

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK CERRAHİSİ
DOKTORA PROGRAMI

**HONAMLI VE SAANEN KEÇİ IRKLARINDA RETİNA
VARYASYONLARININ FUNDUSKOPIK MUAYENE İLE
BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI**

ROJDA YİĞİT
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ali BELGE

AYDIN-2025

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Anabilim Dalı (Veterinerlik) Doktora Programı çerçevesinde Rojda YİĞİT tarafından hazırlanan “Honamlı ve Saanen Keçi Irklarında Retina Varyasyonlarının Funduskopik Muayene ile Belirlenmesi ve Karşılaştırılması” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 07/08/2025

Üye (T.D.) : Prof. Dr. Ali BELGE

Aydın Adnan
Menderes Üniversitesi ... (imza) ...

Üye : Prof. Dr. Murat SARIERLER

Aydın Adnan
Menderes Üniversitesi ... (imza) ...

Üye : Doç. Dr. Özlem ŞENGÖZ ŞİRİN

Burdur Mehmet Akif
Ersoy Üniversitesi ... (imza) ...

Üye :Doç. Dr. Zeynep BOZKAN ÜNAL

Aydın Adnan
Menderes Üniversitesi ... (imza) ...

Üye :Doç. Dr. Osman BULUT

Muğla Sıtkı Koçman
Üniversitesi ... (imza) ...

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Başta, lisans eğitimimden bu yana öğrencisi olduğum, bilgi ve tecrübeleriyle bizlere ışık tutan, mesleki gelişimimde büyük katkılar sağlayan, her daim bir baba şefkatiyle yaklaşan, idolüm, mesleki babam, sevgili danışman hocam Prof. Dr. Ali BELGE'ye sonsuz minnet ve teşekkürlerimi borç bilirim.

Her daim bizleri destekleyen, arkamızda olan, mesleki gelişimize büyük katkılar sunan, bizlere bir aile gibi hissettiren, bir hocadan çok daha fazlası olan sevgili hocalarım Doç. Dr. Zeynep BOZKAN ÜNAL, Doç. Dr. Büşra KİBAR KURT ve Dr. Öğr. Üyesi Zeynep CENGİZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve doktora sürecim boyunca eğitimime katkıda bulunan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Murat SARIERLER ve Doç. Dr. Rahime YAYGINGÜL'e teşekkür ederim.

Sevgili patronum, abim Sayın Vet. Hek. Dr. Göksel BAYRAMLI'ya ve sevgili çalışma arkadaşım Müberra ŞAHAN'a tez sürecim boyunca verdiği desteklerden ötürü sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

Lisans eğitimimden bu yana her daim birlikte olduğum, tüm sürecimde beni destekleyen çok sevgili arkadaşlarım Vet. Hek. Anna Banu NEUNER, Arş. Gör. Dr. Tolga Meriç DÜMBEK ve Vet. Hek. İzel KARADAYI'ya sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim. Tez çalışma sürecim boyunca yardımlarını esirgemeyen Öğr. Gör. Dr. Eser ÇAKMAKÇI, Vet. Hek. Dr. Ahmet GÜRSEL, Vet. Hek. Fatma YİĞİT GÖK, Vet. Hek. Ceyda ÇAKAR, Vet. Hek. Gaye DEĞİRMENCİ, Vet. Hek Ege ERDOĞAN, Vet. Hek. Aylin ATEŞ ve Araş. Gör. Ezgi Sude AYBAK arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak tüm eğitim hayatım boyunca desteklerini hiç esirgemeyen, her daim arkamda olan çok sevgili ailem babam Mehmet Emin YİĞİT'e, annem Halime YİĞİT'e sonsuz teşekkürlerimi borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ÖZET	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Anatomi	2
2.1.1. Göz Küresi.....	2
2.1.2. Retinanın Anatomisi	2
2.1.3. Retinanın Histolojisi	3
2.1.4. Fotoreseptörler.....	4
2.1.5. Görme Fizyolojisi.....	5
2.2. Oküler Fundus	5
2.3. Retinanın Muayenesi	6
2.3.1. Oftalmik Muayene.....	6
2.3.1.1. Görme Değerlendirmesi ve Nöro-Oftalmolojik Değerlendirme	6
2.3.1.2. Temel Göz Muayenesi.....	7
2.3.1.3. Midriyatik ve Lokal Anestezik İlaçlar.....	9
2.3.1.4. Direkt ve İndirekt Oftalmoskopi.....	9
2.3.1.5. Ultrasonografi.....	10

2.3.1.6. Fundus Kamerası ile Muayene	11
2.3.1.7. Fundus Floresein Anjiografi	12
2.3.1.8. Optik Koherens Tomografi (OKT)	12
2.3.1.9. Elektoretinografi (ERG)	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	14
3.1. Gereç	14
3.1.1. Hayvan Materyali	14
3.1.2. Cihazlar	14
3.1.3. Kullanılan İlaçlar	14
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Genel Muayene ve Göz Muayenesi	15
3.2.1.1. Schirmer-I Gözyaşı testi	15
3.2.1.2. Göz içi basıncı ölçümü	16
3.2.1.3. Florescein boya yöntemi	16
3.2.1.4. Ultrasonografi	16
3.2.1.5. Fundus Muayenesi	18
3.2.2. İstatistiksel Değerlendirme	22
4. BULGULAR	24
4.1. Klinik Muayene Bulguları	24
4.2. Oftalmolojik Muayene Bulguları	24
4.2.1. Schirmer Gözyaşı Testi Bulguları	24
4.2.2. Göz İçi Basıncı Bulguları	26
4.2.3. Ultrasonografik Muayene Bulguları	27
4.2.4. Funduskopik Muayene Bulguları	30
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	62
7. KAYNAKLAR	63

EKLER	70
Ek 1 (AYDIN ADÜ-HADYEK Kararı)	70
Ek 2 (Aydın Büyük Şehir Belediyesi Honamlı Çiftlik İzin Yazısı)	71
Ek 3 (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Saanen Çiftlik İzin Yazısı).....	72
BİLİMSEL ETİK BEYANI.....	73
ÖZ GEÇMİŞ.....	74

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
µm	: Mikrometre
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
ERG	: Elektroretinografi
GİB	: Göz İçi Basıncı
M₁	: Aksiyel Uzunluk
M₂	: Ön Kamara Derinliği
M₃	: Lens Kalınlığı
M₄	: Lens Uzunluğu
M₅	: Vitröz Kamara Derinliği
MHz	: Megahertz
mm	: Milimetre
mmHg	: Milimetre Civa
nm	: Nanometre
OKT	: Optik Koherens Tomografi
px	: Piksel
RPE	: Retina Pigment Epiteli
SGT	: Schirmer Gözyaşı Testi
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
USG	: Ultrasonografi
PLR	: Pupillar Işık Refleksi

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Schirmer gözyaşı test striptlerinin göze yerleştirilmesi.	15
Resim 2. Materyali oluşturan Honamlı ırkı keçide ultrasonografik muayenenin gerçekleştirilmesi.....	17
Resim 3. Materyali oluşturan Honamlı ırkı keçide USG görüntüsü (A) Aksiyel uzunluk (M1); (B) ön kamara derinliği (M2).	17
Resim 4. Materyali oluşturan Honamlı ırkı keçide USG görüntüsü (A) Lens kalınlığı (M3); (B) lens uzunluğu (M4).....	18
Resim 5. Materyali oluşturan Honamlı ırkı keçide USG görüntüsü; Vitroz kamara derinliği (M5).	18
Resim 6. Saanen ırkı keçide fundus kamerası ile fundus görüntülerinin elde edilmesi.	19
Resim 7. Çap ölçüm işlemi (Hat genişliği 10 olarak ayarlanmış ve çap ölçümleri gerçekleştirilmiştir).....	20
Resim 8. Tüm alan ölçme işlemi (Tüm alan ölçme işlemi yapılmadan önce hata payı 100 olarak ayarlanmıştır).....	20
Resim 9. Tüm alan ölçme işlemi.	21
Resim 10. Nontapetal alan ölçme işlemi.	21
Resim 11. Optik diskin çap ölçüm işlemi.....	22
Resim 12. Optik diskin alan ölçüm işlemi.....	22
Resim 13. Honamlı keçilerinde fundus epitel renk değişiklikleri (A)mavi-mor-yeşil, (B) mor-yeşil ve (C) sarı-mavi-yeşil.....	31
Resim 14. Saanen keçilerinde fundus epitel renk değişiklikleri (A) sarı-mavi-yeşil, (B) mavi-mor-yeşil ve (C) mor-yeşil.	32
Resim 15. Honamlı keçisine ait fundus görüntüsünde Winslow yıldızlarının görünümü (ok).	32
Resim 16. Saanen keçisine ait fundus görüntüsünde Winslow yıldızlarının görünümü (ok).	33
Resim 17. Honamlı keçilerine ait non tapetal alan pigment renkleri (A) Mavi-yeşil-kahverengi (B) Siyah (C) Kahverengi-siyah	34
Resim 18. Saanen keçilerine ait nontapetal epitel pigment renkleri, (A) Siyah, (B) Kahverengi(C), Mavi-yeşil-kahverengi.....	34

Resim 19. Honamlı keçilerine ait optik diskin şekilleri (A) oval (B) yuvarlak.....	35
Resim 20. Saanen keçilerine ait optik diskin şekilleri (A) oval (B) yuvarlak.	35
Resim 21. Honamlı keçilerine ait (A) açık turuncu, (B) soluk turuncu ve (C) kahverengi-turuncu renge sahip optik disk.	36
Resim 22. Saanen keçilerine ait (A) kahverengi-turuncu, (B) açık turuncu ve (C) soluk turuncu renge sahip optik disk.	37
Resim 23. (A) Honamlı (B) Saanen keçilerine ait Bergmeister papillasının görünümü (ok). ...	38
Resim 24. (A) Honamlı (B) Saanen keçi ırkına ait arter ve venaların görünümü (mavi kalın oklar; rostral yönlü venaları, beyaz kalın ok; ventral yönlü venaları, siyah ince oklar; rostral yönlü arterleri, turuncu ince oklar ventral yönlü arterleri gösterir).	43

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında sağ ve sol göz ortalama gözyaşı miktarları ($\bar{X} \pm SH$).	25
Tablo 2. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama gözyaşı miktarları ($\bar{X} \pm SH$).	25
Tablo 3. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ göz ile ortalama gözyaşı miktarları ($\bar{X} \pm SH$).	25
Tablo 4. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ göz ortalama GİB değerleri ($\bar{X} \pm SH$).	26
Tablo 5. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ göze ait ortalama GİB değerleri ($\bar{X} \pm SH$).	26
Tablo 6. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde ortalama GİB değerleri ($\bar{X} \pm SH$).	27
Tablo 7. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama aksiyel uzunluk (M1) değerleri (cm).	27
Tablo 8. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama ön kamara derinliği (M2) değerleri (cm).	28
Tablo 9. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama lens kalınlığı (M3) değerleri (cm).	28
Tablo 10. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama lens uzunluğu (M4) değerleri (cm).	29
Tablo 11. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama vitröz kamara derinliği (M5) değerleri (cm).	29
Tablo 12. Honamlı keçilerinde sol göz, sağ göz ve ortalama M1, M2, M3, M4 ve M5 USG ölçüm değerleri (cm).	30
Tablo 13. Saanen keçilerinde sol göz, sağ göz ve ortalama oküler USG ölçüm değerleri.	30
Tablo 14. Honamlı ve Saanen keçi ırklarının tapetal epitel pigment rengi [f(%)].	31
Tablo 15. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde non-tapetal alan renkleri [f(%)].	33
Tablo 16. Honamlı ve Saanen keçi ırklarının ait optik diskin şekli [f(%)].	35
Tablo 17. Honamlı ve Saanen keçi ırklarına ait optik diskin renkleri [f(%)].	36
Tablo 18. Honamlı keçilerinde sol ve sağ gözlerde Bergmeister papillası varlığı [f(%)].	38
Tablo 19. Saanen keçilerinde sol ve sağ gözlerde Bergmeister papillası varlığı [f(%)].	38
Tablo 20. Honamlı keçi ırkına ait optik diskten çıkan arter sayısı [f(%)].	39
Tablo 21. Saanen keçi ırkına ait optik diskten çıkan arter sayısı [f(%)].	39

Tablo 22. Honamlı keçilerinde sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan vena sayısı [f(%)].	40
Tablo 23. Saanen keçilerinde sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan vena sayısı [f(%)].	40
Tablo 24. Honamlı ve Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan rostral yönlü arter sayısı [f(%)].	41
Tablo 25. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan rostral yönlü vena sayısı [f(%)].	41
Tablo 26. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan rostral yönlü vena sayısı [f(%)].	42
Tablo 27. Honamlı ve Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan Ventral yönlü arter sayısı [f(%)].	42
Tablo 28. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin tapetal alan değerleri.	43
Tablo 29. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin tapetal alan değerleri.	44
Tablo 30. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin optik disk alan değerleri ($\bar{X} \pm SH$).	44
Tablo 31. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin optik disk çapı değerleri.	45

ÖZET

HONAMLI VE SAANEN KEÇİ IRKLARINDA RETİNA VARYASYONLARININ FUNDUSKOPIK MUAYENE İLE BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

Yiğit R. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Cerrahisi, Doktora Tezi, Aydın, 2025.

Amaç: Bu çalışma, sağlıklı Honamlı ve Saanen ırkı keçilerin retina varyasyonlarının funduskopik muayene ile belirlenmesi ve elde edilen bulguların karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirildi.

Gereç ve Yöntem: Materyali, toplam 60 baş, 1 yaşlı dişi Honamlı ve Saanen ırkı keçi (30 Honamlı-30 Saanen) oluşturdu. Fiziksel ve oftalmik muayene sonrası retina varyasyonları fundus kamerası ile belirlendi. Alınan anlık görüntüler bilgisayar ortamına aktarıldı. Elde edilen görüntüler üzerinde tapetal ve non-tapetal alan rengi ve deseni, optik diskin şekli, rengi ve konumu, Bergmeister papillası varlığı, optik diskten çıkan arter ve vena sayısı, optik diskten çıkan rostral ve ventral yönlü arter ve venaların dağılımı belirlendi. Tapetal ve non-tapetal alan ölçümü, optik diskin alanı ve çap ölçümü piksel bazında değerlendirildi.

Bulgular: Tapetal alan rengi ağırlıklı olarak Honamlı ve Saanen keçi ırklarında mavi-sarı-yeşil olarak belirlendi. Non-tapetal alan rengi her iki ırkta da siyah renkte görüldü. Optik diskin şekli her iki ırkta da oval veya yuvarlak şeklinde saptandı. Optik diskin rengi; her iki ırkta da ağırlıklı olarak açık turuncu renkte gözlemlendi. Optik disk her iki ırkta da büyük çoğunluğu tapetal bölgede olmak üzere tapetal-nontapetal sınırda görüldü. Bergmeister papillası her iki ırkta da yüksek oranda gözlemlendi. Her iki ırkta da optik diskten çıkan arter sayısı 3 ile 6 arasında, vena sayısı ise 2 ile 3 arasında dağılım gösterdi. Her iki keçi ırkında da 2 ile 4 arasında dağılım gösteren rostral arter, 1 ile 3 arasında dağılım gösteren ventral arter yanısıra ağırlıklı olarak 1 adet rostral ve ventral vena tespit edildi. İki ırkın retinalarında tapetal alan, non-tapetal alan ve optik disk alanı ve optik diskin çap ölçüm değerlerinin karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Sonuç: Honamlı ve Saanen keçi ırklarında oftalmik, ultrasonografik ve fundus muayeneleri sonucunda elde edilen verilerin birbirine yakın olduğu dikkati çekti.

Anahtar kelimeler: Fundus, Görüntüleme, Göz, Keçi, Retina.

ABSTRACT

DETERMINATION AND COMPARISON OF RETINAL VARIATIONS IN HONAMLI AND SAANEN GOAT BREEDS BY FUNDUSCOPIC EXAMINATION

Yigit R. Aydın Adnan Menderes University, Health Sciences Institute, Veterinary Surgery Program, Doctorate Thesis, Aydın, 2025.

Objective: This study was conducted to determine the retinal variations of healthy Honamli and Saanen goat breeds by funduscopic examination and compare the findings.

Material and Methods: The study material consisted of 60 one-year-old female goats, including 30 Honamli and 30 Saanen individuals. Following physical and ophthalmic examinations, retinal variations were identified using a fundus camera. The still images obtained were transferred to a computer. On these images, the following features were identified: the color and pattern of the tapetal and non-tapetal areas; the shape, color, and position of the optic disc; the presence of the Bergmeister's papilla; the number of arteries and veins emerging from the optic disc; and the distribution of rostral and ventral arteries and veins originating from the optic disc. The measurements of the tapetal and non-tapetal areas, as well as the area and diameter of the optic disc, were evaluated on a pixel basis.

Results: The tapetal area color was predominantly observed as blue-yellow-green in both Honamli and Saanen goat breeds. The non-tapetal area appeared black in both breeds. The shape of the optic disc was identified as either oval or round in both groups. The optic disc color was mostly light orange in both breeds. In the majority of cases, the optic disc was located within the tapetal region, near the tapetal-non-tapetal junction, in both Honamli and Saanen goats. The presence of the Bergmeister papilla was observed at a high rate in both breeds. The number of arteries emerging from the optic disc ranged from 3 to 6, and the number of veins ranged from 2 to 3 in both breeds. Rostral arteries ranged from 2 to 4, and ventral arteries ranged from 1 to 3 in both Honamli and Saanen goats. In both breeds, typically one rostral and one ventral vein were observed. There was no statistically significant difference between the two breeds in terms of tapetal area, non-tapetal area, optic disc area, and optic disc diameter measurements.

Conclusion: It was concluded that the findings obtained from ophthalmic, ultrasonographic, and fundus examinations in Honamlı and Saanen goat were close to each other.

Keywords: Eye, Fundus, Goat, Imaging, Retina.

1. GİRİŞ

Fundus görüntüleme, hayvanlarda arka segment hastalıklarının belirlenmesinde oldukça önemlidir. Klinik ortamda retina değişikliklerinin görüntülenmesini sağlayan, basit, düşük maliyetli ancak eşsiz bir tamamlayıcı tanı aracıdır (Şaroğlu ve diğerleri, 2005; Alina ve diğerleri, 2008; Aksoy ve diğerleri, 2011).

Kalaka ve Ramani (2017), Sini ve diğerleri (2016) fundusun vücutta kan damarlarının ve merkezi sinir sisteminin doğrudan görülebildiği tek yer olduğunu; retina varyasyonlarının eşsiz bir yapı gösterdiğini bunlara hakim olabilmek için çok sayıda normal görüntünün incelenmesi gerektiğine vurgu yapmaktadırlar.

Çiftlik hayvanlarında rapor edilen arka segment değişikliklerinin çoğu edinsel ve gıda kaynaklıdır. Bakteriyel, paraziter (mikoplazmoz, listeriosis, tripanosomiasis ve toksoplazmoz), viral (bovine viral diyare, mavi dil, scrapie), beslenme bozuklukları (A vitamini eksikliği) ve sistemik zehirlenmeler (stypantra glauca, pteris aquilinum ve geven) bunlar arasında yer almaktadır. Teratojenik (veratrum californicum) ve kalıtsal (depo hastalıkları) nedenlere bağlı olarak da arka segmentte değişiklikler gözlenmektedir. Ayrıca anemi, sarılık, polisitemi gibi hematolojik hastalıklarda tapetum, retina ve retina damarlarında değişiklikler meydana gelmektedir (Haddock ve Qian, 2015).

Koyun ve keçilerin oftalmoskopik özelliklerine ilişkin veriler sınırlıdır. Bu türlerin de fundus özelliklerinin ortaya konulması gerekmektedir. Fundusa ait normal anatomik bileşenlerin öncelikle sağlıklı hayvanlarda belirlenmesinin patolojik değişikliklerin yorumlanmasına ciddi katkı sağlayacağına dikkat çekilmektedir (Galan ve diğerleri, 2006, Sini ve diğerleri, 2016). Buradan hareketle, sunulan çalışma ile ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen Honamlı ve Saanen ırklarında fundusun normal varyasyonlarının belirlenerek olası farklılıkların ortaya konulması ve elde edilen değerler ile bilgi birikimine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Anatomi

2.1.1. Göz Küresi

Küçük ruminantlarda göz yuvarlağının (bulbus oculi) şekli ovaldir. Kürenin ön-arka eksenini koyunlarda ortalama 26,85 milimetre (mm), keçilerde ise 24,24 mm'dir. Göz yuvarlağının periorbital bölgesinde, glandula lacrimalis m. levator palpebra superioris kasını çevreleyen yüzeysel; ekstraoküler kasları ve optik siniri kaplayan derin fasya bulunur (Pugh ve diğerleri, 2021).

Göz küresi üç katmandan oluşur. Tunica fibrosa bulbi kornea ve sklerayı içerir, göz yuvarlağının şeklini belirler ve korur (Coyo ve diğerleri, 2018; Stade ve diğerleri, 2010). Tunica vasculosa bulbi orta katmandır ve uvea ("üzüm" anlamına gelir) olarak adlandırılır. Choroidea, corpus ciliare ve iris'ten oluşur, yoğun pigment ve damar içerir. Üçüncü ve en merkezi katman, tunica nervosa bulbi ismini alır ve retina'dan oluşur (Gelatt, 2014).

2.1.2. Retinanın Anatomisi

Gözün birincil işlevi, retina üzerinde net bir şekilde odaklanmış bir görüntü oluşturmaktır. Işığın retinaya ulaşmak için içinden geçtiği optik bileşenler cornea, humor aqueous, lens ve corpus vitreus'tur (Evans ve Lahunta, 2013).

Koyun ve keçilerde holanjiyotik (öanjyotik) vasküler retinal desen bulunur. Bu desen, retinanın ışığa duyarlı kısmında (pars optica retina) geniş bir damar ağının varlığı ile karakterizedir (Chase, 1982; de Schaepdrivjer, 1989).

Hem genç hem de yetişkin keçilerde tapetum lucidum optik diskin çoğunlukla dorsalinde yer alır ve yatay üçgen şeklindedir (Rajathi, 2021). Koyun ve keçilerin tapetal fundus rengi sarı, yeşil ve mavinin tonlarını içerir. Winslow yıldızları, bu türlere benzersiz bir oftalmoskopik görünüm kazandıran karakteristik özelliklerdir. Keçilerde Winslow'un yıldızları

çok değişkendir farklı renk, boyut ve morfoloji gösterirler. Rengi kahverengi veya kırmızımsı; şekli yuvarlak veya doğrusal olabilir (Galan ve diğerleri, 2006a).

Retinada üç ile altı arasında ana arter (bir ila üç dorsal, iki veya üç ventral); iki veya üç vena bulunur. Tapetum lucidum içermiş olduğu çok sayıda damar nedeni ile non-tapetal fundustan daha fazla vaskülarize görünür (Pugh ve diğerleri, 2021). Majör retinal arteriyoller ve venüller yüzeysel olarak sinir lifi tabakasında bulunur ve optik diskten yayılır (Schaepdrijver ve diğerleri, 1989).

Optik diskin şekli yuvarlak veya oval olabilir; papillanın rengi homojen pembemsi ve/veya turuncudan griye kadar değişir. Optik sinir başı kısmen veya tamamen oval pigmentli bir halka ile çevrilidir (Galan ve diğerleri, 2006b). Genç ve yetişkin keçilerde optik disk, tapetum ve non-tapetumun birleştiği yerde bulunur (Rajathi, 2021). Keçilerde optik sinir başının miyelinasyonu nedeniyle oval, pigmentli Bergmeister papillaları yer alır. Diskin miyelinasyonuna bağlı olarak optik diskin temporal ve medial bölgelerinde turuncu veya grimsi pigment halkaları belirgindir (Bulut ve diğerleri, 2023). Bazı olgularda, optik disk tamamen tapetum bölgesinde yer alır (Galan ve diğerleri, 2006b).

2.1.3. Retinanın Histolojisi

Retina, gözün ışığa duyarlı en iç tabakasıdır. Göz, retina üzerinde iki boyutlu bir görüntü oluşturur; bu görüntü, görsel algı için elektriksel sinir uyarılarına dönüşür ve beyne iletilir (Rajathi, 2021). Retina ışığa duyarlı kısım ve duyuşsal olmayan kısım olmak üzere iki kısma ayrılır. Işığa duyarlı kısımdan ışığa duyarlı olmayan kısma geçiş noktasına evcil hayvanlarda ora ciliaris retinae, insanlarda ise ora serrata adı verilir (Banks, 1993; Soliman ve diğerleri, 2010; Aspinall ve Cappello, 2015).

Retina, fotoreseptör hücreleri (Çubuk ve koniler), bipolar hücreler ve ganglion hücreleri olmak üzere üç katman nöron hücresinden oluşur. Fotoreseptör hücreleri ışığa doğrudan duyarlıdır. Çubuk hücreleri loş ışıktaki çalışır ve siyah beyaz görüş üretir. Koniler renkli görmeye katkı verir (Rajathi, 2021).

Ganglion hücreleri aksiyon potansiyeli üreten tek retinal nöronlardır. Diğer retina nöronlarının dereceli hiperpolarize edici veya depolarize edici tepkilerinin aksine, aksiyon potansiyelleri elektriksel aktivitenin ya hep ya hiç ani yükselişleridir (Gelatt, 2013). Ganglion hücreleri 1×10^6 hücreye kadar çıkabilir. Aksonlar retinanın yüzeyi boyunca optik diske doğru

ilerleyerek ikinci çift beyin siniri n. opticus'u oluştururlar. Bu noktada çubuk ve koni yoktur ve bu nedenle kör nokta olarak da bilinir (Aspinall ve Cappello, 2015).

Tapetum, içinde birkaç fibroblast bulunan bir kollajen fibril tabakasından (100-200 µm derinlikte) oluşur. Bu kollajen lifleri 150 nm çapındadır ve çapraz bantlarla düzenli olarak katmanlar halinde düzenlenmiştir. Fibril katmanları sıklıkla retina yüzeyine paralel uzanan hücrelerle (pigment hücreleri, fibroblastlar, düz hücreler) ayrılır. 9-16 hücre katmanla ayrılmış maksimum 140 sıra kollajen vardır (Ollivier ve diğerleri, 2004).

2.1.4. Fotoreseptörler

Fotoreseptör katmanı, görsel uyaranların örneklenmesi ve hesaplanması için milyonlarca ayrı reseptörden oluşan son derece duyarlı bir ışık sensörüdür (Ahnelt ve Kolb, 2000).

Fotoreseptörler koniler ve çubuklar olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Çoğu memelide, çubuklar retina boyunca baskın popülasyondur (Szel ve diğerleri, 1996). Keçilerde hem çubukların hem de konilerin dış ve iç bölümleri birbirine paralel ve retina yüzeyine dik olarak düzenlenmiştir (Soliman ve diğerleri, 2010).

Koniler, ışığın kısa (maviye duyarlı koniler), orta (yeşile duyarlı koniler) veya uzun (kırmızıya duyarlı koniler) dalga boylarına duyarlı pigmentlere göre ayırt edilirler. Çubuklar ışığa ve harekete daha duyarlıdır. Esas olarak loş ışıkta görmek için önemlidirler (skotopik görüş; maksimum görüşe loş ışıkta ancak 30-40 dakika sonra ulaşılır) (Schnapfet ve diğerleri, 1987).

Retinanın ışıkla uyarılması, potansiyellerdeki değişikliklerin eşlik ettiği bir dizi fotokimyasal reaksiyonla sonuçlanır. Işıkla uyarılan fotoreseptörlerde, çubukların ve konilerin lipid zarlarının foto pigmenti aktive edilir ve daha sonra yenilenir. Görsel pigmentlerin aktivasyon derecesi, ışık uyarısının yoğunluğuna, süresine ve dalga uzunluğuna bağlıdır (Stade ve diğerleri, 2010).

2.1.5. Görme Fizyolojisi

Göz, tıpkı bir kamera gibi, görüntülere odaklanan bir dizi mercek ve boşluktan oluşur. Bunlar her birinin kendine ait kırılma indeksi bulunan corpus vitreus, humor aquosus, lens ve kornea'dır (De Nava ve diğerleri, 2023).

Görmeden sorumlu sinir sistemi retina ile başlar. Bunlar aslında tipik beyin hücrelerinin yanı sıra özel ışığa duyarlı dedektörler, çubuklar ve konilerden oluşan beynin aşırı büyümeleridir. Koniler gün ışığı koşullarında görev yapar ve renkli görme sağlar. Çubuklar düşük aydınlatma altında çalışır ve yalnızca gri tonlarında görüş sağlar (Szel ve diğerleri, 1996). Görsel bilgi hem optik sinirler hem de kiazma optikus (%50 ila %95 arası geçiş) yoluyla talamustaki lateral genikulat cisimlere ve oradan da kaudal korteks serebri'ye taşınır (Stade ve diğerleri, 2010).

2.2. Oküler Fundus

Koyun ve keçi retinaları, diğer geniş getiren hayvanlarda olduğu gibi çok belirgin damarları olan holanjiyotik bir damar düzenine sahiptir. Holanjiyotik terimi, retinanın tüm çeyreğinin nervus opticus'tan periferik kadar uzanan damarlarla vaskülarize olduğu anlamına gelir (Pugh ve diğerleri, 2021). Öne çıkan bir holanjiyotik vasküler desen kolayca görülebilir ve optik disk yüzeyinde sıklıkla anastomozlar vardır. Bir çift damar dorsal olarak ortaya çıkar ve arter ve vena birbirinin etrafında spiral çizerek çevresel olarak uzanır (Kalaka ve Ramani, 2017). İki çift damar optik diski yatay olarak terk eder ve bunlara genellikle periferik olarak fundusa doğru birkaç disk çapı kadar uzanan miyelin eşlik eder (Gelatt, 2013).

Keçilerin retinasında 1-3'ü dorsal; 2-3'ü ventral olmak üzere toplam 3-6 arasında değişen arter; 1'i dorsal, 1-2'si ventral olmak üzere 2-3 venası bulunur. Arterler sıklıkla optik diskin dorso-temporal kısmından çıkan ve primer arter adı verilen ortak bir arterden dallanır (Galan ve diğerleri, 2006a).

N. opticus posteriör kutbun ventral ve lateralinde yer alır. Retina, optik sinirin girişinden corpus ciliare'ye kadar uzanan, kirli beyaz renkli, hassas bir zardır ve dairesel bir çizgide, ora ciliaris retinada son bulur. Optik sinir başı beyaz renklidir. Keçide hem genç hem de yetişkin hayvanlarda optik sinir başının şekli yuvarlaktır (Rajathi, 2021). Keçilerde optik disk tapetal ve non-tapetal bölgeler arasındaki kavşakta bulunur (Galan ve diğerleri, 2006b).

Tapetal alanın rengi tür, ırk, yaş, tüy rengi, göz ve derideki pigmentasyon miktarına göre değişir. Tapetumun yapısı, organizasyonu ve bileşimi de türden türe farklılık gösterir. Ancak bu farklılıklara rağmen hepsi ışığı foto reseptör katmanından geri yansıtarak retina duyarlılığını artırma işlevi görür (Ollivier ve diğerleri, 2004). Tapetal fundus üçgen şeklindedir, sarıdan mavimsi-mora kadar renkte olabilir ve Winslow yıldızları (uçtan uca koroidea kılcak damarları) ile noktalanmıştır (Pugh ve diğerleri, 2021).

Non-tapetal fundus, oküler fundusun en geniş alanını oluşturur. Koyun ve keçilerin non-tapetal fundusu koyu veya hafif kahverengi renktedir. Keçi de non-tapetal bölge, pigmentin değişken yoğunluğu nedeniyle heterojen bir renk gösterir (Galan ve diğerleri, 2006b).

2.3. Retinanın Muayenesi

2.3.1. Oftalmik Muayene

2.3.1.1. Görme Değerlendirmesi ve Nöro-Oftalmolojik Değerlendirme

Hayvan, parlak ve loş ışıkta engellerin etrafında manevra yapmaya teşvik edilmelidir. Koyun ve keçilerin gözleri yanlara yerleştiğinden, tek taraflı görme kaybının karşı göz tarafından telafi edilmesi daha az olasıdır. Bir hayvan, bir tarafta görme keskinliği bozulduğunda sıklıkla önünü görmek için başını çevirir. Muayeneyi yapan kişinin hala görmeye ilgili şüpheleri varsa, daha iyi bir değerlendirme için her göz ayrı ayrı kapatılabilir (Pugh ve diğerleri, 2021).

Tehdit refleksi, gözün yakınında bulunan ve göz kırpmayı tetikleyen tehdit edici, ani bir harekettir. Tehdit tepkisini test etmeden önce, muayeneyi yapan kişi palpebral veya kornea refleksi aracılığıyla göz kırpma refleksi oluşturarak fasiyal sinirin sağlam olduğundan emin olmalıdır (Martin ve diğerleri, 2019).

Göz kamaştırıcı refleks, Finoff transillüminatörü gibi parlak bir ışık kaynağının hızla göze çarpmasına yanıt olarak göz kırpmayı içerir. Bu refleks subkortikaldir ve dolayısıyla bir görme testi değildir. Bunun yerine varlığı, muayene eden kişinin retina, optik sinir, kiazma, optik sistem, rostral kollikulus ve yüz çekirdeği ve siniri içeren yolların sağlam olduğunu bilmesini sağlar. Göz kamaştırıcı bir refleks, tehdit tepkisinden çok daha genç yaşta, özellikle de göz kapakları açılır açılmaz ortaya çıkarılabilir (Stiles ve Kimmitt, 2016).

Palpebral refleksi, medial ve lateral kantusun dokunma ile uyarılmasından önce ve sonra göz kapağının tam olarak kapanması gözlenir. Normal bir sonuç, duyuşal yolun (nervus trigeminalis) ve motor yolun (nervus facialis) sağılam olduğınu doğırlar. Anormal bir sonuç (göz kırpmasının olmaması), zayıf hissi veya daha yaygın olarak fasiyal sinir felcini gösterir (Mitchell, 2011).

Kornea refleksi, vücuttaki en hassas reflekslerden biridir ve amacı gözü korumaktır. Steril bir çubuk ucu veya bir tutam pamuk ile periferik korneaya dokunularak test edilen kornea refleksi, göz küresinin geri çekilmesine ve göz kapaklarının kapanmasına neden olur (Gelatt, 2013).

Pupillar Işık Refleksi (PLR), Her iki gözbebeğı de, doğrudan uyarı olmadan hem aydınlık hem de karanlık koşullar altında boyut, şekil ve simetri açısından değerlendirilmelidir. Odaksal parlak bir ışık kaynağının bir göze yönlendirilmesi ile pupillar ışık refleksi değerlendirilir. PLR, retina, nervus opticus, orta beyin, nervus oculomotorius ve iris sfinkter kasının normal fonksiyonunu gerektiren subkortikal bir yanıttır. Kortikal kökenli görme kaybı yaşayan hayvanların PLR'si normaldir (Pugh ve diğlerleri, 2021).

2.3.1.2. Temel Göz Muayenesi

Göz, birçok olguda hayvanın genel durumunu yansıtır, sistemik hastalık varlığında muayenesi rutin fizik muayeneye dahil edilmelidir. Elde edilen bilgiler, birçok sistemik hastalığın ayırıcı ve kesin tanısına ulaşmada; sağıaltım protokolünün belirlenmesinde yararlı olur (Pugh ve diğlerleri, 2021).

Geleneksel olarak göz muayenesinde oftalmoskop kullanılır. Bunun yanı sıra fundus görüntüsü elde etmek için çeşitli fundus görüntüleme tekniklerinden yararlanılmaktadır (Barron ve diğlerleri, 2008). Her yöntemin kendine ait avantaj ve dezavantajları olmakla birlikte ultrasonografi, floresein anjiografi ve özel fundus görüntüleme kamera sistemleri bulunmaktadır (Galan ve diğlerleri, 2006; Kanemaki ve diğlerleri, 2017).

Oftalmik tanıda pahalı bir donanım yerine, hazır ekipmanın dikkatli kullanımına gereksinim duyulur. İlk koşul, iyi aydınlatılan ve gerektiğinde karartılabilen bir odadır. Göz yuvarlağı ve ön segmentin muayenesi ile pupillar ışık tepkilerinin test edilmesi için güçlü bir

fokal ışık kaynağına ihtiyaç vardır. Çoğu olguda kalem ışığı yeterli olur ancak odaklanmış bir ışık, yaygın ışıktan daha bilgilendirici olabilir (Gould, 2003).

Muayene sırasında ve kısıtlamadan önce, başın hareketi, yüzün görünümü ve simetrisi, gözler ve perioküler bölge, belirgin anormallikler açısından normal ortam ışığında belli bir mesafeden incelenmelidir. Daha spesifik olarak, periyodik şişlik veya alopesi, palpebral fissür boyutu, oküler veya burun akıntısı gözlenir. Gözde kuruluk, kızarıklık veya diğer renk değişiklikleri, korneanın saydamlığı, nemliliği ve göz yuvarlağının boyutu ve konumu (enofalmi, ekzoftalmi, şaşılık) dikkate alınmalıdır (Pugh ve diğerleri, 2021; Stades ve diğerleri, 2010).

Schirmer Gözyaşı Testi, gözlerin nemli kalması için yeterli gözyaşı üretip üretmediğini belirler. Herhangi bir topikal anestezi uygulanmadan önce yapılmalıdır. Test, bir ucunda 5 mm çentik bulunan, steril, tek tek paketlenmiş emilebilir kağıt şeritler ile gerçekleştirilir. Her şerit çentikten katlanır ve 60 saniye boyunca alt göz kapağının orta ila yan üçte birlik kısmına asılır (Mahant ve Mahajan, 2021).

Floresin Boya Yöntemi, topikal sodyum floresinin en yaygın kullanımı kornea ülserasyonunun saptanmasıdır. Aynı zamanda konjunktival epitelyal kusurları, aköz hümör sızıntısını (Seidel testi), niteliksel gözyaşı filmi anormalliklerini (gözyaşı filmi parçalanma süresi) tespit etmek ve nazolakrimal sistemin fizyolojik akışını değerlendirmek (Jones testi) için de kullanılır (Gelatt, 2013). Boya emdirilmiş şeritler ventral konjunktival kesede veya dorsalbulber konjunktivanın bitişiğinde 1-2 saniye süreyle tutulur. Korneadaki hasarlar yoğun sarı-yeşil floresan düzensizlikler olarak görülür. Floresansı güçlendirmek için oftalmoskopun mavi filtresi veya Wood lambası kullanılabilir (Stades ve diğerleri, 2010).

Oftalmotonometri, göz içi basıncı ölçümü, glokom (yüksek göz içi basıncı, genellikle >25 mmHg) ve üveitis (düşük göz içi basıncı, genellikle <10 mmHg) gibi hastalıkların tanısı ve sağaltımın izlenmesinde yararlı olur. Bu amaçla tonometre kullanılır. Schiotz tonometresi veya Tono-Pen kullanıldığında topikal anestezi gereklidir, ancak rebound tonometresi (TonoVet) kullanıldığında gerekli değildir (Mitchell, 2011). Keçi türlerinde ortalama göz içi basıncı, Tonovet rebound tonometresi kullanılarak 7,9 ile 11,8 mm Hg (6-14 mm Hg) olarak rapor edilmiştir (Pugh ve diğerleri, 2021; Broadwater ve diğerleri, 2007).

2.3.1.3. Midriyatik ve Lokal Anestezik İlaçlar

Midriyazis veya pupilla genişlemesi, oftalmolojik muayene ve klinik uygulamada göz dibi muayenesi için önemlidir. Etkili bir midriyazis elde etmek, yalnızca tam fundus muayenesi için değil, aynı zamanda floresan anjiyografi, lazer fotokoagülasyon ve katarakt veya retina operasyonları gibi prosedürlerin başarıyla gerçekleştirilmesi için de gereklidir (Saenz de Viteri ve diğerleri, 2013).

Parasempatik antagonist tropikamid ve sempatik agonist fenilefrin, klinik ortamda dilatasyon sağlamak için sıklıkla kullanılır (Park ve diğerleri, 2009). Siklopentolat, muskarinik reseptör antagonistidir. İristeki sfinkter kası ve siliyer kasın kolinerjik stimülasyonunu inhibe ederek pupilla genişlemesine ve sikloplejiye neden olur. Siklopentolatın etkisi hızlı başlar ve çabuk biter, yan etkileri daha azdır (Taşçı ve diğerleri, 2021).

Topikal anestezikler; tonometri, örnek toplamak için kornea ve konjunktival kazıma işlemleri, kornea dikişi ve yabancı cisim çıkarılması, nazolakrimal kanaliküler manipülasyonlar ve intrakamaral enjeksiyon gibi tanı ve sağaltım amacı ile yapılan işlemlerinde kullanılır. Tetrakain oftalmik pomat ve solüsyon formlarında bulunan etkili bir topikal anesteziktir. Proparakain hidroklorür'in %0,5'lik bir çözeltisi lokal olarak uygulandığında iyi tolere edilen ve etkili bir topikal oftalmik anesteziktir (Gelatt, 2014).

2.3.1.4. Direkt ve İndirekt Oftalmoskopi

Direkt Oftalmoskopi, fundusun direkt ve doğrudan görüntüsünü sağlar. Daha az görüş alanıyla daha fazla büyütme vardır (Mahant ve Mahajan, 2021). Direkt oftalmoskopi tekniği en çok büyük hayvanlarda uygulanabilir çünkü daha büyük göz daha az doğal büyütmeye sahiptir (Martin ve diğerleri, 2019). Hayvanın oküler fundusuna net bir şekilde odaklanmak için direkt oftalmoskop, hastanın kornea ve lensinin birleşik kırma gücünden ve ayrıca muayeneyi yapan kişinin kırma hatalarından etkilenir. Direkt oftalmoskopi hastanın gözünden 2 ile 3 cm mesafede gerçekleştirilir (Pugh ve diğerleri, 2021). Göze ne kadar yakınsa ve gözbebeği ne kadar geniş olursa, incelenebilecek çevre alanı da o kadar geniş olur. Gözlemcinin gözüyle kontrastı en üst düzeye çıkarmak için oftalmoskopi karanlık bir ortamda yapılmalıdır (Martin ve diğerleri, 2019).

Hastanın sağ gözünü muayene etmek için sağ göz, sol gözünü muayene etmek için de sol göz kullanılmalıdır. Tapetal yansıması, görüntüyü hizalamak için kısa bir mesafeden elde edilir, takiben oftalmoskopun objektifi hayvanın korneasına yakın olana kadar ilerlemelidir. Optik sinir başı tanımlanmalı ve incelenmeli, ardından kadranlarda tapetal ve non-tapetal fundusun geri kalanı takip edilmelidir (Mitchell, 2011).

İndirekt oftalmoskopi, ters ve sanal görüntü sağlar. Büyütme genellikle daha azdır ve görüş alanı doğrudan oftalmoskopiyle elde edilenden daha büyüktür. Genellikle +20D veya +30D lensler kullanılır (Mahant ve Mahajan, 2021). Muayenede Finnoff transillüminatörü gibi bir fokal ışık kaynağı ile hastanın gözünün 2 ile 4 cm önüne konumlandırılan bir mercekten yararlanılır (Pugh ve diğerleri, 2021).

Monoöklüler direkt oftalmoskopi orta derecede büyütme ve orta görüş alanına sahip dik görüntü sağlar (Mahant ve Mahajan, 2021). Binoküler indirekt oftalmoskopun ana dezavantajı maliyetidir, bununla birlikte indirekt oftalmoskopi için gerekli olan tek şey yoğunlaştırıcı bir mercek ve iyi bir ışık kaynağıdır. Her iki teknikte de, kapsamlı bir inceleme için pupilla iyice genişletilmelidir. Oküler fundusun muayenesi; optik diskin boyutu, rengi, yükseklikleri, çöküntüleri, vasküler düzeni ve şekli açısından değerlendirilmesini içermelidir (Martin ve diğerleri, 2019).

2.3.1.5. Ultrasonografi

Ultrasonografi güvenli ve ağrısız bir uygulamadır, topikal veya gerekli görülmesi halinde n. auriculopalpebralisin sinir uzamı anestezisi ile yapılabilir. Sedasyon veya anestezi hastanın mizacına bağlıdır. Genel anestezi göz yuvarlağının ventrale rotasyonuna yol açması nedeni ile önerilmemektedir (Gould, 2003).

B-Mod ultrasonografide gözün iki boyutlu kesiti görüntülenir, 7,5 veya 10 MHz'lik küçük bir prob çoğunlukla yeterli, olur. Prob korneaya temas ettirilir takiben tüm göz yuvarlağını inceleyecek şekilde dikey ve yatay olarak hareket ettirilir (Pugh ve diğerleri, 2021).

Oküler ultrasonografi endikasyonları arasında göz yuvarlağı ve retrobulber bölgenin geleneksel oftalmoskopik yöntemlerle görüntülenmesini engelleyen şiddetli kornea ödemi, kornea yırtılmaları veya ülserasyonları, katarakt veya oküler kitleler yer alır (El-Tookhy ve Tharwat, 2016).

Kimi olgularda prob ile kornea arasında iyi bir temas sağlamak amacıyla birkaç mililitre ultrasonografi jeli kullanılabilir. Ayrıca uyanık hayvanda, prob başlığı kapalı göz kapağı üzerine yerleştirilebilir bu yöntemde muayene kalitesinde çok az bir azalma olur (Eisenberg, 1985).

2.3.1.6. Fundus Kamerası ile Muayene

Retina fotoğrafçılığı (fundus fotoğrafçılığı) oftalmoloji pratiğinin önemli bir parçasıdır. Yüksek kaliteli fundus görüntülerinin elde edilmesi, genellikle yoğunlaştırıcı lens ve koaksiyel ışık kaynağı şeklinde uygun optik ve aydınlatma kombinasyonunu gerektirir (Haddock ve diğerleri, 2013).

Hayvan modellerinde funduskopi, bir hastalığın doğal ilerleyişini ve potansiyel sağaltım modellerinin terapötik etkilerini karakterize etmek için kullanılabilir (Hernandez ve diğerleri, 2012). Üstelik vücutta kan damarlarının ve merkezi sinir sisteminin doğrudan görülebildiği tek yer burasıdır. Bu aynı zamanda kalıtsal göz hastalığını ortadan kaldırmaya yönelik prosedürlerin ilerlemesi açısından da önemlidir (Kalaka ve Ramani, 2017; Alina ve diğerleri, 2008).

Tipik olarak, hayvanların oküler fundus görüntüleri, modifiye edilmiş bir fundus kamerası, indirekt oftalmoskopi, konfokal taramalı lazer oftalmoskopi veya optik koherens tomografi kullanılarak elde edilir; bunların tümü, fundus görüntüsünü korneanın birkaç santimetre önüne aktaran temassız yöntemlerdir (Hernandez ve diğerleri, 2012).

Modern fundus kameraları, çok sayıda özelliğin ve seçeneğin eklenmesiyle yüksek kaliteli görüntüler üreten çok gelişmiş bir yapıya sahiptir. Çeşitli nedenlerden dolayı veteriner hekimlerin bu cihazlardan tam olarak yararlanabilmeleri zordur. Pahalıdır ve masaya monte edildikleri için hastanın erişimini ve konumlandırmasını zorlaştırır. Bu nedenle taşınabilir fundus kameraları geleneksel olarak hayvanlar için kullanılmıştır (Gould, 2003).

Akıllı telefonların giderek artan popülaritesi ve bulunabilirliği ile görüntü yakalama ve onlarla paylaşma teknolojisindeki hızlı ilerlemeler, akıllı telefonların oftalmolojide klinik görüntüleme cihazı olarak kullanımının yaygınlaşmasına neden olmuştur (Haddock ve diğerleri, 2013; Balland ve diğerleri, 2016).

Yakınlaştırılmış ışık ve görüntü yakalama optikleri ile nazal endoskop, kontakt fundus kamerası olarak işlev görebilir. Viskoelastik bağlantıyla korneaya uygulandığında nazal

endoskopun iyi netlikte geniş açılı fundus görüntüleri sağladığı görülmüştür. Endoskopun küçük çapı aynı zamanda ön kamara açısının görüntülenmesine de olanak tanır (Shanmugam ve diğerleri, 2015).

2.3.1.7. Fundus Floresein Anjiyografi

Fundus floresein anjiyografisi (FFA), damar desenini ve bütünlüğünü ortaya çıkarmak için retinal kan akışındaki değişiklikleri değerlendirmeye yönelik temel bir yöntemdir. Kontrast madde olarak sodyum floresein kullanılır. Fundus kamerasıyla sürekli görüntü yakalama, hastalığın yönetilmesinde tanı, prognoz ve sağaltım aşamalarında retina damarlarının dinamik olarak izlenmesine olanak tanır (Kwiterovich ve diğerleri, 1991; Lopez-Saez ve diğerleri, 1998; Xian ve diğerleri, 2023).

2.3.1.8. Optik Koherens Tomografi (OKT)

OKT, incelenen bir nesneden gelen sinyal ile yerel bir referans sinyali arasındaki girişime dayanan, invaziv olmayan, yüksek çözünürlüklü bir optik görüntüleme teknolojisidir. Gerçek zamanlı olarak nesnenin bir kesit görüntüsünü, yani uzaydaki iki boyutlu bir görüntüyü üretebilir (Podoleanu, 2012). OKT, koroner arterin bir veri kümesini oluşturmak için gelişmiş fiber optiklerle birlikte yakın kızılötesi ışık kaynağı (yaklaşık 1300 nm dalga boyu) kullanır (Regar ve diğerleri, 2010).

OKT retina ve optik sinir başını mikron ölçeğinde çözünürlükle görüntülemek için geliştirilmiştir. Retina tabakasını ve optik sinir başı kalınlığını ölçebilme yeteneği, bir dizi oftalmik ve nörolojik hastalığın ilerlemesinin in vivo olarak değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Retinal sinir lifi tabakası kalınlığının ölçülmesi aynı zamanda iç retinadaki aksonal ve nöronal kaybın dolaylı bir ölçümünü de sağlamaktadır (Gelatt, 2013; Fercher ve diğerleri, 2003).

2.3.1.9. Elektroretinografi (ERG)

ERG, kısa bir ışık parlamasıyla uyarılan, retinadan gelen kitlesel bir elektriksel tepkidir. ERG kaydı, aktif bir elektrot (bulber konjonktiva ile temas halinde olan bir kontakt lens) ve bir

referans elektrot (dış kantusta) kullanılarak yapılır (Tsang ve Sarma, 2018). İşlem öncesi refleks pupilla daralmasının neden olduğu artefaktların kaydedilmesini önlemek için atropin gibi uzun etkili bir midriyatik ile etkili bir midriyasis gerekir (Aguirre, 1973).

ERG muayenesi, belirli bileşenlerle eğriler olarak kaydedilen retinanın elektriksel uyarımına dayanır. ERG eğrileri filtrelendir, ortalamaları alınır ve retinanın tepkisi grafiksel olarak yansıtılır. Elde edilen verilerde dalgaların örtülü zaman ve genliğinin analizi ile retina bozuklukları ortaya konur (Balicka ve diğerleri, 2016). ERG, kalıtsal retina hastalıklarının doğru ve seçici bir şekilde tanınmasını kolaylaştırır. Retinanın işleyişi hakkında hem niteliksel hem de niceliksel bilgi sağlar (Drazek ve diğerleri, 2014).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Hayvan Materyali

Materyali, 1 yaş ve üzeri gelişimini tamamlamış, dişi, ortalama 40 kilogram canlı ağırlığa sahip T.C Aydın Büyükşehir Belediyesi Sakız Koyunu Çiftliğinde bulunan 30 adet Honamlı ve ADÜ Ziraat Fakültesi Çiftliğinde bulunan 30 adet Saanen ırkı keçi oluşturdu. Çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 10.03.2022 tarih ve 64583101/2022/014 sayılı onayı ile gerçekleştirildi (Ek-1). Anılan çiftliklerden alınan izin yazıları Ek-2 ve Ek-3'te sunuldu.

3.1.2. Cihazlar

Çalışma kapsamında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalında bulunan tonometre (TonoVet, Vantaa, Finlandiya), fundus kamerası (Optibrand ClearView, Fort Collins, Colorado, ABD), USG cihazı (Mindray DP-10Vet, Shenzen Mindray Bio-Medical Electronics Co. Ltd., Shenzen, Çin Halk Cumhuriyeti) ve oftalmoskop (KaWe, Eurolight E36, Germany) kullanıldı. Ayrıca Schirmer gözyaşı test kağıtları (Akschirmer Schirmer Tear Test Strips, Devine Meditech, Yeni Delhi, Hindistan) ve floresein sodyum boya (OptiGlo, Ophtech, Haryana, Hindistan)'dan yararlanıldı.

3.1.3. Kullanılan İlaçlar

Fundusun rahat görüntülenebilmesi amacıyla lokal tropicamide (Tropamid %1 Forte göz damlası, Mefar İlaç San. A.Ş., İstanbul, Türkiye), fenilefrin hidroklorür (Mydfrin %2,5 steril göz damlası, Alcon Pharmaceuticals Ltd., Teksas, ABD) ve siklopentolat hidroklorür (Sikloplejin %1 göz damlası, Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) ile pupiller

dilatasyon sağlandı. Göze lokal anestejik proparakain hidroklorür (Alcaine %0,5 Steril Oftalmik Solüsyon, Alcon-Couvreur N.V., Belçika) damlatıldı.

3.2. Yöntem

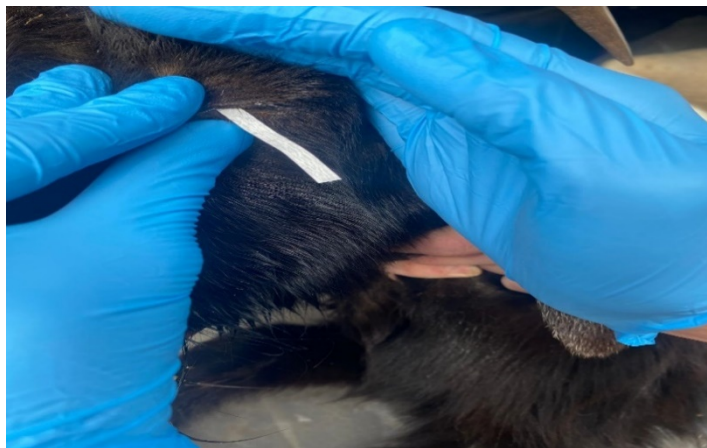
3.2.1. Genel Muayene ve Göz Muayenesi

Alınan anamnez, yapılan fizik ve göz muayeneleri sonucu sağlıklı olduğuna karar verilen keçiler çalışmaya dâhil edildi. Fizik muayenede beden ısısı, solunum sayısı, kalp atım sayısı, lenf yumrularının bakı ve mukozaların kontrolü işlemleri gerçekleştirildi.

Göz muayenesinde göz yuvarlağı ve eklenti yapıların sistematik muayeneleri, görüş varlığı, pupillar ışıık refleksi, palpebral refleks ve tehdit refleksi test edildi. Göz kapakları, konjunktiva, sklera, iris ve lens direkt oftalmoskopi ile muayene edildi.

3.2.1.1. Schirmer-I Gözyaşı testi

Göze herhangi bir işlem ve damla uygulaması yapılmadan önce sol ve sağ gözler için tek kullanımlık steril paketli 5mm aralıklı, 35mm uzunluğunda ve 5mm enine 41 numara Watmann filtre kağıdından yapılmış, schirmer gözyaşı test striptleri alt göz kapağı içerisine yerleştirilip göz kapakları kapatılarak bir dakika striptlerin yerinde kalması sağlandı. Bir dakika sürenin sonunda elde edilen değer gözyaşı miktarı (mm/dk) olarak ölçüldü (Resim 1). Elde edilen değerler not edilerek bilgisayar ortamına işlendi.



Resim 1. Schirmer gözyaşı test striptlerinin göze yerleştirilmesi.

3.2.1.2. Göz içi basıncı ölçümü

Muayene edilecek hayvanlar sakın bir alana alınarak zapt-ı rapt altında rebound tonometre (iCare, TonoVet) ile göz içi basınçları ölçüldü. İşlem sırasında baş normal pozisyonda tutularak tonometre korneaya 90 derece olacak şekilde art arda 5 ölçüm gerçekleştirildi. Bu işlem sağ ve sol göz için 3 kez tekrarlandı, elde edilen değerlerin ortalaması alınarak bilgisayar ortamına kaydedildi.

3.2.1.3. Florescein boya yöntemi

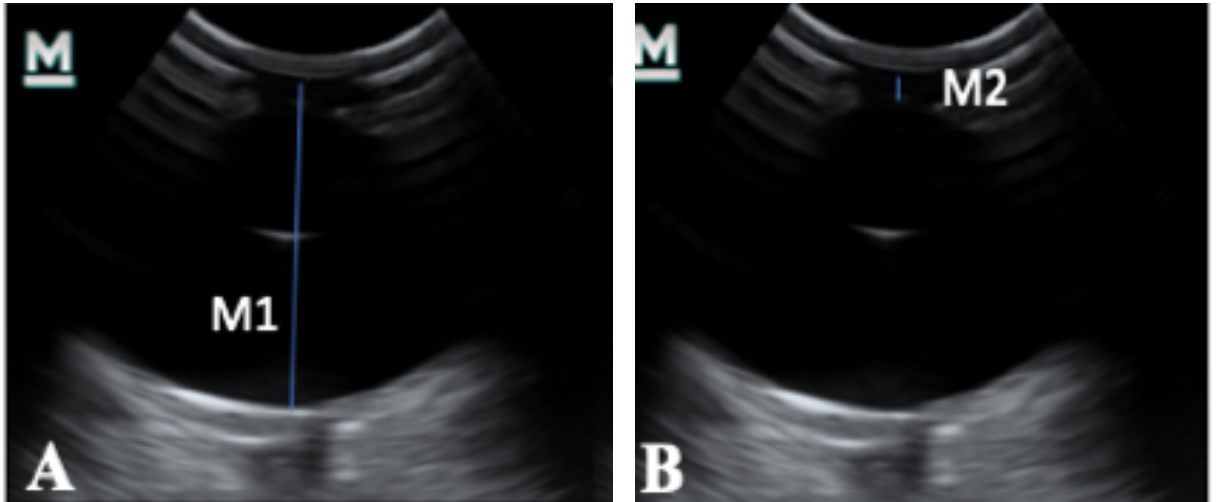
Kornea bütünlüğü ve yüzeyinin sağlamlığının tespiti amacıyla florescein boyama testi yapıldı. Ticari olarak satılan 1 mikrolitre %0,1 likit test striptleri (Florescein Sodium Stript, ERC) kullanıldı. Floresein boya kâğıdı bir damla serum fizyolojik ile nemlendirilerek her bir hayvanın sklerasına temas ettirildi, hayvanların göz kapaklarını açıp kapatması ve boyanın korneaya dağılması için bir süre beklendi. Daha sonra, gözler serum fizyolojik ile yıkanarak boyanın uzaklaştırılması sağlandı ve kobalt mavisi ışık altında gözde boya tutulumu varlığı açısından incelendi.

3.2.1.4. Ultrasonografi

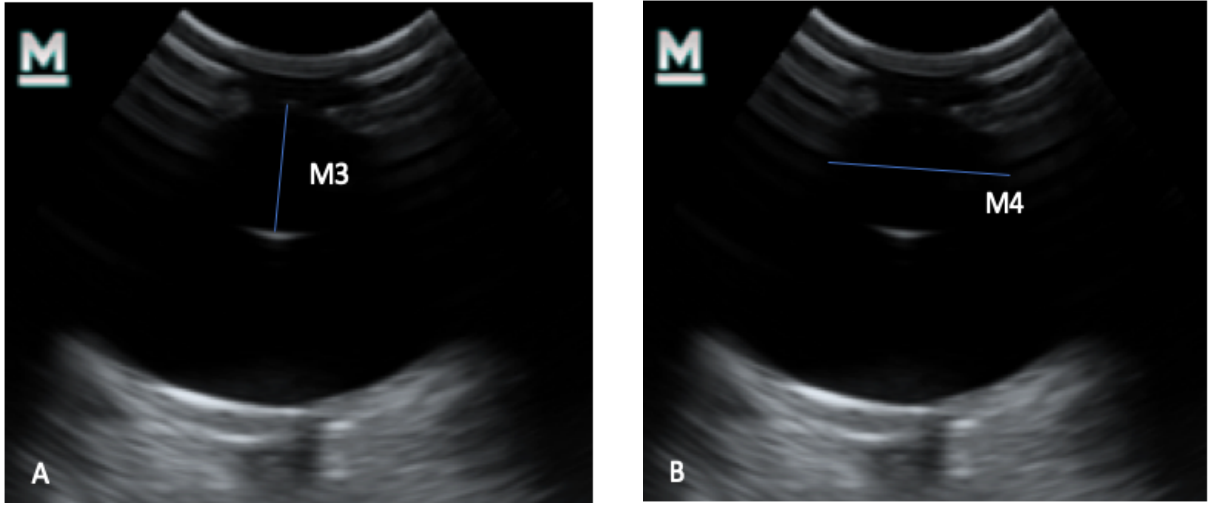
Tüm olguların gözlerine bir damla proparakain hidroklorür (Alcaine %0,5 Steril Oftalmik Solüsyon, Alcon-Couvreur N.V., Belçika) damlatıldı. 1 dakika sonra transkorneal tarama yöntemi ile B-modda (Mindray DP-10Vet, Shenzen Mindray Bio-Medical Electronics Co., Ltd., Shenzen, Çin Halk Cumhuriyeti) ultrasonografik muayene 8 MHz prob kullanılarak gerçekleştirildi ve elde edilen görüntüler cihaza kaydedildi (Resim 2). Alınan görüntüler üzerinde aksiyel uzunluk (M_1), ön kamara derinliği (M_2), lens kalınlığı (M_3), lens uzunluğu (M_4) ve vitröz kamara derinliği (M_5) ölçümleri, santimetre cinsinden her iki koyun ırk için ayrı ölçüldü (Resim 3-4-5'te gösterilmiştir).



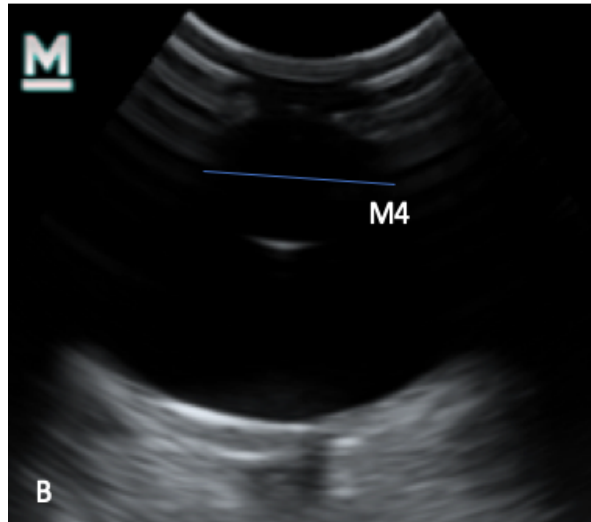
Resim 2. Materyali oluşturan Honamlı ırkı keçide ultrasonografik muayenenin gerçekleştirilmesi.



Resim 3. Materyali oluşturan Honamlı ırkı keçide USG görüntüsü (A) Aksiyel uzunluk (M1); (B) n kamara deriniliği (M2).



Resim 4. Materali oluşturan Honamlı ırkı keçide USG görüntüsü (A) Lens kalınlığı (M3); (B) lens uzunluğu (M4).



Resim 5. Materali oluşturan Honamlı ırkı keçide USG görüntüsü; Vitroz kamara derinliği (M5).

3.2.1.5. Fundus Muayenesi

Retina muayeneleri fundus kamerası (Optibrand ClearView, Fort Collins, Colorado, ABD) ile gerçekleştirildi. Fundus muayenesi öncesi her bir gözde üçlü midriyatik kombinasyonu olarak tropikamid (Tropamid %1 Forte göz damlası, Mefar İlaç San. A.Ş., İstanbul, Türkiye), fenilefrin hidroklorür (Mydfrin %2,5 steril göz damlası, Alcon Pharmaceuticals Ltd., Teksas, ABD) ve siklopentolat hidroklorür (Sikloplejin %1 göz damlası,

Abdi İbrahim İlaç San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) ile pupiller dilatasyon sağlandı (Resim 12). Göze lokal anestezi propakain hidroklorür (Alcaine %0,5 Steril Oftalmik Solüsyon, Alcon-Couvreur N.V., Belçika) damlatıldı duyarsızlık sağlandı. Hayvanın başına gözleri yatay düzlemde 90 derecelik açı yapacak şekilde pozisyon verildi, fundus kamerası korneaya yaklaşık 1 cm uzaklıkta olacak şekilde tutularak fundus görüntüleri alındı. Fundus görüntüleri alınırken optik disk olabildiğince merkeze alınmaya çalışıldı. Görüntüler eş zamanlı olarak bilgisayar ortamına (Optibrand ClearView Optical Imaging System) kaydedildi.



Resim 6. Saanen ırkı keçide fundus kamerası ile fundus görüntülerinin elde edilmesi.

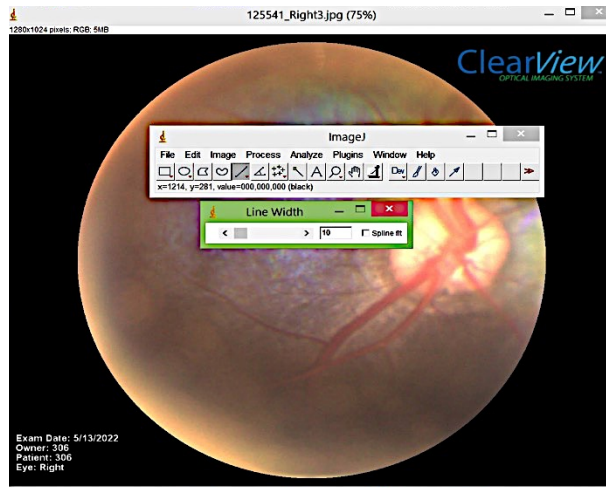
Fundus görüntülerinin değerlendirilmesi Bilgisayara aktarılan görüntüler üzerinde fundusun normal varyasyonları, tapetal ve non-tapetal alanın rengi, tapetal ve non-tapetal alanın homojenliği, optik diskin yeri, şekli ve rengi, retinal vasküler desen, retinal arter ve venaların çıkış seyrine göre sayıları ve bergmeister papillasının varlığı belirlendi, kaydedildi.

Bilgisayar ortamına kaydedilen fundus görüntüleri; açık kaynaklı bir görüntü işleme paketi (Fiji, Image J2 tabanlı; National Institute of Health (NIH), Bethesda, MA, ABD) ile işlendi. Bu programda tapetal bölgenin alanı, nontapetal bölgenin alanı, optik disk çapı ve alanı ölçüldü, her iki ırka ait elde edilen veriler istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

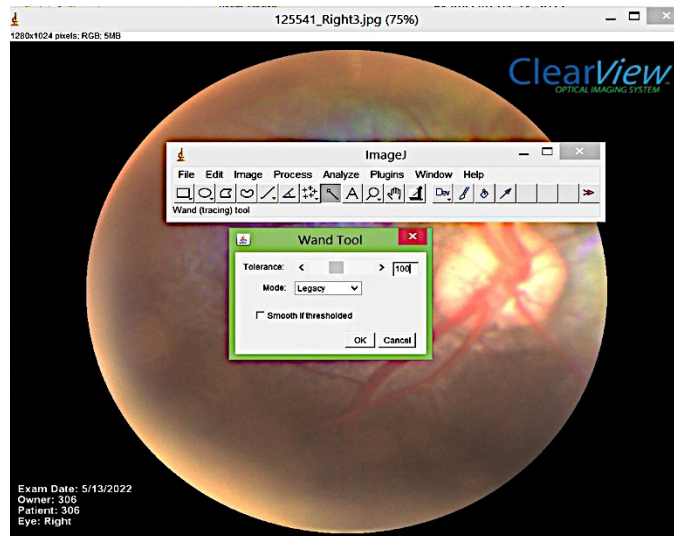
Fundus görüntüleri bilgisayar ortamına kaydedildikten sonra, fundusun normal varyasyonları, tapetal ve non-tapetal alan rengi, tapetumun homojenliği, optik diskin şekli ve

rengi, Bergmeister papillasının varlığı, tapetal ile non-tapetal alanda arter ve vena sayısı değerlendirildi.

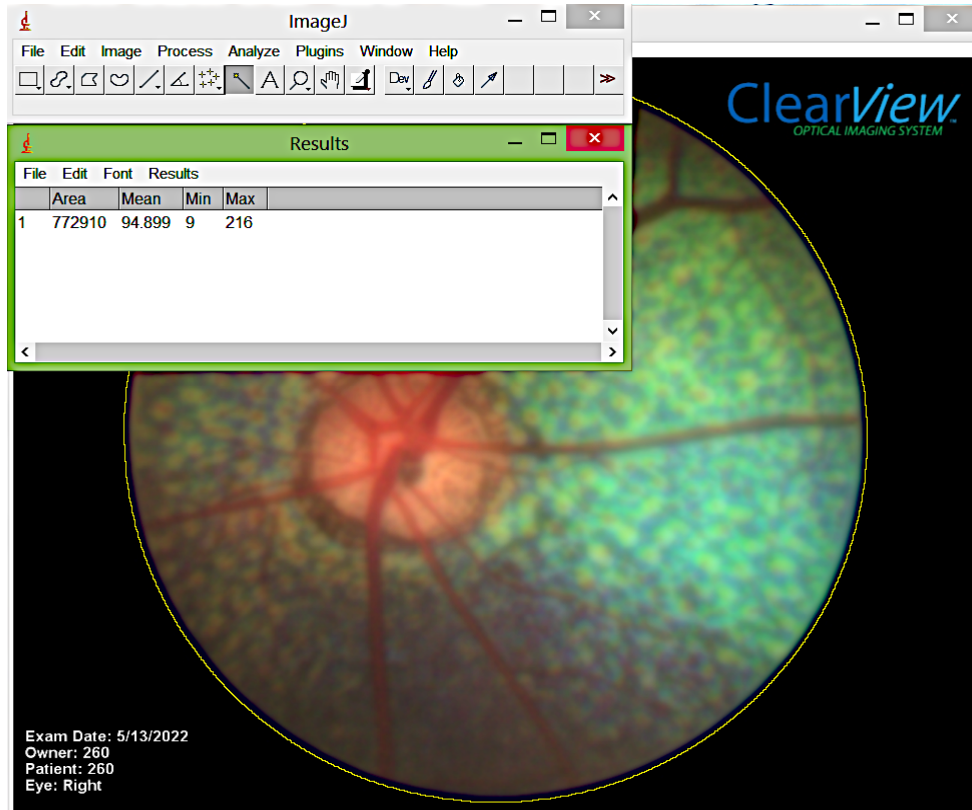
Fundus görüntüleri açık kaynak bir görüntü işleme yazılımı (ImageJ 1.54g, Ulusal Sağlık Enstitüleri, ABD) ile analiz edildi. Hat genişliği 10 olacak şekilde ayarlandı (Resim 7) ve çap ölçümleri bu doğrultuda gerçekleştirildi. Tüm alan ölçümlerine geçilmeden önce hata toleransı 100 olarak belirlendi (Resim 8). ImageJ yazılımı kullanılarak tüm alan (Resim 9) ve non-tapetal bölge alanları (Resim 10), optik disk alanı (Resim 11) ve çapı (Resim 12) piksel bazında ölçüldü. Tüm alanın piksel (px) ölçüm değeri, non-tapetal alanın piksel değerinden çıkartılarak tapetal alan ölçüm değeri elde edildi.



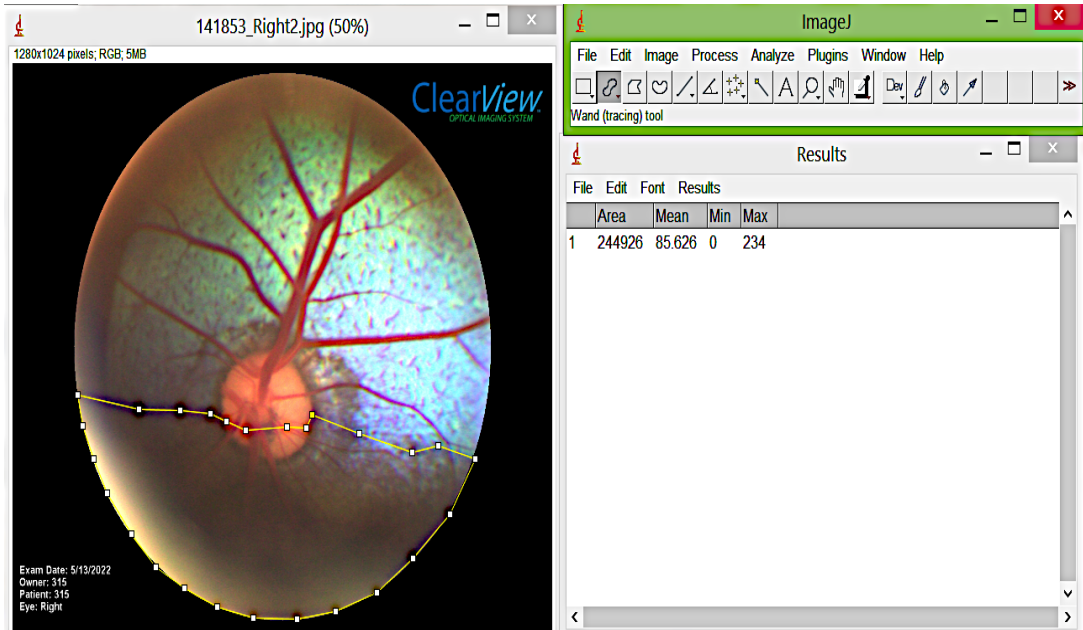
Resim 7. Çap ölçüm işlemi (Hat genişliği 10 olarak ayarlanmış ve çap ölçümleri gerçekleştirilmiştir).



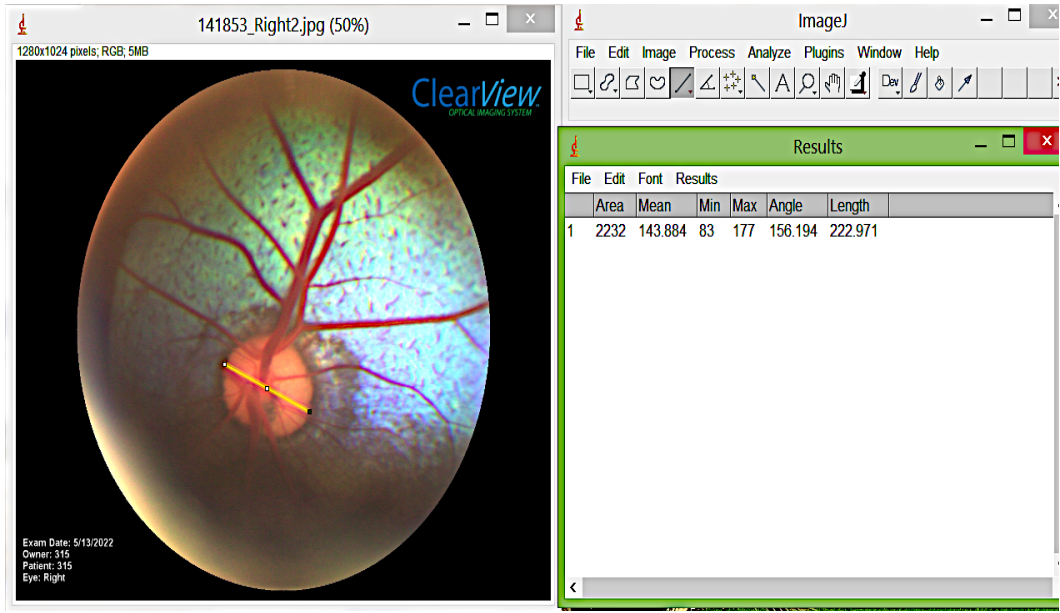
Resim 8. Tüm alan ölçme işlemi (Tüm alan ölçme işlemi yapılmadan önce hata payı 100 olarak ayarlanmıştır).



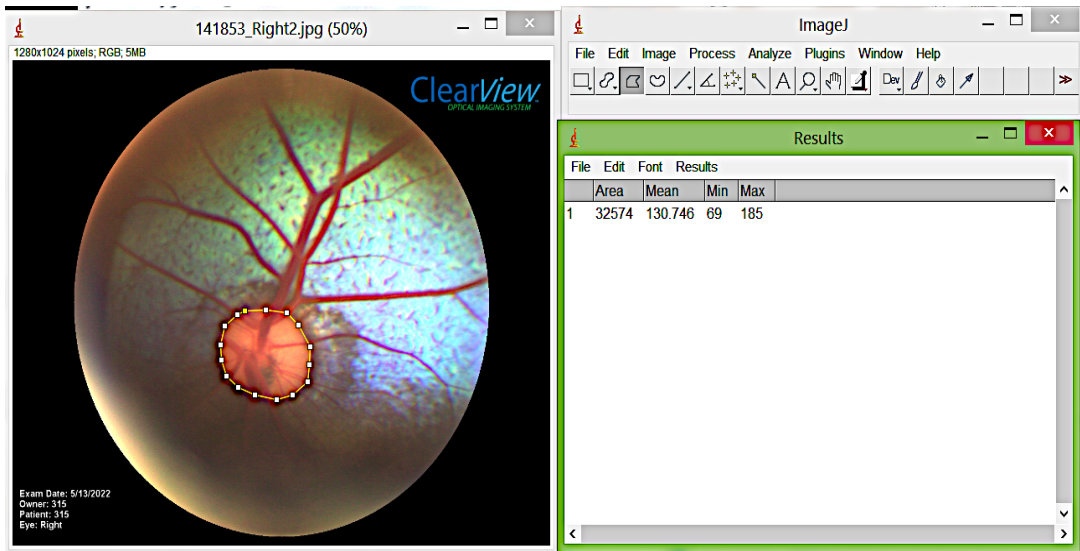
Resim 9. Tüm alan ölçme işlemi.



Resim 10. Nontapetal alan ölçme işlemi.



Resim 11. Optik diskin çap ölçüm işlemi.



Resim 12. Optik diskin alan ölçüm işlemi.

3.2.2. İstatiksel Değerlendirme

Her iki ırka ait fundus varyasyonlarının belirlenmesi, karşılaştırılması, benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amacı ile elde edilen verilerin istatistik değerlendirmesinde IBM SPSS 22 istatistik paket programı (Inc., Chicago, IL, USA) kullanıldı.

Schirmer-I gözyaşı testi, oftalmotonometri, USG ölçüm sonuçları (M1-M2-M3-M4-M5), tapetal, nontapetal alan, optik disk alanı ve çapı arasındaki farklılığı belirlemek için Normalite Testi uygulandı. Normal dağılım gösterenler (Shapiro-Wilk, $p>0,05$), bağımsız T testine tabi tutuldu, $p<0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi. Normal dağılım göstermeyenler için (Shapiro-Wilk, $p<0,005$) ise Mann-Whitney U testi kullanıldı. Irk içi istatistik değerlendirmelerinde ise normal dağılım gösterenlere (Shapiro-Wilk, $p>0,05$) Rapiert T Testi uygulandı, $p<0,05$ değeri anlamlı olarak kabul edildi. Normal dağılım göstermeyenler için (Shapiro-Wilk, $p<0,005$) ise Wilcoxon Signed Ranks testi kullanıldı.

Fundus bulguları; tapetal bölge rengi, nontapetal bölge rengi, disk şekli, bergmeister papillası varlığı, tapetal ve nontapetal bölgedeki vena ve arter sayıları açısından ırk içi sağ ve sol gözler arasındaki ilişki ki kare testi ile değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Klinik Muayene Bulguları

Fiziki muayenede; beden sıcaklığı, solunum sayısı, kalp atım sayısı, mukozaların rengi ve görünümü, lenf yumrularına bakı işlemlerinde herhangi bir patolojiye rastlanmadı. Tüm değerler fizyolojik sınırlar içerisinde kaydedildi. Alınan anamnez doğrultusunda sürüde herhangi bir salgın hastalık veya bireysel olarak hastalık semptomu sayılabilecek bir bulgu görülmedi.

4.2. Oftalmolojik Muayene Bulguları

Pupillar ışık refleksi, tehdit refleksi ve palpebral refleks tüm hayvanlarda her iki göz içinde pozitif. Göz Kapakları, konjunktiva, eklenti bezleri, kornea, sklera, iris ve lenste herhangi bir patoloji saptanmadı.

4.2.1. Schirmer Gözyaşı Testi Bulguları

Her iki keçi ırkının sol ve sağ göz ortalama SGT-I ölçüm sonuçları (ortalama $\pm$ SH) Tablo 1’de; ortalama Schirmer gözyaşı test sonuçları tablo 2’de verildi. Honamlı keçilerinde sağ göz SGT-I değerleri ortalama 19.00 $\pm$ 2,24 mm/dk, Saanen keçilerinde 19,93 $\pm$ 4,26 mm/dk; sol değerleri Honamlı keçilerinde 19,87 $\pm$ 2,89 mm/dk, Saanen keçilerinde 18,50 $\pm$ 4,17 mm/dk olarak belirlendi. Her iki ırkın sağ ve sol göz ve ortalama SGT-I miktarı değerlerine Mann-Whitney U testi uygulandı. Honamlı ve Saanen ırkları arasında sağ gözde (p = 0.448) gözyaşı miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ancak sol gözler arasındaki değerlerin kıyaslamasında istatistiksel olarak anlamlı fark (p=0,028) olduğu görüldü (Tablo 1). Honamlı keçilerinde tüm gözler arasında maksimum SGT-I değeri 27,00 mm/dk, minimum değer 15,00 mm/dk, Saanen keçilerinde ise maksimum SGT-I değeri 35,00 mm/dk, minimum değer ise 12,00 mm/dk olarak bulundu.

Tablo 1. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında sağ ve sol gözyaşı miktarları ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	SGT-I (mm/dk)	
		Sol	Sağ
Honamlı	30	19,87 $\pm$ 2,89	19,00 $\pm$ 2,24
Saanen	30	18,50 $\pm$ 4,17	19,93 $\pm$ 4,26
P		0,028	0,448

Tablo 2. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında gözyaşı miktarları ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	SGT-I (mm/dk)
Honamlı	60	19,43 $\pm$ 2,60
Saanen	60	19,22 $\pm$ 4,24
P		0,313

Her iki ırka ait ortalama SGT-I sonuçları tablo 2’de verildi. Değer Honamlı keçileri için 19,43 $\pm$ 2,60 mm/dk iken, Saanen keçileri için 19,22 $\pm$ 4,24 mm/dk olarak belirlendi, istatistik olarak önem saptanmadı.

Honamlı keçilerinin sol ve sağ göz karşılaştırmasında SGT-I ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (P=0,070). Saanen keçilerinin sol ve sağ göz karşılaştırmasında SGT-I ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark (P=0,139) bulunmadı (Tablo 3).

Tablo 3. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ göz ile ortalama gözyaşı miktarları ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	SGT-I (mm/dk)			P
		Sol	Sağ	Ortalama	
Honamlı	60	19,87 $\pm$ 2,89	19,00 $\pm$ 2,24	19,43 $\pm$ 2,60	0,070
Saanen	60	18,50 $\pm$ 4,17	19,93 $\pm$ 4,26	19,22 $\pm$ 4,24	0,139

4.2.2. Göz İçi Basıncı Bulguları

Honamlı ve Saanen keçi ırklarında sağ ve sol göze ait göz içi basıncı değerleri Tablo 4'te gösterildi. Honamlı keçilerinde sağ gözler için ortalama göz içi basıncı $10,83 \pm 1,98$ mmHg, Saanen keçilerinde $12,20 \pm 3,34$ mmHg; sol gözler için Honamlı keçilerinde $11,30 \pm 1,68$ mmHg, Saanen keçilerinde $12,10 \pm 2,86$ mmHg olarak tespit edildi. Honamlı ve Saanen ırkları arasında sağ ($p=0.111$) ve sol gözlerin ($p=0.339$) göz içi basıncı değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını görüldü. Honamlı keçilerinde tüm gözler arasında maksimum değer $15,00$ mmHg, minimum değer ise $8,00$ mmHg, Saanen keçilerinde ise maksimum değer $21,00$ mmHg, minimum değer ise $7,00$ mmHg olarak bulundu.

Tablo 4. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ göz GİB değerleri ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	GİB (mmHg)		Ortalama	P
		Sol	Sağ		
Honamlı	60	$11,30 \pm 1,68$	$10,83 \pm 1,98$	$11,07 \pm 1,84$	0,067
Saanen	60	$12,10 \pm 2,86$	$12,20 \pm 3,34$	$12,15 \pm 3,08$	0,929

Honamlı keçilerinin sol ve sağ göz karşılaştırmasında GİB ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P=0,067$). Saanen keçilerinin sol ve sağ göz karşılaştırmasında GİB ortalaması bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P=0,929$) (Tablo 4).

Tablo 5. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ göze ait GİB değerleri ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	GİB (mmHg)	
		Sol	Sağ
Honamlı	30	$11,30 \pm 1,68$	$10,83 \pm 1,98$
Saanen	30	$12,10 \pm 2,86$	$12,20 \pm 3,34$
P		0,339	0,111

Honamlı keçileri için ortalama göz içi basıncı $11,07 \pm 1,84$ mmHg iken, Saanen keçileri için $12,15 \pm 3,08$ mmHg olarak belirlendi. Bu sonuçlar, Honamlı keçilerde ve Saanen keçi ırkları arasında GİB açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (Tablo 6).

Tablo 6. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde ortalama GİB değerleri ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	GİB (mmHg)
Honamlı	60	11,07 $\pm$ 1,84
Saanen	60	12,15 $\pm$ 3,08
P		0,057

4.2.3. Ultrasonografik Muayene Bulguları

Materyali oluşturan keçi ırklarına ait ultrasonografik ölçüm değerleri Tablo 7-12 de sunuldu.

Aksiyel uzunluk (M1) ortalama değerleri Honamlı keçilerinde sağ göz için 2,14 $\pm$ 0,11 cm, sol göz için 2,13 $\pm$ 0,10 cm; Saanen keçilerinde sağ göz için 2,14 $\pm$ 0,14 cm sol göz için 2,14 $\pm$ 0,14 cm olarak ölçüldü. İki ırk arasında sağ (p=0,860) ve sol (p=0,872) göz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlendi (Tablo 6).

Honamlı ırkı keçilerde ortalama M1 değeri 2,14 $\pm$ 0,10 cm iken, Saanen ırkı keçilerde 2,14 $\pm$ 0,14 cm olarak kaydedildi. Keçi ırkları arasında M1 değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 7. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama aksiyel uzunluk (M₁) değerleri (cm).

Gruplar	n	Sol	Sağ
Honamlı	30	2,13 $\pm$ 0,10	2,14 $\pm$ 0,11
Saanen	30	2,14 $\pm$ 0,14	2,14 $\pm$ 0,14
P		0,872	0,860

Honamlı ırkı keçilerde ortalama M1 değeri 2,14 $\pm$ 0,10 cm iken, Saanen ırkı keçilerde 2,14 $\pm$ 0,14 cm olarak belirlenmiştir. Keçi ırkları arasında M1 değeri istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. İstatistiksel anlamlılık bulunmaması, iki ırk arasında aksiyel M1 değeri ölçümlerinin oldukça benzer olduğunu göstermektedir.

Sağ gözlerde ortalama M2 (ön kamara derinliği) değeri Honamlı keçilerinde 0,13 $\pm$ 0,02 cm, Saanen keçilerinde 0,11 $\pm$ 0,03 cm olarak belirlendi. Sol gözlerde Honamlı keçilerinde

0,13±0,02 cm, Saanen keçilerinde 0,11±0,04 cm olarak ölçüldü. M2 değerleri arasındaki fark hem sağ (0,004) hem de sol (0,003) gözler için anlamlı idi (Tablo 8).

Tablo 8. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama ön kamara derinliği (M₂) değerleri (cm).

Gruplar	n	Sol	Sağ
Honamlı	30	0,13±0,02	0,13±0,03
Saanen	30	0,11±0,04	0,11±0,03
P		0,003	0,004

Ortalama M2 değerleri Honamlı keçilerinde 0,13±0,02 cm; Saanen keçilerinde 0,11±0,03 cm olarak bulundu. Honamlı keçilerinin ön kamara derinliğinin Saanen keçilerine göre fazla olduğu görüldü. İki ırk arasındaki farkın istatistik açıdan anlamlı olduğu belirlendi.

M3 (lens kalınlığı) değer ortalamaları Honamlı keçilerinde sağ gözlerde 0,79±0,07cm, sol gözlerde 0,79±0,07cm; Saanen keçilerinde sağ 0,82±0,05cm, sol 0,83±0,05cm olarak saptandı. M3 değerleri arasındaki farkın önem taşımadığı görüldü (Tablo 9).

Tablo 9. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama lens kalınlığı (M₃) değerleri (cm).

Gruplar	n	Sol	Sağ
Honamlı	30	0,79±0,07	0,79±0,07
Saanen	30	0,83±0,05	0,82±0,05
P		0,043	0,072

Honamlı keçileri içinsol gözde ortalama M3 değeri 0,79±0,07 cm, Saanen keçilerinde 0,83±0,05 cm olarak tespit edildi. Honamlı keçilerinde lens kalınlığının Saanen keçilerine göre anlamlı derecede daha düşük olduğu görüldü, istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlendi.

M4 (lens uzunluğu) değer ortalamaları Honamlı keçilerinde sağ gözlerde 11,16±0,11cm, sol gözlerde 1,20±0,09cm; Saanen keçilerinde sağ 1,17±0,13cm, sol 1,16±0,10cm olarak tespit edildi. M4 değerleri arasındaki farkın önem taşımadığı görüldü (Tablo 10).

Tablo 10. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama lens uzunluğu (M4) değerleri (cm).

Gruplar	n	Sol	Sağ
Honamlı	30	1,20±0,09	1,16±0,11
Saanen	30	1,16±0,10	1,17±0,13
P		0.260	0,407

Honamlı keçiler için ortalama M4 değeri 1,18±0,10 cm iken, Saanen keçilerinde 1,17±0,12 cm olarak belirlendi. İstatistik olarak iki ırk arasında M4 değerleri açısından bir fark görülmedi.

M5 (vitroz kamara derinliği) değer ortalamaları Honamlı keçilerinde sağ gözlerde 1,09±0,05cm, sol gözlerde 1,09±0,04cm; Saanen keçilerinde sağ 1,10±0,12cm, sol 1,05±0,20cm olarak saptandı. M5 değerleri arasındaki farkın önem taşımadığı görüldü (Tablo 11).

Tablo 11. Honamlı ve Saanen keçi ırklarında ortalama vitroz kamara derinliği (M5) değerleri (cm).

Gruplar	n	Sol	Sağ
Honamlı	30	1,09±0,04	1,09±0,05
Saanen	30	1,05±0,20	1,10±0,12
P		0.078	0,635

Honamlı keçileri için ortalama M5 değeri 1,09±0,05 cm, Saanen keçilerinde 1,07±0,16 cm olarak belirlendi. Aradaki fark anlam ifade etmedi.

Honamlı keçilerinde sol ve sağ gözlere ait M1 (P=0,227), M2 (P=0,543), M3 (P=0,839), M4 (P=0,022) ve M5 (P=0,684) değerleri kıyaslandığında M1, M2, M3 ve M5 değerlerinin her birinin sol ve sağ gözleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmedi. M4 değeri, n, n solve sağ gözleri arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlendi (Tablo 12).

Saanen keçilerinde sol ve sağ gözlere ait M1 (P=0,954), M2 (P=0,625), M3 (P=0,392), M4 (P=0,812) ve M5 (P=0,004) değerleri kıyaslandığında M1, M2, M3 ve M4 değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmedi. M5 değerleri arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlendi (Tablo 13).

Tablo 12. Honamlı keçilerinde sol göz, sağ göz ve ortalama M₁, M₂, M₃, M₄ ve M₅ USG ölçüm değerleri (cm).

	n	Sol	Sağ	Ortalama	P
M ₁	60	2,13±0,10	2,14±0,11	2,14±0,10	0,227
M ₂	60	0,13±0,02	0,13±0,03	0,13±0,02	0,543
M ₃	60	0,79±0,07	0,79±0,07	0,79±0,07	0,839
M ₄	60	1,20±0,09	1,16±0,11	1,18±0,10	0,022
M ₅	60	1,09±0,04	1,09±0,05	1,09±0,05	0,684

Tablo 13. Saanen keçilerinde sol göz, sağ göz ve ortalama oküler USG ölçüm değerleri (mm)*.

	n	Sol	Sağ	Ortalama	P
M ₁	60	2,14±0,14	2,14±0,14	2,14±0,14	0,954
M ₂	60	0,11±0,04	0,11±0,03	0,11±0,03	0,625
M ₃	60	0,83±0,05	0,82±0,05	0,83±0,05	0,392
M ₄	60	1,16±0,10	1,17±0,13	1,17±0,12	0,812
M ₅	60	1,05±0,20	1,10±0,12	1,07±0,16	0,004

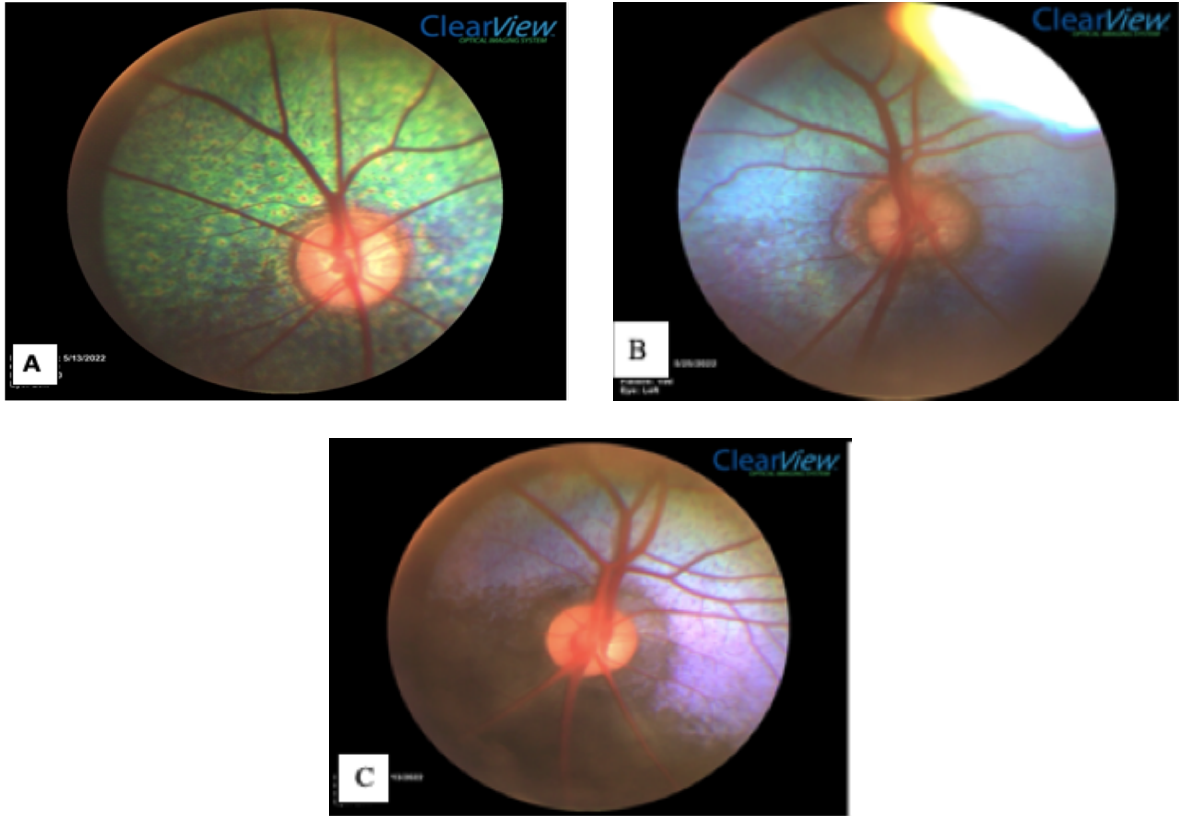
4.2.4. Funduskopik Muayene Bulguları

Retina Epitel Pigment Rengi; Her iki ırkın tapetal ve non-tapetal bölge epitel pigment renklerinde benzer dağılım gözlemlendi. Honamlı keçilerinde tapetal bölge epitel pigment renginin sol ve sağ gözlerin 17'sinde mavi-sarı-yeşil (%56,7), 9'unda mavi-mor-yeşil (%30) ve 4'ünde mor-yeşil (%13,3) şeklinde dağılım gösterdiği görüldü (Resim 13). Saanen keçilerinde epitel pigment rengi sol ve sağ gözlerin 11'inde mavi-sarı-yeşil (%36,7), 10'unda mavi-mor (%33,3) ve 9'unda mor-yeşil (%30) şeklinde dağılım gösterdi (Resim 14). İstatistik olarak iki ırkın retina epitel renkleri arasında bir fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 14).

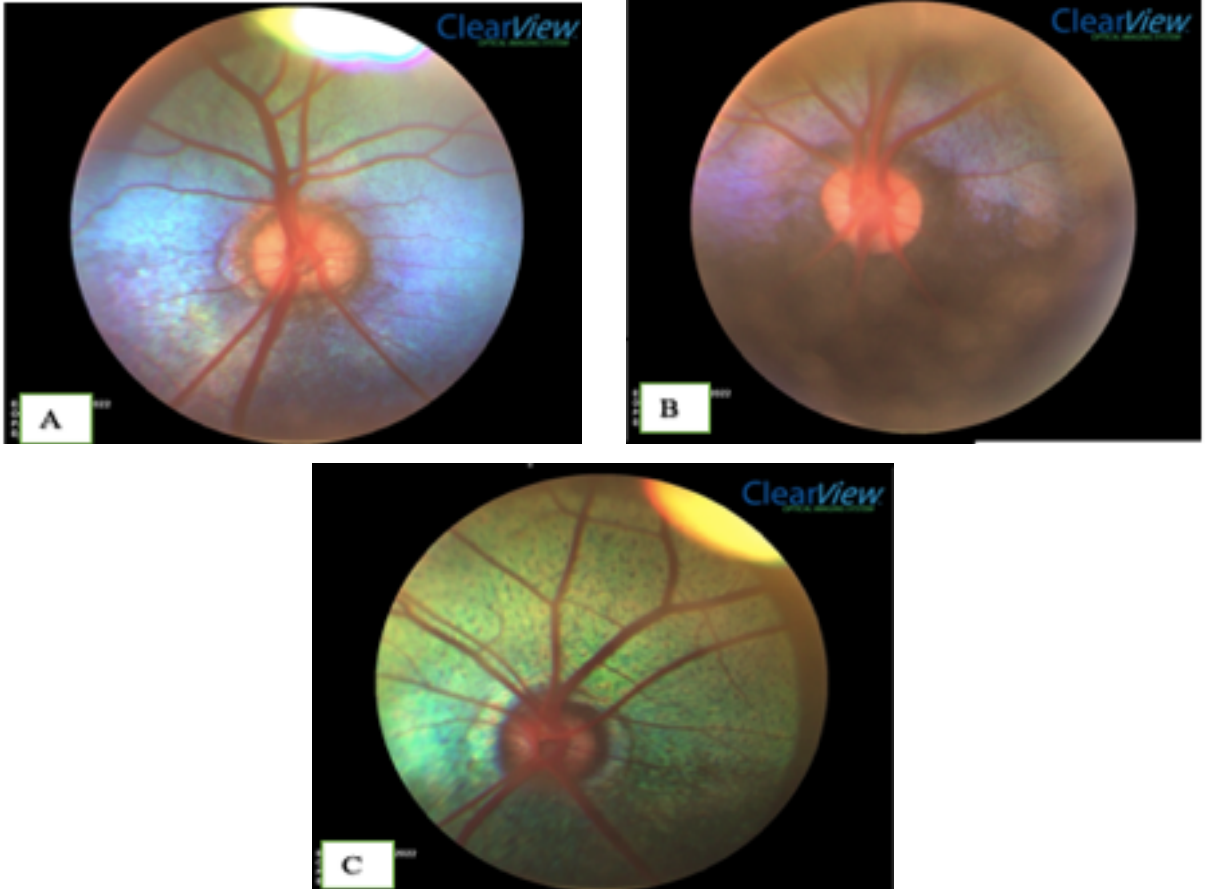
Tablo 14. Honamlı ve Saanen keçi ırklarının tapetal epitel pigment rengi [f(%)].

Tapetal Alan Rengi	Honamlı	Saanen
Mavi-Yeşil-Sarı	17 (56,7)	11 (36,7)
Mavi-Mor-yeşil	9 (30)	10 (33,3)
Mor-yeşil	4 (13,3)	9 (30)
n	30	30
P	0,195	

Winslow yıldızları; tapetal bölgede sarı rekli alanlar içinde kırmızı noktalar halinde Honamlı (Resim 13) ve Saanen keçi ırklarının (Resim 14) tüm gözlerinde (%100) gözlemlenmiştir.



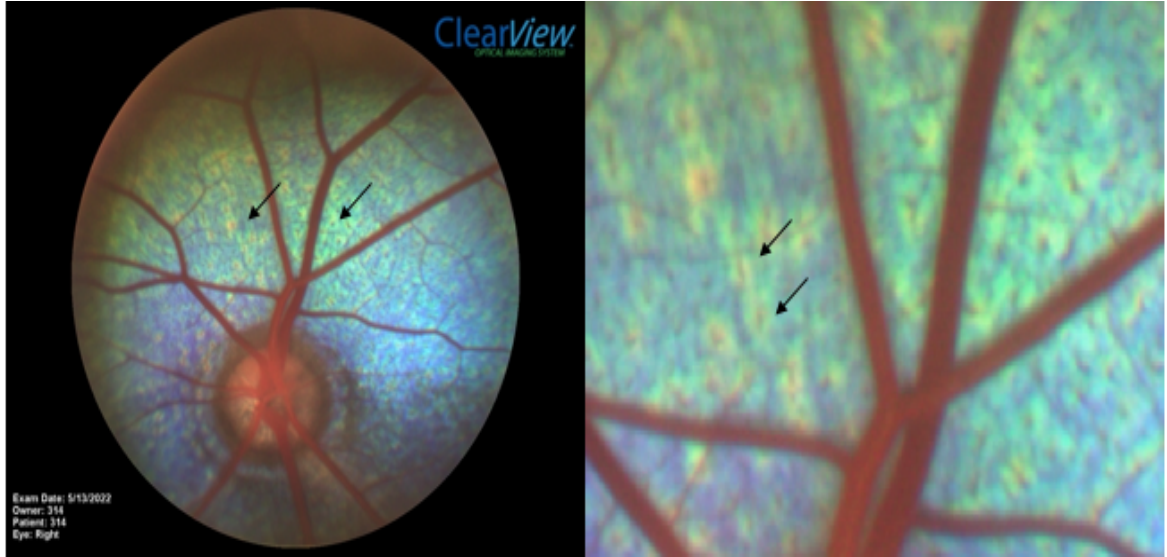
Resim 13. Honamlı keçilerinde fundus epitel renk değişiklikleri (A) sarı-mavi-yeşil, (B) mavi-mor-yeşil ve (C) mor-yeşil.



Resim 14. Saanen keçilerinde fundus epitel renk değışiklikleri (A)mavi-mor-yeşil, (B) mor-yeşil ve (C) sarı-mavi-yeşil



Resim 15. Honamlı keçisine ait fundus görüntüsünde Winslow yıldızlarının görünümü (ok).

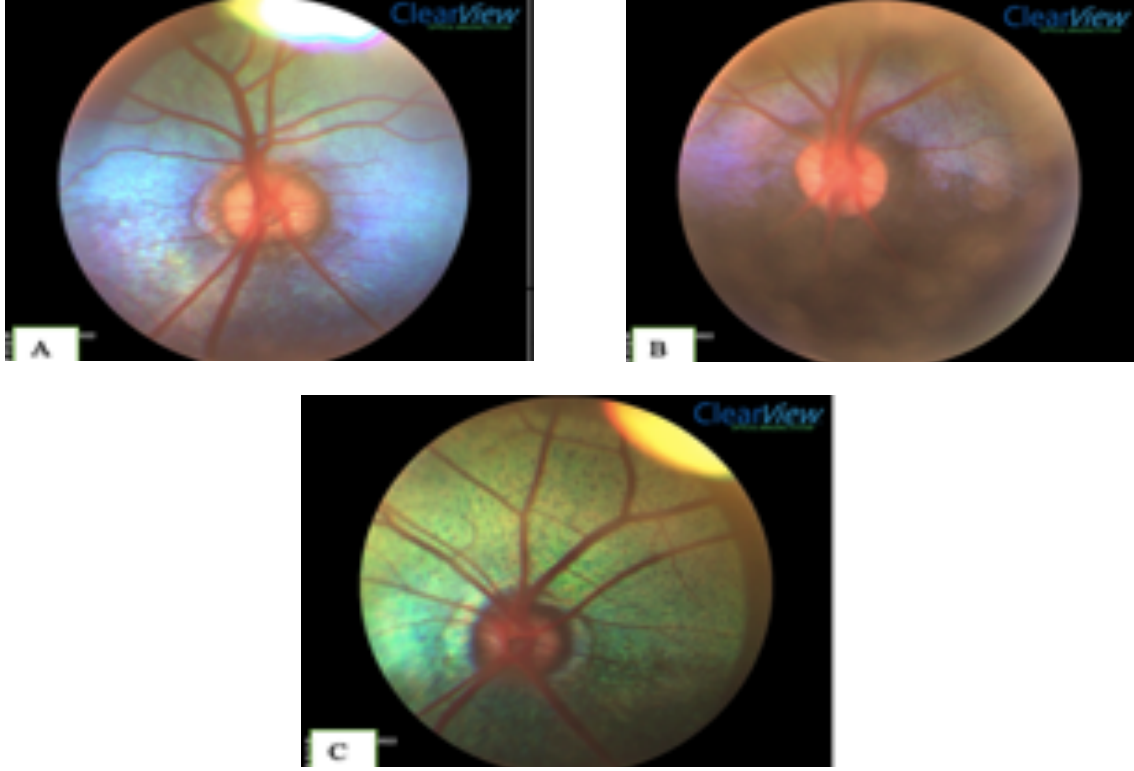


Resim 16. Saanen keçisinde ait fundus görüntüsünde Winslow yıldızlarının görünümü (ok).

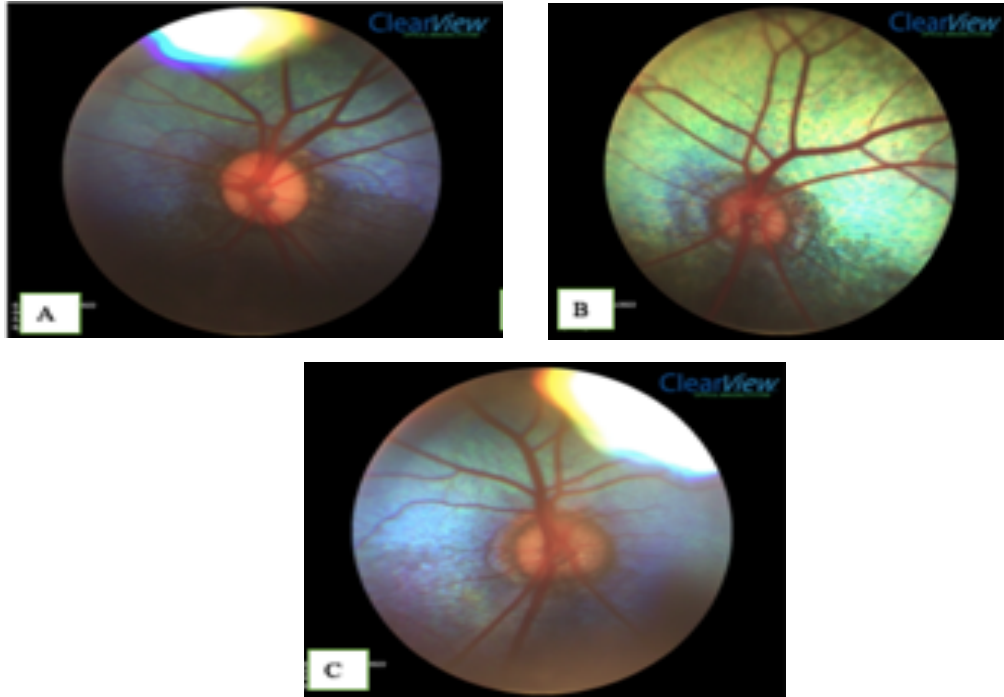
Non-Tapetal Bölge Epitel Pigment Rengi Honamlı ve Saanen ırklarında heterojen bir dağılım gösterdi. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 19’unda siyah (%63,3), 9’unda siyah-kahverengi (%30), 2’sinde (6,7) mavi-yeşil-kahverengi olduğu gözlemlendi (Resim 17). Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 22’sinde siyah (73,3), 6’sında siyah-kahverengi (%20), 2’sinde (%6,7) mavi-yeşil-kahverengi renk saptandı (Resim 18). Her iki ırkın non-tapetal bölge renklerinin dağılımı istatistiksel olarak bir fark göstermedi (Tablo 15).

Tablo 15. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde non-tapetal alan renkleri [f(%)].

Non-Tapetal Alan Rengi	Honamlı	Saanen
Siyah	19 (63,3)	22(73,3)
Kahverengi-Siyah	9 (30,0)	6 (20,0)
Mavi-Yeşil-Kahverengi	2 (6,7)	2 (6,7)
n	30	30
P	0,663	



Resim 17. (A) Mavi-yeşil-kahverengi (B) Siyah (C) Kahverengi-siyah renge sahip Honamlı keçilerine ait nontapetal epitel pigment rengi.

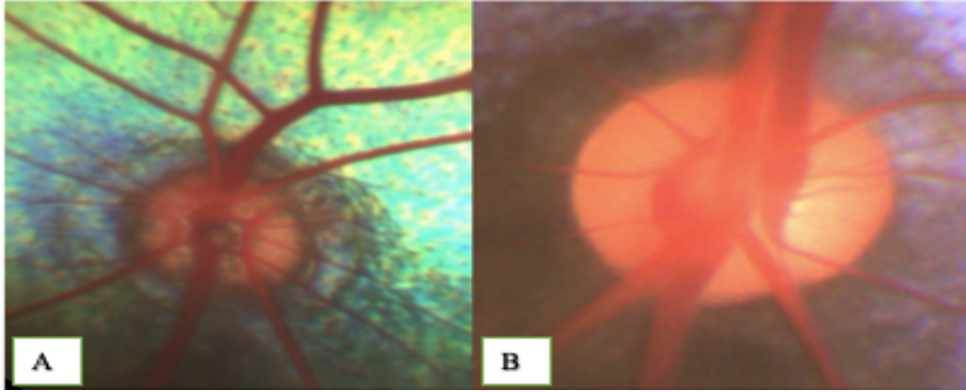


Resim 18. Saanen keçilerine ait nontapetal epitel pigment renkleri, (A) Siyah, (B) Kahverengi-siyah (C), Mavi-yeşil-kahverengi.

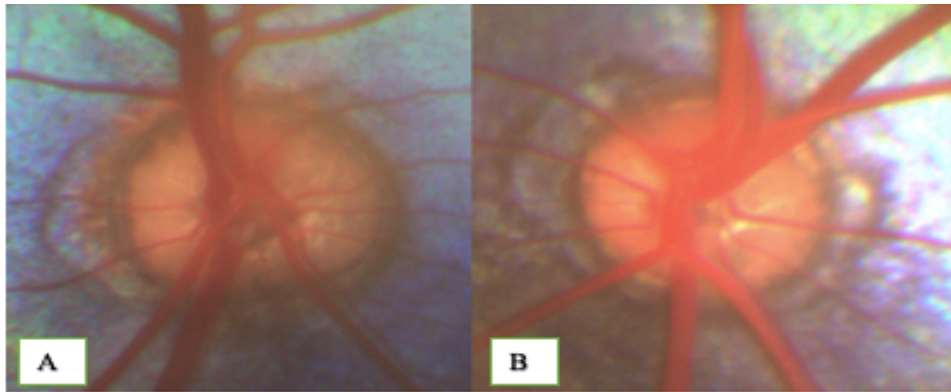
Optik diskin şekli, rengi ve konumu; Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 17'sinde yuvarlak (%56,7), 13'ünde oval (%43,3) gözleendi. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 14'ünde yuvarlak (%46,7), 16'sında oval (%53,3) görüldü (Tablo 16). Her iki ırk içinde ve arasında gözlenen renk dağılımları küçük farklılıklar göstermekle birlikte istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Tablo 16. Honamlı ve Saanen keçi ırklarının ait optik diskin şekli [f(%)].

Optik Disk Şekli	Honamlı	Saanen
Oval	13 (43,3)	16 (53,3)
Yuvarlak	17 (56,7)	14 (46,7)
n	30	30
P	0,605	



Resim 19. Honamlı keçilerine ait optik diskin şekilleri (A) oval (B) yuvarlak.

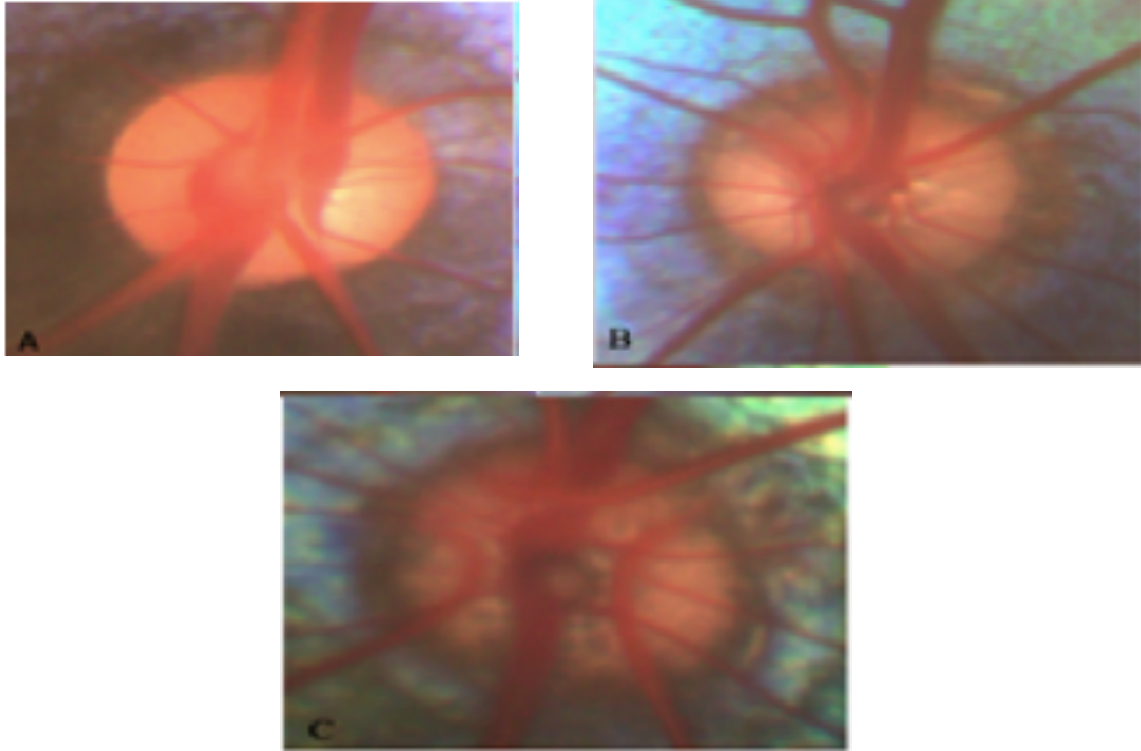


Resim 20. Saanen keçilerine ait optik diskin şekilleri (A) oval (B) yuvarlak.

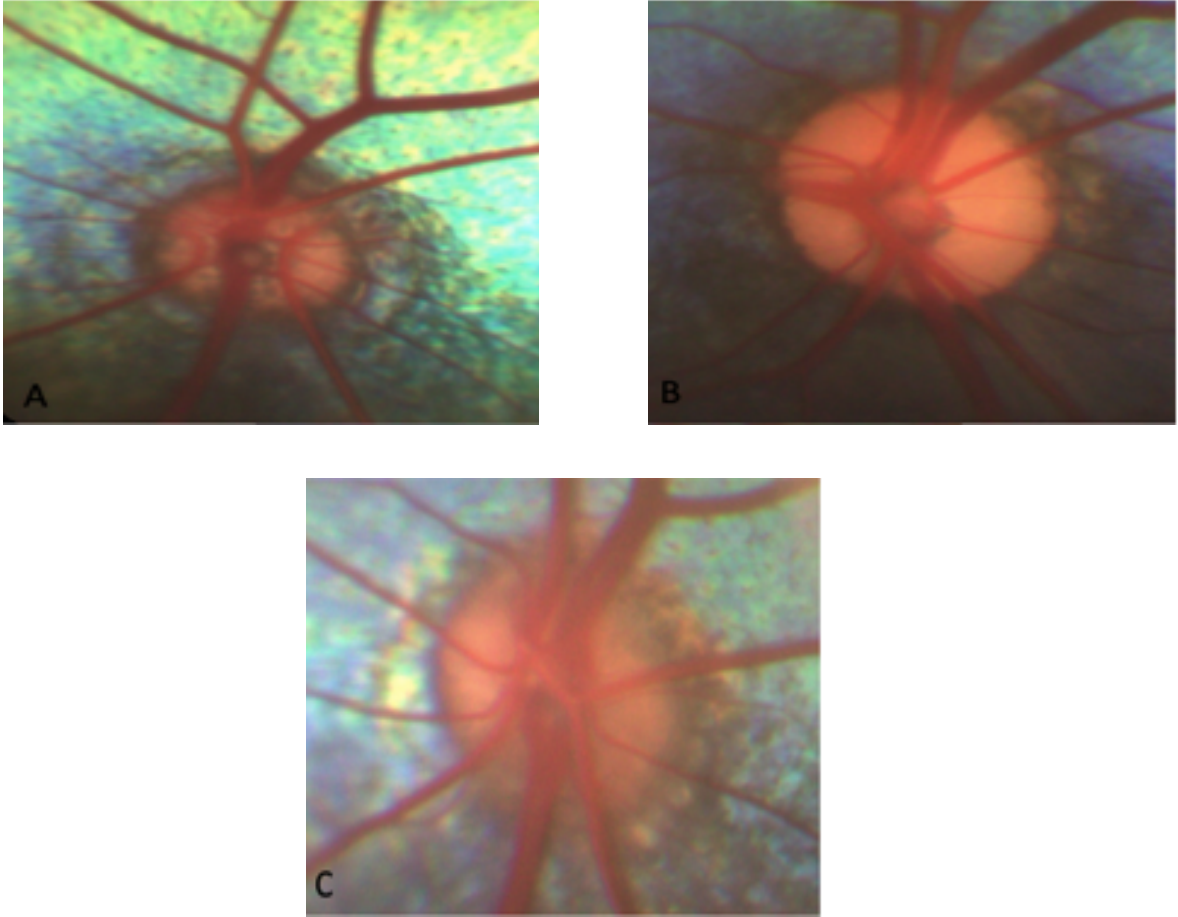
Optik diskin rengi Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinde 15'inde açık turuncu (%50,0), 9'unda soluk turuncu (%30,0) ve 6'sında kahverengi-turuncu (%20,0) (Resim 21); Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 16'sında açık turuncu (%53,3), 11'inde soluk turuncu (%36,7) ve 3'ünde kahverengi-turuncu (%10,0) olarak dağılım gösterdiği belirlendi (Resim 22). Irklar arası ve ırk içi dağılımlarda istatistiksel olarak fark görülmedi (Tablo 17).

Tablo 17. Honamlı ve Saanen keçi ırklarına ait optik diskin renkleri [f(%)].

©	Honamlı	Saanen
Açık Turuncu	15 (50,0)	16 (53,3)
Soluk Turuncu	9 (30,0)	11 (36,7)
Kahverengi-Turuncu	6 (20,0)	3 (10,0)
n	30	30
P	0,540	



Resim 21. Honamlı keçilerine ait (A) açık turuncu, (B) soluk turuncu ve (C) kahverengi-turuncu renge sahip optik disk.



Resim 22. Saanen keçilerine ait (A) kahverengi-turuncu, (B) açık turuncu ve (C) soluk turuncu renge sahip optik disk.

Optik disk her iki keçi ırkında da büyük bir kısmı tapetal alan içerisinde olmak üzere tapetal-nontapetal alan birleşim hattında görüldü.

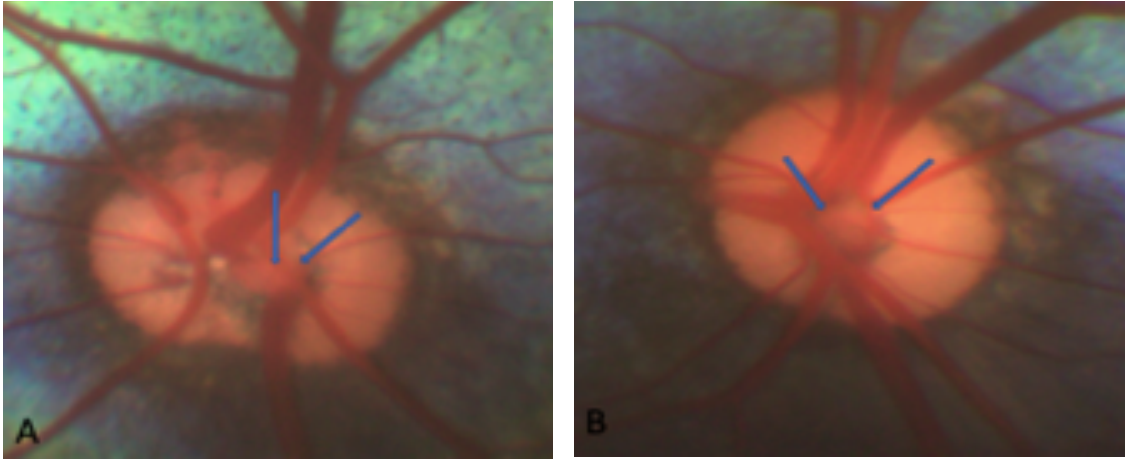
Bergmeister papillası varlığı; Honamlı keçilerinin sol gözlerinin 27'sinde (%90,0), sağ gözlerinin 29'unda görüldü, sol gözlerin 3'ünde (%10,0), sağ gözlerin 1'inde (%3,3) görülmedi (Tablo 18). 27 keçide her iki gözde görüldü, 2 keçide sağda görüldü solda görülmedi, 1 keçide iki gözde de bergmeister papillası görülmedi. Bergmeister papillası Saanen keçilerinin sol gözlerinin 28'inde (%93,3) görüldü, 2'sinde (%6,7) görülmedi. Sağ gözlerin 28'sinde (%93,3) görüldü, 2'sinde (%6,7) görülmedi (Tablo 18). 27 keçide her iki gözde görüldü, 1 keçide sağda vardı solda yoktu, 1 keçide solda vardı sağda yoktu ve 1 keçide her iki gözde de görülmedi. Resim 23'te her iki ırka ait Bergmeister papillası gösterildi.

Tablo 18. Honamlı keçilerinde sol ve sağ gözlerde Bergmeister papillası varlığı [f(%)].

Bergmeister Papillası Varlığı	Sol	Sağ
Var	27 (90,0)	29 (96,7)
Yok	3 (10,0)	1 (3,3)
n	30	30
P	0,175	

Tablo 19. Saanen keçilerinde sol ve sağ gözlerde Bergmeister papillası varlığı [f(%)].

Bergmeister Papillası Varlığı	Sol	Sağ
Var	28 (93,3)	28 (93,3)
Yok	2 (6,7)	2 (6,7)
n	30	30
P	0,282	



Resim 23. (A) Honamlı (B) Saanen keçilerine ait bergmeister papillasının görünümü (ok).

Optik diskten çıkan arter ve vena sayısı; Honamlı ve Saanen keçilerine ait arter ve venalar Resim 24’te gösterilmiştir. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 4’ünde 3 (%13,3), 9’unda 4 (%30), 12’sinde 5 (%40), 5’inde 6 (16,7) arter görüldü (Tablo 20). Honamlı

keçilerinin sol ve sağ gözlerinin optik diskten çıkan arter sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (P=1,000).

Tablo 20. Honamlı keçi ırkına ait optik diskten çıkan arter sayısı [f(%)].

Arter Sayısı	Sol	Sağ
3	4 (13,3)	4 (13,3)
4	9 (30,0)	9 (30,0)
5	12(40,0)	12(40,0)
6	5 (16,7)	5 (16,7)
n	30	30
P	1,000	

Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 3'ünde (%10,0) 3, 4'ünde (%10,0) 3, 16'sında (%53,3) 5, 8'inde (%26,67) 6 arter görüldü. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin optik diskten çıkan arter sayılarına ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (P=1,000) (Tablo21).

Tablo 21. Saanen keçi ırkına ait optik diskten çıkan arter sayısı [f(%)].

Arter Sayısı	Sol	Sağ
3	3 (10,0)	3 (10,0)
4	3 (10,0)	3 (10,0)
5	16 (53,3)	16 (53,3)
6	8 (26,7)	8 (26,7)
n	30	30
P	1,000	

Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 26'sında 2 (%86,7), 4'ünde 3 (%13,3) vena görüldü (Tablo 22). Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan vena sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P=1,000$).

Tablo 22. Honamlı keçilerinde sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan vena sayısı [f(%)].

Vena Sayısı	Sol	Sağ
2	26 (86,7)	26 (86,7)
3	4 (13,3)	4 (13,3)
n	30	30
P	1,000	

Saanen keçilerinin sol gözlerinin 28'inde 2 (%93,3), 2'sinde 3 (%6,7); sağ gözlerinin 26'sında 2 (%86,7), 4'ünde 3 (%13,3) vena görüldü (Tablo 23). Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin optik diskten çıkan vena sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($P=0,667$).

Tablo 23. Saanen keçilerinde sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan vena sayısı [f(%)].

Vena Sayısı	Sol	Sağ
2	28 (93,3)	26 (86,7)
3	2 (6,7)	4 (13,3)
n	30	30
P	0,667	

Optik diskten çıkan rostral yönlü arter ve vena sayısı; Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 13'ünde 2 (%43,33), 14'ünde 3 (%46,67), 3'ünde 4 (%10) adet rostral yönlü arter tespit edildi. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 6'sında 2 (%20,0), 18'inde 3 (%40,0), 6'sında 4 (%20,0) adet rostral yönlü arter görüldü. Honamlı ve Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinden iki ırk arasında optik diskten çıkan rostral yönlü arter sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 24).

Tablo 24. Honamlı ve Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan rostral yönlü arter sayısı [f(%)].

Rostral Yönlü Arter Sayısı	Honamlı	Saanen
2	13 (43,33)	6 (20,0)
3	14 (46,67)	18 (40,0)
4	3 (10,0)	6 (20,00)
n	30	30
P	0,130	

Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 25'inde 1 (%83,33), 5'inde 2 (%16,67) adet rostral yönlü vena görüldü. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin optik diskten çıkan vena sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 25).

Tablo 25. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan rostral yönlü vena sayısı [f(%)].

Rostral Yönlü Vena Sayısı	Sol	Sağ
1	25 (83,33)	25 (83,33)
2	5 (16,67)	5 (16,67)
n	30	30
P	1,000	

Saanen keçilerinin sol gözlerinin 28'inde 1 (%93,33), 2'sinde 2 (%6,67) adet rostral yönlü vena, sağ gözlerinin 26'sında 1 (%86,67), 4'ünde 2 (%13,33) adet rostral yönlü vena görüldü (Tablo 246. Saanen keçilerinde sol ve sağ gözlerde optik diskten çıkan vena sayısında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (0,157).

Tablo 26. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan rostral yönlü vena sayısı [f(%)].

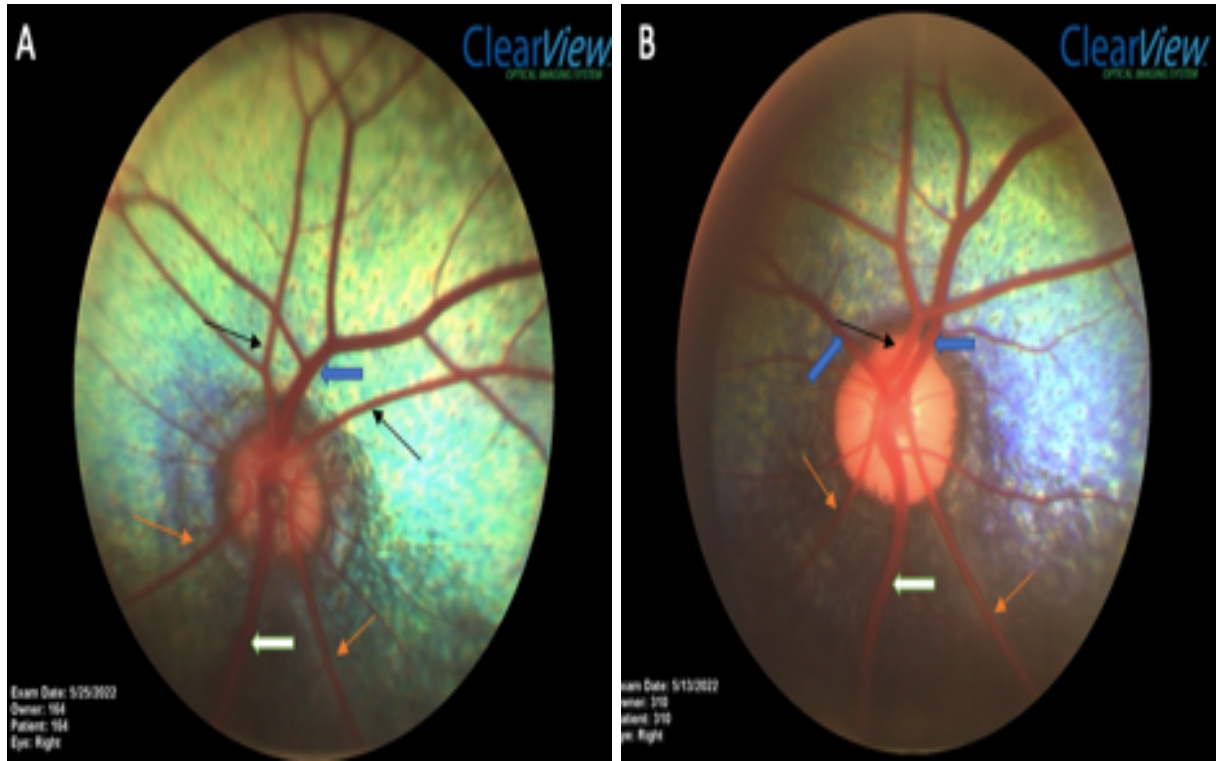
Rostral Yönlü Vena Sayısı	Sol	Sağ
1	28 (93,33)	26 (86,67)
2	2 (6,67)	4 (13,33)
n	30	30
P	0,157	

Optik diskten çıkan ventral yönlü arter ve vena sayısı; Honamlı keçilerinde sol ve sağ gözlerin 4'ünde 1 (%13,33), 24'ünde 2 (%80,0), 2'sinde 3 (%6,67) adet ventral yönlü arter görüldü. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 3'ünde 1 (%10,0), 25'inde 2 (%83,33), 2'sinde 3 (%6,67) adet ventral yönlü arter tespit edildi. Her iki ırk arasında optik diskten çıkan ventral yönlü arter sayıları arasında istatistik olarak fark bulunmadı (Tablo 27).

Tablo 27. Honamlı ve Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde optik diskten çıkan Ventral yönlü arter sayısı [f(%)].

Ventral Yönlü Arter Sayısı	Honamlı	Saanen
1	4 (13,33)	3 (10,0)
2	24 (80,0)	25 (83,33)
3	2 (6,67)	2 (6,67)
n	30	30
P	0,921	

Honamlı ve Saanen keçilerinin tüm gözlerinde optik diskten çıkan ventral yönlü vena sayısı 1 adettir (%100).



Resim 24. (A) Honamlı (B) Saanen keçi ırkına ait arter ve venaların görünümü (Mavi kalın oklar; Rostral yönlü venaları, beyaz kalın ok; ventral yönlü venaları, siyah ince oklar; rostral yönlü arterleri, turuncu ince oklar ventral yönlü arterleri gösterir.

Tapetal alan ölçümü; Honamlı keçilerinde sol gözler için tapetal alan ortalaması 537012.60 ± 12547.91 px; sağ gözler için 544480.83 ± 12547.91 px olarak belirlendi. Saanen keçilerinde sol gözlerde tapetal alan ortalaması 541834.53 ± 15019.54 px; sağ gözlerde 543520.53 ± 13612.68 px olarak ölçüldü (Tablo 28). İki ırk arasındaki sol ($p=0,196$) ve sağ ($p=0,807$) gözler için belirlenen tapetal alan verileri kendi içinde değerlendirildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi.

Tablo 28. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin tapetal alan değerleri($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	Tapetal Alan (px)	
		Sol	Sağ*
Honamlı	30	537012.60 ± 12547.91	544480.83 ± 12547.91
Saanen	30	541834.53 ± 15019.54	543520.53 ± 13612.68
P		0,196	0,807

*Mann Whitney U testi

Non-tapetal alan ölçümü; Honamlı keçilerinde sol gözlerde non-tapetal alan ortalaması 231022.47 ± 15019.54 px, sağ gözlerde 228429.17 ± 12547.91 px; Saanen keçilerinde sol gözlerde 231022.47 ± 15019.54 px, sağ gözlerde 229336.47 ± 13612.68 px olarak ölçüldü (Tablo 29). İki ırk arasında sol ($p=1$) ve sağ ($p=0,847$) gözlere ait değerler kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 29. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin tapetal alan değerleri($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	Non-Tapetal Alan (px)	
		Sol	Sağ
Honamlı	30	$235897,40 \pm 13522,05$	228429.17 ± 12547.91
Saanen	30	231022.47 ± 15019.54	229336.47 ± 13612.68
P		0,191	0,847

Optik diskin alanı; Honamlı keçilerinde sol gözlerin optik disklerinin alan ortalaması 37579.67 ± 1372.94 px, sağ gözlerin 37633.93 ± 1521.57 px; Saanen keçilerinde sol gözlerde 37973.17 ± 1302.7 px, sağ gözlerde 37934.47 ± 1340.67 px olarak ölçüldü (Tablo 30). İki ırk arasında sol ($p=0,269$) ve sağ ($p=0,420$) gözlere ait değerler kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 30. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin optik disk alan değerleri ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	Optik Disk Alanı (px)	
		Sol	Sağ
Honamlı	30	37579.67 ± 1372.94	37633.93 ± 1521.57
Saanen	30	37973.17 ± 1302.7	37934.47 ± 1340.67
P		0,259	0,420

Optik diskin çapı; Honamlı keçilerinde sol gözlerin optik disklerinin çapının ortalaması 2254.0 ± 140.21 px, sağ gözlerin 37633.93 ± 1521.57 px; Saanen keçilerinde sol gözlerde 2244.27 ± 100.97 px, sağ gözlerde 2243.23 ± 105.43 px olarak ölçüldü (Tablo 31). İki ırk arasında sol ($p=0,758$) ve sağ ($p=0,609$) gözlere ait değerler kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Tablo 31. Honamlı ve Saanen ırkı keçilerde sol ve sağ gözlerin optik disk çapı değerleri ($\bar{X} \pm SH$).

Gruplar	n	Optik Disk Çapı (px)	
		Sol	Sağ
Honamlı	30	2254.0 $\pm$ 140.21	2251.97 $\pm$ 142.68
Saanen	30	2244.27 $\pm$ 100.97	2243.23 $\pm$ 105.43
P		0,758	0,609

5. TARTIŞMA

Keçi göz muayenesi sırasında uygulanan hem klinik hem de görüntüleme teknikleri, özellikle kornea, lens ve vitreusun değerlendirilmesi bakımından oldukça yol göstericidir (Ribeiro ve diğerleri, 2009).

Gözyaşı salgısı, oküler yüzeyin nemlenmesini sağlayarak kurumasını önleyen ve gözden yabancı maddelerin atılmasına yardımcı olan yaşamsal bir mekanizmadır (Biricik ve diğerleri, 2003). Bu temel fizyolojik işlev, göz sağlığının sürdürülmesi için kritik öneme sahiptir. Gözyaşı salgısının doğru bir şekilde değerlendirilmesi, çeşitli bireysel ve çevresel faktörlerin kapsamlı bir analizini gerektirir. Hayvanların ırkı, cinsiyeti, yaşı, vücut ağırlığı, kafatası yapısı ve yetiştirildikleri ekolojik ortam gibi değişkenler, gözyaşı fonksiyonunu doğrudan etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle, gözyaşı salgısı ölçümlerinin yorumlanmasında bu parametrelerin titizlikle dikkate alınması, elde edilen sonuçların klinik ve bilimsel geçerliliği açısından büyük önem taşımaktadır (Ghaffari ve diğerleri, 2010; Saito ve Kotani, 2001).

Bu çalışmada, Honamlı keçi ırkı için ortalama Schirmer gözyaşı değeri $19,43 \pm 2,60$ mm/dk olarak tespit edilirken, Saanen keçileri için bu değer $19,22 \pm 4,24$ mm/dk olarak tespit edildi. Gözyaşı miktarı analizi sonucunda, Honamlı ve Saanen keçi ırkları arasında her iki gözde de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde edilen bulgulara göre, Honamlı keçilerinde sağ gözde ortalama gözyaşı miktarı $19,00 \pm 2,4$ mm/dk, Saanen keçilerinde ise $19,93 \pm 4,26$ mm/dk olarak kaydedildi. Sol gözde ise Honamlı keçilerinde $19,87 \pm 2,89$ mm/dk, Saanen keçilerinde ise $18,50 \pm 4,17$ mm/dk olarak ölçüldü. Bu sonuçlar, göz sağlığı için temel bir işlev olan gözyaşı üretiminin, incelenen bu iki keçi ırkı arasında benzer bir seyir izlediğini ve bu fizyolojik parametre üzerinde genetik veya çevresel faktörlerin etkisinin sınırlı olduğunu düşündürmektedir.

Önceki çalışmalarda keçi ırkları ve farklı fizyolojik durumlar için Schirmer Gözyaşı Testi (SGT) değerleri kaydedilmiştir. Örneğin, pigme keçilerinde SGT'nin ortalama sol gözde $15,8 \pm 5,7$ mm/dk, sağ gözde $15,8 \pm 5,7$ mm/dk ve her iki gözde ortalama $15,8 \pm 5,5$ mm/dk olduğu bildirilmektedir (Broadwater ve diğerleri, 2007). Brezilya Saanen keçilerinde ise 45, 180 ve 549. günlerde SGT değerleri sırasıyla $10,38 \pm 0,23$ mm/dk, $14,83 \pm 0,33$ mm/dk ve

13,80±0,66 mm/dk olarak ölçülmüştür (Ribeiro ve diğerleri, 2010a). Saanen keçileriyle yapılan bir başka çalışmada kış grubunda 12,23±0,28 mm/dk, ilkbahar grubunda 9,9±0,18 mm/dk ve yaz grubunda 9,14±0,19 mm/dk değerlerinin elde edildiği rapor edilmektedir (Orhan ve Bozkan, 2022). Ayrıca, Saanen keçileriyle gerçekleştirilen farklı bir çalışmada sol göz için 10,9±3,4 mm/dk, sağ göz için 10,2±2,61 mm/dk ve ortalama değer 11,8±3,35 mm/dk olarak belirtilmektedir (Kibar Kurt ve diğerleri, 2021). Irk belirtilmeyeb 87 keçiyle yapılan bir araştırmada ise ortalama SGT değeri 15,5±1,7 mm/dk olarak kaydedilmiştir (Pietro ve diğerleri, 2016). Irkı belirtilmeyen, 2-5 yaş aralığındaki 28 asidozlu ve 8 sağlıklı yetişkin keçinin incelendiği bir çalışmada, asidozlu grubun SGT ortalaması 5,5±0,86 mm/dk iken, sağlıklı kontrol grubunun SGT değeri 19,95±0,99 mm/dk olarak tespit edilmiştir (Sivaraman ve diğerleri, 2024). Son olarak, 2-4 aylık 10 koksidiyozlu ve 10 sağlıklı Safkan kıl keçisi yavrusu üzerinde yapılan bir çalışmada, hasta yavruarda SGT değeri 5,45±1,70 mm/dk ve sağlıklı yavruarda 12,9±2,24 mm/dk olarak ölçülmüştür (Akgül ve Akgül, 2021). Bu farklı çalışmalar, SGT değerlerinin keçi ırkına, yaşına, mevsimsel koşullara ve sağlık durumuna göre önemli ölçüde değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Yapılan literatür incelemesinde, Honamlı ve Saanen keçi ırklarında bu çalışmada tespit edilen SGT değerlerinin, önceki bazı çalışmalardaki değerlere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda, SGT değerlerimiz pigme keçilerinden 45, 180 ve 549 günlük Brezilya Saanen keçilerinden, Orhan ve Bozkan (2022) Saanen keçilerinden kış, ilkbahar ve yaz aylarında ölçtüğü SGT değerlerinden, Kibar Kurt ve diğerleri (2021) Saanen keçilerinden elde ettiği SGT değerlerinden, Pietro ve diğerleri (2016) ırk belirtmeden 87 keçiyle yaptığı ölçümlerden, Sivaraman ve diğerleri (2024) ırkı belirtilmeyen, 2-5 yaş aralığındaki 28 asidozlu keçi grubundan ölçtüğü değerlerden ve Akgül ve Akgül (2021) 2-4 aylık 10 koksidiyozlu ve 10 sağlıklı Safkan kıl keçisi yavruarından ölçtüğü değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan, Sivaraman ve diğerleri (2024) ırkı belirtilmeyen, 2-5 yaş aralığında bulunan 8 sağlıklı yetişkin keçiden ölçülen SGT değerleri, Honamlı ve Saanen keçi ırklarının mevcut çalışmadaki SGT değerleriyle ise benzerlik göstermektedir. Bu karşılaştırmalar, gözyaşı üretimi üzerinde ırksal, yaşa bağlı ve sağlık durumu gibi faktörlerin etkilerine işaret etmektedir.

Önceki çalışmalarda, hastalıklı hayvanlarda elde edilen SGT değerlerinin sağlıklı bireylere göre düşük olduğu rapor edilmektedir. Bu durum, SGT değerlerinin hastalık faktörleri varlığında farklılıklar gösterebileceği kanaatini güçlendirmektedir. Bununla birlikte, literatürdeki çoğu çalışmada incelenen keçilerin fizyolojik sınırlar içerisinde olduğuna dikkat

çekilmektedir. Literatürlerde bildirilen SGT değerleri ile bu çalışmada Honamlı ve Saanen keçi ırklarında saptanan SGT değerleri arasındaki farklılıkların çeşitli faktörlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu farklılıklar; ırklar arası genetik çeşitlilikler, zapt-ı rapt (yakalama ve tutma) süreçleri sırasında meydana gelebilecek yüksek stres faktörleri, bildirilen çalışmalarda hayvanların yaş homojenliğinin genellikle sağlanamamış olması, farklı bakım ve besleme koşulları ile coğrafi ortam farklılıkları ile ilişkilendirilebilir.

Göz içi basıncı (GİB), oküler sağlığın önemli bir göstergesi olup, humor aqueous üretimi ve drenajı arasındaki denge ile belirlenir. Klinik olarak normal hayvanlarda göz içi basıncının doğru bir şekilde belgelenmesi, çeşitli oküler hastalıkların teşhisinde ve tedavi süreçlerinin takibinde büyük fayda sağlamaktadır (Pigatto ve diğerleri, 2011; Ofri ve diğerleri, 1998). Veteriner oftalmolojisinde, GİB ölçümü için tonometri, temel ve standart bir tanı yöntemi olarak kabul edilmektedir. Bu ölçüm, özellikle yüksek GİB ve üveitis ile karakterize bir durum olan glokomun teşhisinde kritik rol oynamaktadır. Ayrıca, düşük GİB ile seyreden kornea perforasyonları ve intraoküler cerrahi sonrası dönemin izlenmesi için doğru ve güvenilir GİB ölçümleri hayati önem taşımaktadır (Kovalcuka ve diğerleri, 2024). Bu nedenle, GİB'in hassas bir şekilde değerlendirilmesi, göz sağlığı yönetimi ve hastalıkların prognozu açısından vazgeçilmez bir araçtır.

Bu çalışmada elde edilen GİB değerleri, Honamlı ve Saanen keçi ırkları arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Honamlı keçilerinde sağ gözde ortalama GİB $10,83 \pm 1,84$ mmHg olarak kaydedilirken, Saanen keçilerinde bu değer $12,20 \pm 3,34$ mmHg olarak saptanmıştır. Sol gözde ise Honamlı keçilerinde ortalama GİB $11,30 \pm 1,68$ mmHg iken, Saanen keçilerinde $12,10 \pm 2,86$ mmHg olarak belirlendi. Her iki ırk grubu arasında göz içi basınç değerlerinde anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Honamlı keçileri için ortalama GİB değerleri $11,07 \pm 1,84$ mmHg olarak bulunurken, Saanen keçileri için bu değer $12,15 \pm 3,08$ mmHg olarak kaydedildi. Bu sonuçlar, Honamlı keçilerinde göz içi basıncının Saanen keçilerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

Keçilerde tonomet kullanılarak yapılan önceki çalışmalarda, Pigme keçilerinde sağ gözde $11,3 \pm 1,4$ mmHg, sol gözde $12,2 \pm 1,5$ mmHg ve ortalama değer $11,8 \pm 1,5$ mmHg (Broadwater ve diğerleri, 2007), Ribeiro ve diğerleri (2010a), 45, 180 ve 549 günlük Brezilya Saanen keçilerinde, ortalama GİB değerlerinin ise applanasyon tonometresiyle sırasıyla $8,03 \pm 0,68$ mmHg, $9,15 \pm 0,19$ mmHg ve $9,79 \pm 0,27$ mmHg, Peche ve Eule (2018), 20

toggenburger keçilerinde tonovet ile 23mmHg (9-17mmHg), Arvinder ve diğerleri (2023) Marwari keçilerinde sağ gözde $8,44 \pm 0,32$ mmHg, sol gözde $8,6 \pm 0,33$ mmHg, ortalama GİB değeri $8,52 \pm 0,22$ mmHg olarak bildirmektedirler. İşler ve diğerleri (2013), Saanen keçilerinde $19,74 \pm 3,76$ mmHg, Orhan ve Bozkan (2022), ortalama GİB değerini kış grubunda $14,05 \pm 0,28$ mmHg, ilkbahar grubunda $17,64 \pm 0,36$ mmHg ve yaz grubunda $17,32 \pm 0,43$ mmHg, Kibar Kurt ve diğerleri (2021), Saanen keçilerinde sol gözde $16,4 \pm 5,75$ mmHg, sağ gözde $16,7 \pm 5,23$ mmHg ve ortalama GİB değeri $16,5 \pm 5,46$ mmHg, Pietro ve diğerleri (2016) ırk belirtmediği 87 keçide yaptığı çalışmada ortalama GİB değerini $18,1 \pm 5,6$ mmHg olarak rapor etmektedirler.

Yapılan çalışmalar ışığında Honamlı keçi ırklarının ortalama GİB değerlerinin Pigme keçileriyle (Broadwater ve diğerleri, 2007) ve 180 ile 549 günlük Brezilya Saanen keçileriyle (Ribeiro ve diğerleri, 2010a) benzer olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Honamlı keçilerinin GİB değerleri, 45 günlük Brezilya Saanen keçilerinden (Ribeiro ve diğerleri, 2010a) ve Marwari keçilerinden (Arvinder ve diğerleri, 2023) ise daha yüksek bulunmuştur. Öte yandan, Toggenburger keçilerinden (Peché ve Eule, 2018), Saanen keçileriyle yapılan çalışmalardan (İşler ve diğerleri, 2013; Orhan ve Bozkan, 2022; Kibar Kurt ve diğerleri, 2021) ve ırkı belirtilmeyen 87 keçiyle (Pietro ve diğerleri, 2016) gerçekleştirilen araştırmadan elde edilen GİB değerlerine kıyasla Honamlı keçilerinin GİB değerleri daha düşük saptanmıştır. Bu karşılaştırmalar, keçi ırkları arasında GİB değerlerinde belirgin farklılıklar bulunduğunu ve bu durumun genetik veya fizyolojik yapıya bağlı olabileceğini düşündürmektedir.

Saanen keçi ırklarının ortalama GİB değerleri, farklı çalışmalardan elde edilen verilerle karşılaştırıldığında çeşitli benzerlikler sergilemektedir. Bu çalışmada belirlenen Saanen keçilerindeki GİB değerleri, Pigme keçileriyle (Broadwater ve diğerleri, 2007), Saanen keçilerinin kış grubuyla (Orhan ve Bozkan, 2022), 180 ve 549 günlük Brezilya Saanen keçileriyle (Ribeiro ve diğerleri, 2010a) benzer bulundu. Öte yandan, 45 günlük Brezilya Saanen keçilerinden (Ribeiro ve diğerleri, 2010a) ve Marwari keçilerinden (Arvinder ve diğerleri, 2023) elde edilen GİB değerlerine göre daha yüksek olduğu tespit edildi. Buna karşılık, Toggenburger keçilerinden (Peché ve Eule, 2018), Saanen keçilerinin ilkbahar ve yaz grubundan (Orhan ve Bozkan, 2022), Saanen keçileriyle yapılan diğer çalışmalardan çalışmalardan (İşler ve diğerleri, 2013; Kibar Kurt ve diğerleri, 2021) ve ırkı belirtilmeyen 87 keçiyle yapılan çalışmadan (Pietro ve diğerleri, 2016) daha düşük GİB değerleri kaydedildi. Bu bulgular, Saanen keçi ırkının GİB değerlerinin; ırk farklılıklarına, yaşa ve mevsimsel etkiler gibi çeşitli faktörlere bağlı değişiklik gösterebileceğini düşündürmektedir.

Önceki çalışmalarda bildirilen GİB değerleri ile bu çalışmada elde edilen değerler arasındaki farklılıklar, öncelikli olarak ırklar arası genetik değişikliklerle ilişkilendirilmektedir. Ayrıca, bu çalışmada Saanen keçilerinin GİB değerlerinin, literatürde daha önce bildirilen Saanen keçisi GİB değerlerinden farklılık göstermesinde sirkadiyen ritmin, çevresel koşulların ve özellikle zapt-ı rapt sırasında meydana gelebilecek yüksek stresin etkili olabileceği kanaatine varıldı. Sirkadiyen ritimlerinin, göz içi basıncının gün içindeki dalgalanmalarını etkileyebilirken, çevresel faktörlerin ve özellikle de uygulama sırasında ortaya çıkan stresin, ölçüm değerlerinde geçici yükselmelere neden olabileceği düşünülmektedir.

Ultrasonografi (USG), evcil hayvan hekimliğinde yaygın olarak kullanılan ve bulbus oculinin içeriğini değerlendirmek için oldukça değerli bir tanı aracıdır (Ribeiro ve diğerleri, 2009). Özellikle transkorneal ultrasonografi, kornea hasarı sonrası görme prognozunun belirlenmesi amacıyla opak veya hasarlı kornealara sahip gözlerdeki içyapıların ayrıntılı incelenmesine olanak tanır (El-Tooky ve Tharway, 2012). Oküler sonografi, geleneksel muayene tekniklerinin yetersiz kaldığı birçok göz rahatsızlığının teşhisinde oldukça faydalıdır. Şiddetli ödem, parsiyel veya tam tarsorafi, kornea opasiteleri, skarlar, göz içi kanamalar ve inflamatuvar debrislardan kaynaklanan göz kapağı problemleri ile vitreus opasiteleri gibi patolojiler, oküler sonografi ile kolaylıkla teşhis edilebilmektedir (Hughes, 1972; Athar ve diğerleri, 2021). Bu yöntem, göz içi patolojilerin non-invaziv ve detaylı bir şekilde değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, B-mod USG ile elde edilen görüntüler üzerinden Honamlı ve Saanen keçi ırklarında çeşitli oküler yapıların ölçümleri yapılmıştır. Honamlı ırkı keçilerinde ortalama M1 değeri $2,14 \pm 0,10$ cm olarak kaydedilirken, Saanen ırkı keçilerinde bu değer $2,14 \pm 0,14$ cm olarak belirlenmiştir. Honamlı keçilerinde ortalama M2 değeri $0,13 \pm 0,02$ cm, Saanen keçilerinde ise $0,11 \pm 0,03$ cm olarak saptanmıştır. Ortalama M3 değeri Honamlı keçileri için $0,79 \pm 0,07$ cm iken, Saanen keçilerinde $0,83 \pm 0,05$ cm olarak ölçülmüştür. Honamlı keçileri için ortalama M4 değeri $1,18 \pm 0,10$ cm, Saanen keçilerinde ise $1,17 \pm 0,12$ cm olarak kaydedilmiştir. Son olarak, Honamlı keçilerinde ortalama M5 değeri $1,09 \pm 0,05$ cm, Saanen keçilerinde ise $1,07 \pm 0,16$ cm olarak belirlenmiştir. Bu detaylı ultrasonografik ölçümler, her iki keçi ırkının oküler morfolojisi hakkında kantitatif veriler sunmaktadır.

Literatürde çeşitli keçi ırkları ve yaş gruplarında oküler ultrasonografik ölçümler (M1, M2, M3, M4, M5 değerleri) üzerine farklı çalışmalar bulunmaktadır. Al-redah (2016), 10-14 aylık 20 Irak keçisinde 7.5 MHz doğrusal prob kullanarak sagittal planda M1 değerini

2,04±0,02 cm, M2 değerini 0,198±0,014 cm, M3 değerini 0,777±0,022 cm ve M5 değerini 0,985±0,012 cm olarak ölçmüştür. Ribeiro ve diğerleri (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, toplam 55 sağlıklı Saanen keçisinde (45 günlük, 180 günlük, 549 günlük) 20 MHz lineer transduser prob ile M1 değerleri sırasıyla 1,866±0,064 cm, 2,229±0,049 cm ve 2,437±0,116 cm olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada, M2 değerleri sırasıyla 0,237±0,047 cm, 0,293±0,034 cm, 0,328±0,042 cm; M3 değerleri sırasıyla 0,609±0,035 cm, 0,785±0,039 cm, 0,865±0,061 cm ve M5 değerleri sırasıyla 0,936±0,043 cm, 1,095±0,036 cm, 1,203±0,083 cm olarak rapor edilmiştir. Ribeiro ve diğerleri (2010b), 30 sağlıklı yetişkin keçide 20 MHz lineer transduser prob ile M1 değerini 2,339±0,086 cm, M2 değerini 0,333±0,046 cm, M3 değerini 0,865±0,039 cm ve M5 değerini 1,139±0,066 cm olarak ölçmüştür. Athar ve diğerleri (2023), 1, 6, 12 ve 36 aylık, dörder eşit gruba ayrılmış 60 Bhakarwal ve 32 tanımlanmayan yerel keçide 10-18 MHz lineer transduser prob kullanarak kapsamlı ölçümler yapmıştır. Bhakarwal keçilerinde M1 değeri 1, 6, 12 ve 36 aylık dönemlerde sırasıyla 1,87±0,045 cm, 2,026±0,02 cm, 2,27±0,047 cm ve 2,29±0,01 cm olarak kaydedilirken, tanımlanmayan keçilerde sırasıyla 1,83±0,064 cm, 2,13±0,09 cm, 2,25±0,15 cm ve 2,30±0,032 cm olarak ölçülmüştür. M2 değerleri Bhakarwal keçilerinde sırasıyla 0,213±0,018 cm, 0,234±0,11 cm, 0,26±0,026 cm, 0,27±0,023 cm; tanımlanmayan keçilerde sırasıyla 0,2±0,01 cm, 0,24±0,022 cm, 0,26±0,01 cm, 0,28±0,03 cm olarak belirlenmiştir. M3 değerleri Bhakarwal keçilerinde sırasıyla 0,64±0,025 cm, 0,7673±0,103 cm, 0,873±0,009 cm, 0,883±0,26 cm; tanımlanmayan keçilerde sırasıyla 0,68±0,031 cm, 0,77±0,035 cm, 0,93±0,01 cm, 0,92±0,014 cm şeklinde rapor edilmiştir. M4 değerleri Bhakarwal keçilerinde sırasıyla 0,923±0,009 cm, 1,082±0,011 cm, 1,187±0,145 cm, 1,16±0,006 cm; tanımlanmayan keçilerde sırasıyla 0,93±0,041 cm, 1,06±0,05 cm, 1,19 cm, 1,28±0,04 cm olarak bulunmuştur. M5 değerleri Bhakarwal keçilerinde sırasıyla 0,927±0,032 cm, 0,921±0,018 cm, 1,03±0,0233 cm, 1,02±0,30 cm; tanımlanmayan keçilerde sırasıyla 0,89±0,026 cm, 1,00±0,033 cm, 1,02±0,04 cm, 0,99±0,02 cm olarak belirlenmiştir. Kumar ve diğerleri (2024), 5-10 MHz B-mod USG ile 20 Ghaddi keçisinde yaptığı çalışmada, sağ gözlerde M1 değerini 2,06±0,02 cm, sol gözlerde 2,05±0,02 cm olarak; M2 değerini sağ gözlerde 0,19±0,01 cm, sol gözlerde 0,201±0,001 cm olarak; M3 değerini sağ gözlerde 0,85±0,008 cm, sol gözlerde 0,84±0,008 cm olarak ve M5 değerini sağ gözlerde 0,98±0,01 cm, sol gözlerde 0,98±0,01 cm olarak ölçmüştür. Barhaiya ve diğerleri (2017), 7,5-18 MHz lineer prob ile 20 yetişkin Marwari keçisinde yaptığı çalışmada, sağ gözlerde M1 değerini 2,18±0,031 cm, sol gözlerde 2,12±0,021 cm olarak; M2 değerini sağ gözlerde 0,25±0,024 cm, sol gözlerde 0,29±0,020 cm olarak; M3 değerini sağ gözlerde 0,81±0,032 cm, sol gözlerde 0,79±0,028 cm olarak ve M5 değerini sağ gözlerde

1,13±0,036 cm, sol gözlerde 1,15±0,033 cm olarak ölçmüştür. Sadi (2020), 12-18 aylık 15 sağlıklı Najdi keçisinde 10 MHz lineer prob kullanarak ortalama M1 değerini 1,98±0,03 cm, ortalama M2 değerini 0,182±0,016 cm, ortalama M3 değerini 0,745±0,025 cm ve ortalama M5 değerini 0,945±0,015 cm olarak ölçmüştür. Philip ve diğerleri (2017), 8 MHz lineer prob ile 6 Attappady Siyah keçisinde yaptığı çalışmada, sağ gözlerde M1 değerini 1,644±0,014 cm, sol gözlerde 1,645±0,015 cm olarak; M2 değerini sağ gözlerde 0,14±0,008 cm, sol gözlerde 0,117±0,008 cm olarak; M3 değerini sağ gözlerde 0,558±0,02 cm, sol gözlerde 0,565±0,015 cm ve sağ gözlerde M5 değerini 0,951±0,027 cm olarak ölçmüştür. Bu çalışmalar, keçi gözlerinin USG ölçümlerinin ırk ve yaş gibi faktörlere bağlı olarak geniş bir yelpazede değişebileceğini göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda, Honamlı ve Saanen keçi ırklarında elde edilen M1 değerleri, Irak keçileriyle (Al-Redah, 2016) ve Marwari keçileriyle (Barhaiya ve diğerleri, 2017) benzerlik göstermektedir. Ayrıca; 180 ve 549 günlük Brezilya Saanen keçileriyle yapılan çalışmalar (Ribeiro ve diğerleri, 2009), 6, 12 ve 36 aylık Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarıyla yapılmış çalışma (Athar ve diğerleri, 2023), ırkı belirtilmeyen 30 sağlıklı yetişkin keçide gerçekleştirilen araştırma (Ribeiro ve diğerleri, 2010) ve Ghaddi keçileriyle yapılan çalışma (Kumar ve diğerleri, 2024) ile Honamlı ve Saanen keçi ırklarının M1 değerleri birbirine yakın sonuçlar sergilemektedir. Ancak, Honamlı ve Saanen keçi ırklarının M1 değerleri, 45 günlük Brezilya Saanen keçisinden (Ribeiro ve diğerleri, 2009), 1 aylık Bhakarwal ve tanımlanmayan yerel keçi ırklarından (Athar ve diğerleri, 2023), Najdi keçilerinden (Sadi, 2020) ve Attappady siyah ırk keçilerinden (Philip ve diğerleri, 2017) daha yüksek bulunmuştur. Bu karşılaştırmalar, farklı keçi ırkları ve yaş grupları arasında M1 değerlerinin değişkenlik gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde Honamlı ve Saanen keçi ırklarının M2 değerleri Attapady siyah ırk keçilerle benzer (Philip ve diğerleri, 2017), diğer çalışmalardan daha düşük belirlenmiştir (Al-Redah, 2016; Athar ve diğerleri, 2023; Ribeiro ve diğerleri, 2009; Ribeiro ve diğerleri, 2010b; Kumar ve diğerleri, 2024; Barhaiya ve diğerleri, 2017; Sadi, 2020).

M3 değerleri karşılaştırıldığında, Honamlı keçilerinin M3 değeri Irak keçileriyle (Al-Redah, 2016), 180 günlük Brezilya Saanen keçileriyle (Ribeiro ve diğerleri, 2009) ve 6 aylık Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarıyla (Athar ve diğerleri, 2023) ve Marwari keçileriyle (Barhaiya ve diğerleri, 2017) benzer, 45 günlük Brezilya Saanen keçilerinden (Ribeiro ve diğerleri, 2009), 1 aylık Bhakarwal ve tanımlanmayan yerel keçi ırklarından (Athar

ve diğlerleri, 2023), Najdi keçilerinden (Sadi, 2020) ve Attapady siyah ırk keçilerden (Philip ve diğlerleri, 2017) daha yüksek, 549 günlük Brezilya Saanen keçilerinden (Ribeiro ve diğlerleri, 2009), ırk belirtilmeyen 30 sağık yetişkin keçiyle (Ribeiro ve diğlerleri, 2010b) yapılan çalışmadan, 12 ve 36 aylık Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarından (Athar ve diğlerleri, 2023), Ghaddi keçilerinden (Kumar ve diğlerleri, 2024) daha düşük bulundu. Saanen keçilerinin M3 değeri 549 günlük Brezilya Saanen keçileriyle (Ribeiro ve diğlerleri, 2009), ırk belirtilmeyen 30 sağık yetişkin keçiyle (Ribeiro ve diğlerleri, 2010b), Ghaddi keçileriyle (Kumar ve diğlerleri, 2024) ve Marwari keçileriyle (Barhaiya ve diğlerleri, 2017) benzer, Irak keçilerinden (Al-Redah, 2016), 45 ve 180 günlük Brezilya Saanen keçilerinden, 1 ve 6 aylık 60 tane Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarından (Athar ve diğlerleri, 2023), Najdi keçilerinden (Sadi, 2020) ve Attapady siyah ırk keçilerden (Philip ve diğlerleri, 2017) daha yüksek, 12 ve 36 aylık Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarından (Athar ve diğlerleri, 2023) daha düşük bulundu.

M4 değeri Honamlı ve Saanen keçi ırklarında, 12 ve 36 aylık Bhakarwal keçileri ve 12 aylık tanımlanmayan yerel keçi ırklarıyla benzer, 1 ve 6 aylık Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarından yüksek, 36 aylık tanımlanmamış yerel keçi ırklarından ise (Athar ve diğlerleri, 2023) daha düşük olarak belirlendi.

Honamlı ve Saanen keçi ırklarının M5 değeri 180 ve 549 günlük Brezilya Saanen keçileriyle (Ribeiro ve diğlerleri, 2009) ve ırk belirtilmeyen 30 sağık yetişkin keçiyle (Ribeiro ve diğlerleri, 2010b) benzer, Irak keçilerinden (Al-Redah, 2016), 45 günlük Brezilya Saanen keçilerinden (Ribeiro ve diğlerleri, 2009, 1, 6, 12 ve 36 aylık Bhakarwal ve tanımlanmamış yerel keçi ırklarından (Athar ve diğlerleri, 2023), Najdi keçilerinden (Sadi, 2020), Ghaddi keçilerinden (Kumar ve diğlerleri, 2024) ve Attapady siyah ırk keçilerden (Philip ve diğlerleri, 2017) yüksek, Marwari keçilerinden (Barhaiya ve diğlerleri, 2017) ise daha düşük olduğu saptandı.

Çeşitli keçi ırklarında yapılan USG ölçüm değlerleri arasında önemli derecede değışkenlik olduğu gözlemlenmiştir. Bu farklılıkların, her ırkın kendine özgü fiziki yapısından, yaşından, genetik farklılıklarından, kullanılan ultrason cihazının kalitesinden veya uygulanan probun frekans düzeyinden kaynaklanabileceğı düşünölmektedir.

Bu çalışmada göz dibi muayenesi fundus kamerası kullanılarak gerçekleştirildi. Fundus varyasyonları detaylı olarak incelendi; bu inceleme kapsamında tapetal ve non-tapetal

bölgelerin rengi ve deseni, optik diskin şekli, rengi ve konumu, Bergmeister papillasının varlığı, optik diskten çıkan arter ve vena sayıları, tapetal ve non-tapetal alan ölçümleri ile optik diskin alanı ve çapı piksel bazında titizlikle değerlendirildi. Bu kapsamlı değerlendirmeye, keçi fundusunun morfolojik özelliklerini kantitatif ve kalitatif olarak ortaya kondu.

Honamlı keçilerinde tapetal bölgenin epitel pigment rengi incelendiğinde, sol ve sağ gözlerin 17'sinde (%56,7) mavi-sarı-yeşil tonlarının daha baskın olduğu gözlemlendi. Ayrıca, bu ırkta 9 gözde (%30) mavi-mor-yeşil ve 4 gözde (%13,3) mor-yeşil pigmentasyon tespit edildi. Saanen keçi ırkında ise epitel pigment rengi farklı bir dağılım sergilediği belirlendi. Sol ve sağ gözlerin 11'inde (%36,7) mavi-sarı-yeşil, 10'unda (%33,3) mavi-mor ve 9'unda (%30) mor-yeşil pigmentasyon gözlemlendi. Her iki ırkta da ortak bir bulgu olarak, tapetal bölgede sarımsı renkte kırmızı noktalar halinde görülen Winslow yıldızları, Honamlı ve Saanen keçi ırklarının tüm gözlerinde (%100) mevcuttu. Bu bulgular, keçi ırkları arasında tapetal pigmentasyonun değişkenlik gösterebileceğini, ancak Winslow yıldızlarının yaygın bir anatomik özellik olduğunu ortaya koymaktadır.

Non-tapetal bölgenin epitel pigment rengi, hem Honamlı hem de Saanen keçi ırklarında heterojen bir dağılım sergilemektedir. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 19'unda (%63,3) siyah pigmentasyon dominant olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca, bu ırkta 9 gözde (%30) siyah-kahverengi ve 2 gözde (%6,7) mavi-yeşil-kahverengi tonları tespit edilmiştir. Saanen keçilerinde ise durum benzerlik göstermekle birlikte, sol ve sağ gözlerin 22'sinde (%73,3) siyah renk yaygın olarak izlenmiştir. Bu ırkta 6 gözde (%20) siyah-kahverengi ve 2 gözde (%6,7) mavi-yeşil-kahverengi pigmentasyon belirlenmiştir. Bu bulgular, her iki keçi ırkında da non-tapetal bölge pigmentasyonunun çeşitlilik gösterdiğini ve siyah rengin baskın olduğunu ortaya koymaktadır.

Literatürde keçi fundusunun tapetal ve non-tapetal bölgelerindeki pigmentasyon ve Winslow yıldızları üzerine çeşitli araştırmalar mevcuttur. Bulut ve diğerleri (2023), 54 sağlıklı yetişkin Saanen keçisi üzerinde yaptıkları çalışmada, tüm keçilerin tapetal bölgelerinin 44'ünde (%81,48) yeşil ve 7'sinde (%12,96) mavi renkler içerdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, 3 keçiden 1'inde yeşil-turuncu (%1,85), 1'inde yeşil-mavi (%1,85) ve diğerinde de mor-mavi (%1,85) tapetal bölge rengi tanımlamışlardır. Aynı çalışmada, non-tapetal bölge renginin 51 keçide kahverengi (%94,44), 2 keçide yeşil-kahverengi (%3,70) ve 1 keçide mavi-kahverengi (%1,85) olarak gözlemlendiği bildirilmektedir. Bulut ve diğerleri (2023), keçilerde tapetal fundusun, Winslow yıldızları adı verilen kılcal damarların sonunda hafif, düzgün bir beneklenmeye sahip

olduğunu, optik diski çevreleyen Winslow yıldızlarının genellikle soluk, sarımsı renkte olduğunu ve toplamda 35 hayvanda (%64,81) gözlenirken, 7 keçide yalnızca bir gözde (%12,96) ve 12 keçide (%22,22) ise her iki gözde de bulunmadığını gözlemlemişlerdir. Şengöz Şirin (2020), 110 Honamlı keçisiyle yaptığı çalışmada tapetal bölge rengini 15 gözde mavi (%13,63), 22 gözde yeşil (%20) ve 73 gözde sarı, mavi ve yeşil (%66,36) renkte gözlemlemiştir. Koyu tüylü hayvanların fundusunun daha yoğun pigmentasyona sahip olduğunu ve Winslow yıldızlarının açık sarımsı renkte olduğunu belirtmektedir. Non-tapetal fundusun ise koyu ve açık kahverengi bir renge sahip olduğunu, pigmentin değişen yoğunluğu nedeniyle heterojen bir görünüm sergilediğini ifade etmektedir. Rajathi (2021), kadavralardan incelediği gözlerde tapetal bölge renginin mavi ve yeşil renkte olduğunu belirtmiştir. Galan ve diğerleri (2006b), koyun ve keçilerle ilgili yaptıkları çalışmada, 20 Florida ırkı keçide tapetal bölge rengini 8 keçide mavi (%40), 7'sinde yeşil (%35) ve 5'inde sarı, yeşil ve mavi (%25) renkte gözlemlemiştir. Koyunların ve keçilerin non-tapetal fundusunun koyu veya açık kahverengi renkte olduğunu ve keçilerin non-tapetal bölgesinin pigmentin değişken yoğunluğu nedeniyle heterojen bir renk gösterdiğini belirtmektedirler. Winslow'un yıldızlarının farklı renk, boyut ve morfoloji gösterdiğini, kahverengi veya kırmızımsı renkte ve yuvarlak veya doğrusal bir şekle sahip olabileceğine de işaret etmektedirler. Kalaka ve Ramani (2017), 4 sağlıklı keçide yaptıkları çalışmada tapetal bölgenin yeşilimsi maviden değişen pigmentasyon gösterdiğini ve koyu renk kürke sahip hayvanların daha fazla fundus pigmentasyonuna sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Winslow yıldızlarının koyu renkte noktalar şeklinde tapetal fundusta yer aldığını belirtmişlerdir. Seo ve Nami (1996), 30 yerli Kore keçisinde tapetal bölge renginin çoğunlukla yeşilimsi mavi renkte olduğunu ve tapetal fundustan ayrılan non-tapetal fundusun genellikle koyu mavi renkte olduğunu gözlemlemişlerdir. Önceki çalışmalarda, tapetal bölge epitel pigment renklerinin bu çalışmadaki Honamlı ve Saanen keçileriyle benzer renk pigmentlerine sahip olduğu görülmektedir. Ancak, bizim çalışmamızdan farklı olarak, Bulut ve diğerleri (2023) tapetal bölgede yeşil-turuncu epitel pigment rengine sahip 1 adet keçi bildirmişlerdir. Non-tapetal bölge renkleri karşılaştırıldığında ise literatürlerde bildirilen çalışmalarla sunulan çalışmadaki Honamlı ve Saanen keçi ırklarıyla benzer non-tapetal epitel bölge pigmentlerine sahiptir. Ancak, sunulan çalışmada baskın olan siyah renge sahip non-tapetal bölge, diğer çalışmalarda spesifik olarak bildirilmemektedir.

Sunulan bu çalışmada, Honamlı keçilerinin optik disk şekli incelendiğinde, sol ve sağ gözlerinin 17'sinde (%56,7) yuvarlak, 13'ünde (%43,3) ise oval olduğu gözlemlenmiştir. Saanen keçilerinde ise sol ve sağ gözlerin 14'ünde (%46,7) optik diskin yuvarlak formda

olduğu, 16'sında (%53,3) ise oval bir yapı sergilediği tespit edilmiştir. Bu bulgular, her iki keçi ırkında da optik diskin hem yuvarlak hem de oval şekillerde bulunabileceğini ve ırklar arasında belirli oranlarda farklılıklar gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Literatürde, çeşitli çalışmalarda keçi ırklarında optik disk şekilleri incelendiği çalışmalar bulunmaktadır. Bulut ve diğerleri (2023), 54 Saanen keçisi üzerinde yaptıkları çalışmada optik diskin şeklinin 32'sinde (%59,25) yuvarlak, 17'sinde (%31,48) oval ve 5'inde (%9,25) oval-yuvarlak olduğunu bildirmişlerdir. Şengöz Şirin (2020), Honamlı keçileriyle ilgili yaptığı çalışmada optik diskin yuvarlak (%61,81) ve oval (%38,18) şeklinde olduğunu belirtmiştir. Rajathi (2021) ise keçi kadavraları üzerinde yaptığı çalışmada optik diskin yuvarlak olduğunu kaydetmiştir. Galan ve diğerleri (2006b), 20 sağlıklı Florida keçisinde yaptıkları çalışmada keçilerin optik disk şeklinin 12'sinde (%60) yuvarlak ve 8'inde (%40) oval olduğunu gözlemlemişlerdir. Kalaka ve Ramani (2017) de kendi çalışmalarında keçilerde optik diskin yuvarlak olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde, Seo ve Nami (1996), 30 yerli Kore keçisinde optik diskin yuvarlak şekilde olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışmalar, keçi ırklarında optik diskin genellikle yuvarlak veya oval olmak üzere farklı morfolojik varyasyonlar gösterebildiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada da, Honamlı keçilerinin optik disk rengi detaylı olarak incelenmiştir. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 15'inde (%50,0) açık turuncu, 9'unda (%30,0) soluk turuncu ve 6'sında (%20,0) kahverengi-turuncu tonlarında optik disk rengi gözlemlenmiştir. Saanen keçilerinde ise sol ve sağ gözlerin 16'sında (%53,3) açık turuncu, 11'inde (%36,7) soluk turuncu ve 3'ünde (%10,0) kahverengi-turuncu renk tonları kaydedilmiştir. Bu bulgular, her iki keçi ırkında da optik disk renginin genellikle turuncu tonlarında değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Keçi ırklarında optik disk rengi üzerine farklı bulgulara işaret eden çeşitli çalışmalar karşılaştırıldığında; Bulut ve diğerleri (2023), 54 Saanen keçisinde optik diskin rengini 41 keçide (%75,92) turuncu, 6'sında (%11,11) soluk turuncu, 2'sinde (%3,70) kahverengi-turuncu ve 5'inde (%9,25) açık turuncu olarak belirlemişlerdir. Seo ve Nami (1996) ise 30 yerli Kore keçisinde optik disk renginin turuncu, gri ve gri-turuncu renk kombinasyonlarından oluştuğunu belirtmişlerdir. Rajathi (2021) tarafından keçi kadavraları üzerinde yapılan bir çalışmada, optik diskin beyaz renkte olduğu bildirilmiştir. Galan ve diğerleri (2006b), 20 sağlıklı Florida keçisinde yaptıkları çalışmada optik diskin renginin homojen bir şekilde pembe, turuncu ve gri arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Önceki çalışmalar incelendiğinde, sunulan bu çalışmada gözlemlenen bulgulardan farklı olarak, Seo ve Nami (1996) gri renkli, Rajathi (2021) beyaz renkli, Galan ve diğerleri (2006b) ise pembe ve gri renkli optik diske sahip keçiler bildirmektedir. Bu durum, optik disk renginin keçi ırkına ve belki de coğrafi veya çevresel faktörlere bağlı olarak geniş bir varyasyon gösterebildiğini düşündürmektedir.

Bu çalışmada, Honamlı ve Saanen keçi ırklarında optik diskin büyük bir kısmı tapetal alan içerisinde olmak üzere tapetal-non-tapetal alan birleşim hattında görüldüğü tespit edilmiştir. Ayrıca, optik diski çevreleyen koyu renkli bir halkanın mevcut olduğu gözlemlenmiştir.

Literatürdeki diğer çalışmalar değerlendirildiğinde, Bulut ve diğerleri (2023), optik diskin çoğunlukla tapetal bölgede bulunduğunu, ancak tapetal ve non-tapetal bölgelerin sınırında da yer alabildiğini belirtmektedir. Galan ve diğerleri (2006) ise Florida keçilerinde optik diskin genellikle tapetal ve non-tapetal bölge sınırında yer aldığını, bazı durumlarda ise tamamen tapetal bölgede bulunduğunu rapor etmektedirler. Şengöz Şirin (2020), Honamlı keçileriyle ilgili yaptığı çalışmada optik diskin tapetal ve non-tapetal bölgenin birleşim noktasında yer aldığını ve büyük bir kısmının tapetal fundusta bulunduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, optik diskin kısmen veya tamamen oval şekilli pigmentli bir halkayla çevrelendiğini de belirtmişlerdir. Kalaka ve Ramani (2017) de keçilerde optik diskin çoğunlukla tapetal bölgede yer aldığını gözlemlemişlerdir. Rajathi (2021), keçi kadavralarıyla yaptığı çalışmada optik diskin, tapetum ve non-tapetumun birleştiği yerde konumlandığını belirtirken, Seo ve Nami (1996), 30 yerli Kore keçisinde optik diskin tapetal-non-tapetal bölge sınırında olduğunu bildirmektedirler. Bu bulgular, keçi ırkları arasında optik diskin konumlanmasında genel bir benzerlik olduğunu, ancak varyasyonların da mevcut olduğunu ortaya koymaktadır.

Bergmeister papillası varlığı Honamlı ve Saanen keçi ırklarında detaylı olarak incelendi. Honamlı keçilerinde, sol gözlerin 27'sinde (%90,0) Bergmeister papillası gözlenirken, 3'ünde (%10,0) bu yapıya rastlanmadı. Sağ gözlerde ise 29'unda (%96,7) papillanın varlığı tespit edildi ve 1'inde (%3,3) ise görülmedi. Saanen keçilerinde ise sol gözlerin 28'inde (%93,3) Bergmeister papillası mevcutken, 2'sinde (%6,7) bulunmadı. Sağ gözlerde de benzer şekilde 28'inde (%93,3) gözlemlenirken, 2'sinde (%6,7) ise görülmedi. Bu bulgular, her iki keçi ırkında da Bergmeister papillasının yüksek oranda bulunduğunu göstermektedir.

Önceki çalışmalar, keçi ırklarında Bergmeister papillasının varlığına dair farklı oranlar sunmaktadır. Bulut ve diğerleri (2023), 54 sağlıklı Saanen keçisi üzerinde yaptıkları çalışmada, Bergmeister papillasının 29 keçide (%53,70) bulunduğunu belirtmektedir. Bu keçilerin 10'unda (%18,15) bu yapının yalnızca tek bir gözde mevcut olduğunu, 15 hayvanda (%27,77) ise Bergmeister papillasının hiç gözlenmediği bildirilmektedir. Şengöz Şirin (2020), Honamlı keçileriyle yaptığı fundus muayenesi sonucunda Bergmeister papillasının keçilerin %80'inde bulunduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde, Galan ve diğerleri (2006) Florida keçileriyle yaptıkları çalışmada, keçilerin %80'inde Bergmeister papillasının bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar, Bergmeister papillasının keçi popülasyonlarında yaygın olarak bulunduğunu, ancak ırklar ve bireyler arasında görülme sıklığının değişebileceğine işaret etmektedir.

Bu çalışmada Honamlı ve Saanen keçi ırklarında 3 ile 6 adet retinal arter gözlemlenmiştir. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinde, 4'ünde (%13,3) 3 arter, 9'unda (%30) 4 arter, 12'sinde (%40) 5 arter ve 5'inde (%16,7) 6 arter tespit edilmiştir. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde ise 4'ünde (%13,33) 4 arter, 18'inde (%60) 5 arter ve 8'inde (%26,67) 6 arter gözlenmiştir. Retinal ven sayılarına bakıldığında, Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 26'sında (%86,7) 2 vena ve 4'ünde (%13,3) 3 vena kaydedilmiştir. Saanen keçilerinin sol gözlerinin 28'inde (%93,3) 2 vena ve 2'sinde (%6,7) 3 vena görülürken, sağ gözlerinin 26'sında (%86,7) 2 vena ve 4'ünde (%13,3) 3 vena tespit edilmiştir. Rostral yönlü arterlere ilişkin olarak, Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 13'ünde (%43,33) 2 adet, 14'ünde (%46,67) 3 adet ve 3'ünde (%10) 4 adet rostral yönlü arter gözlemlenmiştir. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinde ise 6'sında (%20,0) 2 adet, 18'inde (%40,0) 3 adet ve 6'sında (%20,0) 4 adet rostral yönlü arter görülmüştür. Rostral yönlü venler incelendiğinde, Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 25'inde (%83,33) 1 adet ve 5'inde (%16,67) 2 adet rostral yönlü vena kaydedilmiştir. Saanen keçilerinin sol gözlerinin 28'inde (%93,33) 1 adet ve 2'sinde (%6,67) 2 adet rostral yönlü vena, sağ gözlerinin 26'sında (%86,67) 1 adet ve 4'ünde (%13,33) 2 adet rostral yönlü vena görülmüştür. Ventral yönlü arterler açısından, Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 4'ünde (%13,33) 1 adet, 24'ünde (%80,0) 2 adet ve 2'sinde (%6,67) 3 adet ventral yönlü arter tespit edilmiştir. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 3'ünde (%10,0) 1 adet, 25'inde (%83,33) 2 adet ve 2'sinde (%6,67) 3 adet ventral yönlü arter görülmüştür. Son olarak, Honamlı ve Saanen keçilerinin tüm gözlerinde optik diskten çıkan ventral yönlü vena sayısının 1 adet olduğu belirlenmiştir.

Literatürdeki çeşitli çalışmalarda keçi ırklarında retinal arter ve ven sayıları incelenmiştir. Seo ve Nam (1996), yerli Kore keçileri üzerinde yaptıkları çalışmada, 3 ila 4 adet büyük retinal arter ve 2 ila 3 adet büyük retinal ven bulunduğunu bildirmektedir. Kalaka ve Ramani (2017) ise keçilerde 3 ila 4 adet büyük ve belirgin primer retinal damar olduğunu belirtmektedir. Galan ve diğerleri (2006b) tarafından yapılan bir çalışmada, keçilerin üç ila altı adet retinal arteri ve iki veya üç adet retinal veni olduğu gözlemlendiğini ifade etmektedirler. Şengöz Şirin (2020), Honamlı keçilerinde optik disk alanında görüntülenen damar sayısının değişken olmakla birlikte, genellikle 3-6 primer arter (%88,18) ve 5 ila 8 primer venül (%84,54) bulunduğunu rapor etmektedir. Bulut ve diğerleri (2023), Saanen keçilerinde toplam 3 ila 6 retinal arter olduğunu, çoğunun 4 retinal arteri (%38,8) bulunduğunu ve bunu sırasıyla 3, 5 ve 6 arterin takip ettiğini gözlemlemişlerdir. Ayrıca, aynı çalışmada 2 ila 5 retinal ven olduğu ve retinal ven sayısı göz önüne alındığında, 2 retinal ven bulunan keçilerin baskın (%63,8) olduğunu ve bunu 3, 5 ve 4 ven sayılarının takip ettiğini belirtmektedirler.

Önceki çalışmalarda bildirilen fundus bulguları ile bu çalışmada incelenen Honamlı ve Saanen ırkı keçilerin bulguları arasındaki benzerlikler, bu ırkların genel keçi fundus özelliklerini taşıdığını açıkça göstermektedir. Tespit edilen farklılıklar ise ırklar arası genetik varyasyonlardan kaynaklanabileceği kanaatine varılmıştır. Özellikle tapetal-non-tapetal epitel pigment renkleri ve optik disk renklerindeki gözlemlenen farklılıklarda, coğrafi koşulların ve ortam ışığının önemli bir etkiye sahip olabileceği düşünülmektedir. Bu durum, fundus morfolojisinin genetik faktörlerin yanı sıra çevresel faktörlerden de etkilenebileceğine işaret etmektedir.

Bu çalışmada, Honamlı keçilerinde sol gözler için tapetal alan ortalaması $537012,60 \pm 12547,91$ px olarak belirlenirken, sağ gözler için bu değer $544480,83 \pm 12547,91$ px olarak tespit edildi. Saanen keçilerinde ise sol gözlerde tapetal alan ortalaması $541834,53 \pm 15019,54$ px, sağ gözlerde $543520,53 \pm 13612,68$ px olarak ölçüldü. Honamlı keçilerinin sol gözlerinde non-tapetal alan ortalaması $231022,47 \pm 15019,54$ px, sağ gözlerinde ise $228429,17 \pm 12547,91$ px olarak belirlendi. Saanen keçilerinin sol gözlerinde non-tapetal alan ortalaması $231022,47 \pm 15019,54$ px, sağ gözlerinde ise $229336,47 \pm 13612,68$ px olarak ölçüldü. İki ırk arasındaki sol ve sağ gözlerdeki non-tapetal alan verileri kendi içerisinde değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmedi. Optik disk ölçümlerine geçildiğinde, Honamlı keçilerinin sol gözlerinin optik disklerinin alan ortalaması $37579,67 \pm 1372,94$ px, sağ gözlerinin ortalaması ise $37633,93 \pm 1521,57$ px olarak belirlendi.

Saanen keçilerinde sol gözlerin optik disklerinin alan ortalaması $37973,17 \pm 1302,7$ px, sağ gözlerin ortalaması ise $37934,47 \pm 1340,67$ px olarak ölçüldü. Optik disk çapı açısından, Honamlı keçilerinin sol gözlerinin optik disklerinin çapının ortalaması $2254,0 \pm 140,21$ px, sağ gözlerde $2251,97 \pm 142,68$ px olarak belirlendi. Saanen keçilerinin sol gözlerinin optik disklerinin alan ortalaması $2244,27 \pm 100,97$ px, sağ gözlerin ise $2243,23 \pm 105,43$ px olarak ölçüldü.

Yapılan kapsamlı literatür taramalarında, keçilerde tapetal alan, non-tapetal alan, optik disk alanı ve çapı ölçümlerine ilişkin spesifik bir veri setine ulaşılamamıştır. Bu durum, mevcut tez çalışmasında her iki keçi ırkı için elde edilen bu tür kantitatif verilerin tartışılmasında bir boşluk yaratmıştır. Bu nedenle, çalışmada elde edilen verilerin karşılaştırılması ve yorumlanması amacıyla, keçilere fizyolojik ve anatomik olarak en yakın tür olan koyunlardan elde edilen veriler referans alınarak tartışılmıştır. Bu yaklaşım, benzer fizyolojik özelliklere sahip türler arasındaki farklılıkları ortaya koyarak bulguların daha geniş bir perspektifte değerlendirilmesini sağlamaktadır.

Koyun ırkları üzerinde yapılan çalışmalarda da tapetal ve non-tapetal alanlar ile optik disk ölçümleri incelenmiştir. Çakmakçı (2024), Sakız ırkı koyunlarda sol gözdeki tapetal alan ortalamasını $502877,33 \pm 7620,67$ px, Çine Çaparı ırkı koyunlarda ise $503802,23 \pm 8188,60$ px olarak belirlemiştir. Sakız ırkı koyunlarda sağ göz tapetal alanı ortalaması $508928,27 \pm 7535,62$ px, Çine Çaparı koyunlarda ise $531174,07 \pm 9316,72$ px olarak bildirilmektedir. Gürsel (2025), Karya ırkı koyunlarda sol gözler için tapetal alan ortalamasını $442053,13 \pm 13807,97$ px, sağ gözler için $455118,47 \pm 15839,69$ px olarak belirlemiştir. Suffolk ırkı koyunlarda ise sol gözlerde tapetal alan ortalaması $430777,93 \pm 11260,03$ px, sağ gözlerde de $430777,93 \pm 11260,03$ px olarak tespit edildiğini rapor etmektedir. Bu çalışmada Honamlı ve Saanen keçi ırklarının tapetal alan ortalamasının koyun ırklarından daha yüksek ölçüldüğü belirlenmiştir.

Non-tapetal alan ortalamalarına bakıldığında, Çakmakçı (2024), Sakız ırkı koyunlarda sol gözlerde $270145,90 \pm 7633,90$ px, sağ gözlerde $263862,70 \pm 7542,61$ px olarak bildirmektedir. Çine Çaparı ırkı koyunlarda ise sol gözde $268997,27 \pm 8174,18$ px, sağ gözlerde $241712,47 \pm 9316,28$ px olarak kaydedilmiştir. Gürsel (2025), Karya ırkı koyunların sol gözlerinde non-tapetal alan ortalamasını $330874,33 \pm 13801,64$ px, sağ gözlerinde $318044,17 \pm 15843,40$ px olarak belirlendiğine işaret edilmektedir. Suffolk ırkı koyunlarda ise sol gözlerin non-tapetal alan ortalaması $341099,47 \pm 11167,93$ px, sağ gözlerin

321289,97±13207,95 px olarak belirlenmiştir. Sunulan çalışmadaki Honamlı ve Saanen ırkı keçilerinin non-tapetal alan ortalaması literatürlerde bildirilen koyun ırklarından daha düşük kaydedilmiştir.

Optik disk alan ortalamaları değerlendirildiğinde, Çakmakçı (2024), Sakız ırkı koyunlarda sol göz için 30813,43±7633,90 px, sağ göz için ise 30878,37±918,52 px olarak belirtmektedir. Çine Çaparı ırkı koyunlarda sol göz için 27347,93±873,18 px, sağ göz için 25653,03±1099,15 px olarak kaydetmiştir. Gürsel (2025), Karya ırkı koyunlarda sol göz ortalamasını 36226,03±1066,07 px, sağ gözlerin ortalamasını 35489,47±1038,92 px olarak bildirmiştir. Suffolk ırkı koyunlarda da sol gözlerin optik disklerinin alan ortalaması 37609,23±1083,27 px, sağ gözlerin ortalaması da 37609,23±1083,27 px olarak rapor edilmektedir. Bu çalışmada; Honamlı ve Saanen keçi ırklarının optik disk alan ölçümleri Karya ve Suffolk ırkı koyunlarla birbirine yakın sonuçlar verirken, Sakız ve Çine Çaparı ırkı koyunlardan daha yüksek sonuçlar ortaya konmuştur.

Optik disk çapı ortalamalarına işaret eden önceki çalışmalarda; Çakmakçı (2024), Sakız ırkı koyunlarda sol gözde 2419,97±34,19 px, Çine Çaparı ırkı koyunlarda ise 2407,60±40,13 px olarak belirtmiştir. Sağ gözde Sakız ırkı koyunlarda 2388,87±34,90 px, Çine Çaparı ırkı koyunlarda ise 2319,43±51,45 px olarak rapor edilmektedir. Gürsel (2025), Karya ırkı koyunlarda sol gözlerin optik disklerinin çapının ortalamasını 2497,83±44,18 px, sağ gözlerde 2530,30±42,96 px olarak bildirilmektedir. Suffolk ırkı koyunların sol gözlerinin optik disklerinin alan ortalaması 2567,77±46,83 px, sağ gözlerin ise 2654,53±52,29 px olarak kaydedilmiştir. Sunulan bu çalışmada, Honamlı ve Saanen keçi ırklarının optik disk çap ortalaması Sakız ve Çine Çaparı ırkı koyunlarla birbirine yakın sonuçlar verirken, Karya ve Suffolk ırkı koyunlardan daha düşük sonuçlar kaydedilmiştir.

Önceki çalışmalardaki tapetal ve non-tapetal alanlar, optik disk alanı ve çapına ilişkin ölçüm değerleri ile sunulan bu çalışmadaki veriler arasındaki farklılıkların, türler arası fizyolojik ve anatomik farklılıklarla ilişkili olabileceği düşünüldü. Bu durum, oküler morfolojinin ve boyutlarının hayvan türüne özgü varyasyonlar gösterebildiğini ve bu nedenle farklı türler arasında doğrudan karşılaştırmaların dikkatli yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlar maddeler halinde sunuldu.

- Honamlı keçileri için ortalama Schirmer gözyaşı değeri $19,43 \pm 2,60$ mm/dk iken, Saanen keçileri için $19,22 \pm 4,24$ mm/dk olarak belirlenmiştir.
- Honamlı keçileri için ortalama göz içi basıncı $11,07 \pm 1,84$ mmHg iken, Saanen keçileri için $12,15 \pm 3,08$ mmHg olarak bulunmuştur
- B-mod USG ile elde edilen görüntüler üzerinden elde edilen değerler; Honamlı ırkı keçilerinde ortalama M1 değeri $2,14 \pm 0,10$ cm, Saanen ırkı keçilerinde $2,14 \pm 0,14$ cm, Honamlı keçilerinde ortalama M2 değeri $0,13 \pm 0,02$ cm, Saanen keçilerinde $0,11 \pm 0,03$ cm, Honamlı keçileri için ortalama M3 değeri $0,79 \pm 0,07$ cm, Saanen keçilerinde $0,83 \pm 0,05$ cm, Honamlı keçiler için ortalama M4 değeri $1,18 \pm 0,10$ cm, Saanen keçilerinde $1,17 \pm 0,12$ cm, Honamlı keçileri için ortalama M5 değeri $1,09 \pm 0,05$ cm, Saanen keçileri için $1,07 \pm 0,16$ cm olarak belirlenmiştir.
- Honamlı keçilerinde tapetal bölgenin epitel pigment rengi sol ve sağ gözlerin 17'sinde mavi-sarı-yeşil (%56,7) daha yüksekken, 9'unda mavi-mor-yeşil (%30) ve 4'ünde mor-yeşil (%13,3) pigmentleri gözlenmiştir. Saanen keçi ırkında epitel pigment rengi sol ve sağ gözlerin 11'inde mavi-sarı-yeşil (%36,7), 10'unda mavi-mor (%33,3) ve 9'unda mor (%30) olmak üzere farklı bir dağılım göstermiştir.
- Non-tapetal bölgenin epitel pigment rengi Honamlı ve Saanen keçi ırklarında heterojen renkte bir dağılım göstermektedir. Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 19'unda siyah (%63,3), 9'unda siyah-kahverengi (%30), 2'sinde (6,7) mavi-yeşil-kahverengi olduğu gözlemlenmiştir. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 22'sinde siyah (73,3), 6'sında siyah-kahverengi (%20), 2'sinde (%6,7) mavi-yeşil-kahverengi olduğu gözlemlenmiştir.
- Optik diskin şeklinin Honamlı keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 17'sinde yuvarlak (%56,7), 13'ünde oval (%43,3) olarak gözlemlenmiştir. Saanen keçilerinin sol ve sağ gözlerinin 14'ünde yuvarlak (%46,7), 16'sında oval (%53,3) olarak gözlemlenmiştir.
- Honamlı ve Saanen keçi ırklarının fundus muayene bulgularında diğer kriterler arasında belirgin bir fark bulunmadığı sonucuna varılmıştır.

7. KAYNAKLAR

- Aguirre, G. D. (1973). Electoretinography in veterinary ophthalmology. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 9, 234-237.
- Ahnelt, P. K. ve Kolb, H. (2000). The mammalian photoreceptor mosaic-adaptive design. *Progress in Retinal and Eye Research*, 19(6), 711-777.
- Akgul, M. B. ve Akgul, G. (2021). Evaluation of tear secretion in goat kids with coccidiosis by schirmer tear test. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 67(168), 1-7.
- Aksoy Ö., GÜNGÖR E., Kirmizibayrak T., Şaroğlu M., Özeydin İ. ve YAYLA S. (2011). Identification of normal retina's variations in Kars Shepherd Dogs via fundoscopic examination. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(2), 167-170.
- Al-Redah, S. A. A. (2016). Ultrasonographic anatomy of the goat eye. *Al-Qadisiya Journal of Veterinary and Medical Science*, 15(1), 160-164.
- Alina D., Muste A., Beteg F. ve Briciu R (2008). Morphological Aspect of Tapetum Lucidum at Some Domestic Animals. *Veterinary Medicine* 65(2): 1843-5378.
- Arvinder, T. M., Sakar, P., Gahlot, T. K., Kapil, K., Narendra, S., ve Bishnoi, P. (2022). Evaluation of intraocular pressure in small ruminants. *Ruminant Science*, 11(2), 509-511.
- Aspinall, V. ve Cappello, M. (2015). *Introduction to Veterinary Anatomy and Physiology Textbook*. Elsevier Health Sciences.
- Athar, H., Parrah, J. D., Mir, A. Q., Moulvi, B. A., Makhdoomi, D. M., Dar, M. U. ve Handoo, N. (2023). Ocular ultrasonography and echobiometry in goats of different age and breed. *Indian Journal of Animal Research*, 57(8), 970-974.
- Balicka, A., Trbolová, A. ve Vrbovska, T. (2016). Electoretinography (a review). *Folia Veterinaria*, 60(1), 53-58.
- Balland, O., Russo, A., Isard, P. F., Mathieson, I., Semeraro, F. ve Dulaurent, T. (2017). Assessment of a smartphone-based camera for fundus imaging in animals. *Veterinary Ophthalmology*, 20(1), 89-94.
- Banks, W. J. (1993): *Applied Veterinary Histology*. 3rd ed Mosbyyear book. St. Louis, Baltimore, Boston, Chicago, London, Philadilphia, Sydney and Toronto PP. 481-484.
- Barhaiya, R. K., Malsawmkima, M., Parikh, P. V., Bhayani, D. M., Karmore, S. K. Ve Deshmukh, S. K. (2017). Sonoanatomy and echo-biometrical dimensions of the eye ball of adult Marwari goat (*Capra hircus*). *Veterinary Pratitioner*, 18(2)

- Biricik H. Ş., Oğuz H. ve Köse M. (2003). Kuzularda gözyaşı sekresyonunun iplik testi ile klinik olarak değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17, 211- 215.
- Broadwater, J. J., Schorling, J. J., Herring, I. P. ve Pickett, J. P. (2007). Ophthalmic examination findings in adult pygmy goats (*Capra hircus*). *Veterinary Ophthalmology*, 10(5), 269-273.
- Bulut, O., Kurt, B. K., Sen, Z. B. ve Bozkan, Z. (2023). Images of Normal Ocular Fundus in Saanen Goats. *Large Animal Review*, 29(3), 141-145.
- Chase, J. (1982). The evolution of retinal vascularization in mammals. *Ophthalmology*, 89, 1518–1525.
- Coyo, N., Leiva, M., Costa, D., Rios, J. ve Pena, T. (2018). Corneal thickness, endothelial cell density, and morphological and morphometric features of corneal endothelial cells in goats. *American Journal of Veterinary Research*, 79(10), 1087-1092.
- Çakmakçı, E. (2024). *Sakız ve Çine Çaparı koyun ırklarında retina varyasyonlarının funduskopik muayene ile belirlenmesi ve karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- De Nava, A. S. L., Somani, A. N. ve Salini, B. (2023). Physiology, Vision. In StatPearls (İnternet). StatPearls Publishing. [Htpps://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538493](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538493) adresinden erişildi.
- De Schaepdrijver, L., Simoens, P., Lauwers, H. ve De Geest, J. P. (1989). Retinal vascular patterns in domestic animals. *Research in Veterinary Science*, 47(1), 34-42.
- Drazek, M., Lew, M., Lew, S. Ve Pomianowski, A. (2014). Electroretinography in dogs: a review. *Veterinarni Medicina*, 59(11), 515-526.
- Eisenberg, H. M. (1985). Ultrasonography of the eye and orbit. *Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice*, 15, 1263-1274.
- El-Tookhy, O. ve Tharwat, M. (2013). Clinical and ultrasonographic findings of some ocular conditions in sheep and goats. *Open Veterinary Journal*, 3(1), 11-16.
- Evans, H. E. ve De Lahunta, A. (2013). *Miller's Anatomy of the Dog*: St. Louis, Missouri.
- Fercher, A. F., Drexler, W., Hitzenberger, C. K. ve Lasser, T. (2003). Optical coherence tomography-principles and applications. *Reports on Progress in Physics*, 66(2), 239.
- Galán, A., Martín-Suárez, M. E. ve Molleda, M. J. (2006a). Ophthalmoscopic characteristics in sheep and goats: Comparative study. *Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine*, 53(4), 205–208. doi:10.1111/j.1439-0442.2006.00811.x

- Galán, A., Martín-Suárez, M. E., Granados, M. M., Gallardo, J. M. ve Molleda, J. M. (2006b). Comparative fluorescein angiography of the normal sheep and goat ocular fundi. *Veterinary Ophthalmology*, 9(1), 7–15. doi:10.1111/j.1463-5224.2005.00425.x
- Gelatt, K.N. (2013). *Veterinary Ophthalmology*. (Kirk N. Gelatt, B. C. Gilger ve T. J. Kern, Ed.) (5th ed.). UK: Wiley-Blackwell.
- Gelatt, K.N. (2014). *Essentials of Veterinary Ophthalmology*. (Kirk N. Gelatt, Ed.) *Essentials of Veterinary Ophthalmology* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Ghaffari M.S., Malmasi A. Ve Bokaie S. (2010). Effect of acepromazine or xylazine on tear production as measured by schirmer tear test in normal cats. *Veterinary Ophthalmology*. **13**, 1-3.
- Gonzalez-Soriano, J., Mayayo-Vicente, S., Martinez-Sainz, P., Contreras-Rodriguez, J. ve Rodriguez-Veiga, E. (1997). A quantitative study of ganglion cells in the goat retina. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 26(1), 39-44.
- Gould, D. (2003). *BSAVA Manual of Small Animal Ophthalmology*: S Peter-Jones and S Crispin (Eds), 2nd edn, BSAVA
- Gürsel, A. (2025). *Karya ve Suffolk koyun ırklarında retina varyasyonlarının funduskopik muayene ile belirlenmesi ve karşılaştırılması*. Doktora Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Haddock LJ, Qian MD. (2015). Smartphone Technology for Fundus Photography Greater Portability Could Mean Greater Versatility. *Retina Physician*, 12(6): 51–58.
- Haddock, L. J., Kim, D. Y. ve Mukai, S. (2013). Simple, inexpensive technique for high-quality smartphone fundus photography in human and animal eyes. *Journal of Ophthalmology*, 2013.
- Hernandez, V., Albin, T., Lee, W., Rowan, C., Nankivil, D., Arrieta, E. ve Parel, J. M. (2012). A portable, contact animal fundus imaging system based on RoI's GRIN lenses. *Veterinary Ophthalmology*, 15(3), 141-144.
- Hughes, A.A. (1972). Schematic eye for the rabbit. *Vision Research*. 12: 123-138.
- İşler, C. T., Altuğ, M. E. ve Kiliç, S. (2013). Evaluation of tear fluid secretion and intraocular pressure in normal merinos sheep and saanen goats. *Revue de Medecine Veterinaire*, 164(5), 278–282.
- Kalaka, R. ve Ramani, C. (2017). Normal Ocular Fundus Imaging of Domestic Goat (*Capra hircus*). *Intas Polivet*, 18(2), 509-510.

- Kanemaki N, Inaniwa M, Terakado K, Kawai S and Ichikawa Y (2017). Fundus Photography with A Smartphone in Indirect Ophthalmoscopy in Dogs and Cats. *Veterinary Ophthalmology*. 20(3), 280–284.
- Kibar Kurt, B., Bulut, O., Bozkan, Z., Bilgen Sen, Z. ve Belge, A. (2021). Determination of Tear Volume and Intraocular Pressure in Saanen Goat and Sakiz Sheep in Similar Environmental Conditions. *International Journal of Veterinary and Animal Research E*, 4(3), 78–82.
- Kovalcuka, L., Mālniece, A. ve Vanaga, J. (2024). Comparison of Tonovet and Tonovet plus tonometers for measuring intraocular pressure in dogs, cats, horses, cattle, and sheep. *Veterinary World*, 17(2), 384.
- Kumar, A., Sharma, D., Sharma, A., Verma, N. ve Sharma, P. Ocular biometry in Gaddi breed goats of Himachal Pradesh. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 94(10), 844-846.
- Kwiterovich, K. A., Maguire, M. G., Murphy, R. P., Schachar, A. P., Bressler, N. M., Bressler, S. B. ve Fine, S. L. (1991). Frequency of adverse systemic reactions after fluorescein angiography: results of a prospective study. *Ophthalmology*, 98(7), 1139-1142.
- Mahant, M. ve Mahajan, S. K. (2021). Clinical Approach to Diagnosis of Ophthalmic Disease in Small Animals. *Raksha Thechnical Review*. (11) 40-43.
- Martin, C. L., Pickett, J. P. ve Spiess, B. M. (2019). *Ophthalmic disease in veterinary medicine*, 2nd edn, London: Manson.
- Mitchell, N. (2011). Approach to ocular examination in small animals. *Companion Animal Practice*, 33(4), 146-154.
- Ofri R, Horowitz I. H. ve Kass PH (1998) Tonometry in three herbivorous wildlife species. *Veterinary Ophthalmology*, 1:21- 24.
- Ollivier, F. J., Samuelson, D. A., Brooks, D. E., Lewis, P. A., Kallberg, M. E. ve Komaromy, A. M. (2004). Comparative morphology of the tapetum lucidum (among selected species). *Veterinary Ophthalmology*, 7(1), 11-22.
- Orhan, A. ve Bozkan, Z. (2022). Evaluation of Normal Tear Volume and Intraocular Pressure in Saanen Goats at Different Periods. *International Journal of Veterinary and Animal Research (IJVAR)*, 5(3), 154-158.
- Park, J. H., Lee, Y. C. ve Lee, S. Y. (2009). The comparison of mydriatic effect between two drugs of different mechanism. *Korean Journal of Ophthalmology*, 23(1), 40-42.
- Peche, N. ve Eule, J. C. (2018). Intraocular pressure measurements in cattle, sheep, and goats with 2 different types of tonometers. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 82(3), 208–215.

- Philip, L. M., Ramani, C., Williams, B. J. ve Ushakumari, S. (2017). Ultrasonographic anatomy and biometry of eye in calves and goats. *The Indian Journal of Animal Sciences*, 87(2), 175-177.
- Pietro, S. D., Passantino, A., Crinò, C., Rizzo, M., Giannetto, C. ve Giudice, E. (2016). Comparison of tear production and intraocular pressure in domestic and wild ruminants. *Large Animal Review*. 22, 39-42
- Pigatto, J. A. T., Pereira, F. Q., Albuquerque, L., Corrêa, L. F. D., Bercht, B. S., Hünning, P. S., Silva, R., A., A. ve Freitas, L. V. R. P. D. (2011). Intraocular pressure measurement in sheep using an applanation tonometer. *Revista Ceres*, 58, 685-689.
- Podoleanu, A. G. (2012). Optical coherence tomography. *Journal of Microscopy*, 247(3), 209-219.
- Pugh, D. G., Baird, A. N., Edmondson, M. A. ve Passler, T. (2021). *Sheep, Goat and Cervid Medicine*. (D. G. Pugh, A. N. Baird, M. A. Edmondson ve T. Passler, Ed.) (3rd ed.). China: Elsevier Inc.
- Rajathi, S. (2021). Morphological and morphometrical studies of eyeball and retina in goats. *Indian Journal Veterinary Anatomy*. 33(1), 17-9.
- Regar, E., Gonzalo, N., Van Soest, G. ve Serruys, P. W. (2010). Optical coherence tomography. *Cardiovascular Catheterization and Intervention*, 388-403.
- Ribeiro, A. P., Piso, D. Y. T., Padua, I. R. M., Silva, M. L. Ve Laus, J. L. (2010a). Intraocular pressure and tear secretion in Saanen goats with different ages. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 798-802.
- Ribeiro, A. P., Santos, N. L., Silva, V. C., Campos, A. F., Teixeira, I. A. M. D. A. ve Laus, J. L. (2010b). Ultrasonographic and ecobiometric findings in the eyes of adult goats. *Ciencia Rural*, 40, 568-573.
- Ribeiro, A. P., Silva, M. L., Rosa, J. P., Souza, S. F., Teixeira, I. A. ve Laus, J. L. (2009). Ultrasonographic and echobiometric findings in the eyes of Saanen goats of different ages. *Veterinary Ophthalmology*, 12(5), 313-317.
- Sadi, F. (2020). Ultrasonographic Measurements of Intraocular Structures in Healthy Najdi Goat. *Journal of Alternative Veterinary Medicine*, 3(6), 309-318.
- Saenz-de-Viteri, M., Fernández-Robredo, P., de Nova, E., Bonet-Farriol, E., Sabater, A. L., Zarranz-Ventura, J., ... ve García-Layana, A. (2013). Comparative study measuring the dilatory effect of a mydriatic device (Mydriaser®) versus topical drops. *International Journal of Ophthalmology*, 6(6), 801.

- Saito, A. ve Kotani, T. (2001). Estimation of lacrimal level and testing methods on normal beagles. *Veterinary Ophthalmology*, 4, 7-13.
- Saroglu M, Devecioğlu Y, & Altunatmaz K. (2005). Fundoscopic normal variations of the retina in Turkish sheepdogs and multifocal retinal dysplasia: A comparative study in Akbash and Kangal Breeds. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(2), 551-556.
- Schnapf, J. L., Kraft, T. W. ve Baylor, D. A. (1987). Spectral sensitivity of human cone photoreceptors. *Nature*, 325(6103), 439-441.
- Seo, K. M. ve Nam, T. C. (1996). The normal ocular fundus in Korean native goat. *Korean Journal of Veterinary Research*, 36(4), 915-918.
- Shanmugam, M. P., Mishra, D. K. C., Rajesh, R. ve Madhukumar, R. (2015). Unconventional techniques of fundus imaging: A review. *Indian Journal of Ophthalmology*, 63(7), 582-585.
- Sini KR, Kelawala DN, Patil DB, Parikh PV ve Parulekar EA (2016). Ocular Funduscopy of Different Canine Breeds in India – A Clinical Study of 70 Normal Dogs. *Intas Polivet*, 17 (2): 328-333
- Sivaraman S., Yogeshpriya S., Sumathi D., Ravi, R. ve Ponnu Swamy K., K. (2024). Evaluation of Schirmer tear test in goats affected with ruminal lactacidosis. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*. 9(6): 210-213
- Soliman, S. M., Adam, Z. A. A. ve Abd Allah, U. K. M. (2010). Light and electron microscopic structure of goat's retina. *Journal of Veterinary Medical Research*, 20(1), 52-62.
- Stades, F. C., Boevé, M., Neumann, W., & Spiess, B. M. (2010). *Ophthalmology For The Veterinary Practitioner*. Schlütersche.
- Stiles, J. ve Kimmitt, B. (2016). Eye examination in the cat: Step-by-step approach and common findings. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(9), 702-711.
- Szel, A., Röhlich, P., Caffé, A. R. ve Van Veen, T. (1996). Distribution of cone photoreceptors in the mammalian retina. *Microscopy Research and Technique*, 35(6), 445-462.
- Şirin, Ö. Ş. (2020). Normal Ocular Fundus Imaging with D-Eye Ophthalmoscope in Honamlı Goat Breed. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(1), 65-69.
- Taşçı, Y. Y., Yeşilirmak, N., Yuzbasioglu, S., Ozdas, D. ve Temel, B. (2021). Comparison of effects of mydriatic drops (1% cyclopentolate and 0.5% tropicamide) on anterior segment parameters. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(7), 1802.
- Tsang, S. H. ve Sharma, T. (Eds.). (2018). *Atlas of inherited retinal diseases* (Vol. 1085, pp. 1-5). Cham: Springer International Publishing.

- Wikler, K. C. ve Rakic, P. (1990). Distribution of photoreceptor subtypes in the retina of diurnal and nocturnal primates. *Journal of Neuroscience*, 10(10), 3390-3401.
- Xian, B., Zhao, M., Peng, Y., Wang, W., Li, Z., Zhang, H., ... ve Huang, B. (2023). Fundus photography, fundus fluorescein angiography, and optical coherence tomography of healthy cynomolgus monkey, New Zealand rabbit, Sprague Dawley rat, and BALB/c mouse retinas. *Annals of Eye Science*, 8, 10-10.

EKLER

Ek 1 (AYDIN ADÜ-HADYЕК Kararı)



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(AYDIN ADÜ-HADYЕК)



Aydın, 10/03/2022

Oturum : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2022 Yılı I. Oturum
Sayı : 64583101/2022/014
Proje Başlığı : Honamlı ve Saanen keçi ırklarında retina varyasyonlarının funduskopik muayene ile belirlenmesi ve karşılaştırılması
Proje Yürütücüsü : Ali BELGE
Proje Ekibi : Rojda YİĞİT
Bu çalışmanın hiçbir bölümünde:
İnsan embriyosu ve fötüsü kullanılması
İnsan embriyosu ve fötüsü dokularının kullanılması
Diğer insan doku ve hücrelerinin kullanılması
Hayvan Çalışması İnsanlarda araştırma
İnsan olmayan primatların kullanılması
Transgenik hayvanların kullanılması
Hayvanlarda genetik modifikasyon öngörülmemiştir.

Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.

Prof. Dr. Murat SARIERLER
Başkan

Prof. Dr. M. Dinçer BİLGİN
Başkan Yardımcısı

Toplantıya Katılmadı

Prof. Dr. Turhan DOST
Üye

Prof. Dr. İsmail SONMEZ
Üye

Prof. Dr. Serkan BAKIRCI
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Solmaz KARAARSLAN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi A. Önder
ÜSTÜNDAĞ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Aysun KOÇ
Üye

Öğr. Gör. Dr. Asude Gülce GÜLER
ORYAŞIN Sor. Vet. Hek.
Üye

Hidayet Y. ANMAN
Serbest Vet. Hek. Üye

Arş. Gör. Eda Duygu İPEK
Sor. Vet. Hek. Üye

Şenay TEKİNBAŞ
HAYTAP Üye.

Bu rapor, sadece Adnan Menderes Üniversitesi'nde yapılacak çalışmalar için geçerlidir.

Ek 2 (Aydın Büyük Şehir Belediyesi Honamlı Çiftlik İzin Yazısı)



**T.C.
AYDIN BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI
Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanlığı**

Sayı : E-13196406-622.03-94231
Konu : Proje Saha Çalışması

05.04.2022

Sayın Ali BELGE

İlgi : 14.03.2022 tarihli ve sayılı yazınız

İlgi yazı kapsamında talep edilen; Daire Başkanlığınıza bağlı Üretim Çiftliği'nde bilimsel çalışma yürütülmesi için Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan "Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır" raporu alınması ve bir nüshasının Daire Başkanlığına teslim edilmesinin ardından çalışmanın gerçekleştirilmesinde herhangi bir sakınca bulunmadığı hususunu;
Bilgilerinize rica ederim.

Abdurrahman ARSLAN
Tarımsal Hizmetler Dairesi Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: bphM1V-CHK2Tf-Xhks5I-AeiDwQ-kb9rZxyi Doğrulama Linki: <https://www.turkiye.gov.tr/icisleri-belediye-ebys>

Güzelhisar Mah. İstiklal Cad. No:4 Efeler / Aydın
Telefon No: 4444009 Faks No:
e-Posta: info@aydin.bel.tr İnternet Adresi: <https://aydin.bel.tr>
Kep Adresi: aydinbelediye@hs01.kep.tr

Bilgi için: Erhan AY
Veteriner Hekim
Telefon No:



Ek 3 (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Saanen Çiftlik İzin Yazısı)



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Ziraat Fakültesi Dekanlığı
Yazı İşleri Birimi

Sayı : E-69536278-020-152242
Konu : Saanen Keçisi Keneme Talebi

Sayın Prof. Dr. Ali BELGE
Öğretim Üyesi

İlgi : 15,03,2022 tarih ve 150153 sayılı yazı

İlgi yazı gereği; Fakültemiz Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Ünitesi küçük baş hayvan saanen keçi ve karia koyun ırklarında yürütülecek denemenin yapılması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. İbrahim GENÇSOYLU
Dekan V.

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSU6DJJSEK

Belge Takip Adresi : <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5740&eD=BSU6DJJSEK&eS=152242>

Adres: Güney Yerleşkesi 09100 Efeler/AYDIN

Telefon: 0256 772 70 23 Faks: 0256 772 72 33

e-Posta: ziraat@adu.edu.tr Web: akademik.adu.edu.tr/fakulte/ziraat/

Kep Adresi: adnanmenderesuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Nuriyat YABAŞ ÖNAL

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Honamlı ve Saanen Keçi Irklarında Retina Varyasyonlarının Funduskopik Muayene İle Belirlenmesi Ve Karşılaştırılması” başlıklı Doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Rojda YİĞİT

28/08/2025

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : YİĞİT Rojda
Uyruk : T.C
Doğum yeri ve tarihi : Marmaris / 20.06.1996
Telefon : 0 531 359 44 93
E-posta : rojdaayigit@gmail.com
Yabancı dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Doktora	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veterinerlik Cerrahisi Anabilim Dalı	Devam Ediyor (2020-)
Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi	03.06.2019

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2022-	Medika-Vet Hayvan Hastanesi	Veteriner Hekim

AKADEMİK YAYINLAR

1. SEMİNERLER

1. 2020 – Akut Spinal Kord Hasarına Yaklaşım
2. 2021 – Minimal İnvaziv Omurga Cerrahisi

2. MAKALELER

1. Kibar Kurt, B., Kurt, O., Kocasarı, K., Dumbek, T. M., Erdem, M. Ve Yigit, R. (2021). Central corneal thickness increases with age in cattle, *Large Animal Review*, 27, 195-198

4. BİLDİRİLER

A) Uluslararası Kongrelerde Sunulan Bildiriler

1. Kibar Kurt, B. ve Yigit, R. (2022, Şubat 17-19), *Bir Köpekte İvermektin Toksikozuna Bağlı Ani Körlük*, 5. Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi (ICAEH 2022), Online.