properties of Ginseng and Its Effects on Health) *Sağlık Akademisi Kastamonu*,2(3): 211-222. 2017.

Yang WM, Park SY, Kim HM, Park EH, Park SK, Chang MS. Effects of *Panax ginseng* on glial cell-derived neurotrophic factor (GDNF) expression and spermatogenesis in rats. *Phytother Res*; 25:308- 11. 2011.

Yu T, Yang Y, Kwak YS, Song GG, Kim MY, Rhee MH, Cho JY. Ginsenoside Rc from *Panax ginseng* exerts anti-inflammatory activity by targeting TANK-binding kinase 1/interferon regulatory factor-3 and p38/ATF-2. *J Ginseng Res*, 41;127-133. 2017.

Yu T., Yang Y., Kwak Y.-S., Song GG, Kim M.-Y., Rhee MH., Cho J.Y. Ginsenoside Rc from *Panax ginseng* exerts anti-inflammatory activity by targeting TANK-binding kinase 1/interferon regulatory factor-3 and p38/ATF-2. *J Ginseng Res.* ; 41(2) :127–133,2017.

Zawilska JB, Berzinska M, Rosiak J, Vivien-Roels B, Skene DJ, Pevet P, Nowak JZ: Daily variation in the concentration of melatonin and 5-methoxytryptophol in the goose pineal gland, retina and plasma, 134: 296-302, 2003.

