



T.C.

**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI

**ÇİN KAZI (*Anser Cygnoides*) DALAĞININ HİSTOLOJİK VE TARAMALI
ELEKTRON MİKROSKOBİK (SEM) YÖNTEMLE İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burak KAYA

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Hatice YAREN KULOĞLU

AKSARAY-2023



*Ereosel düşünün.
yereli gözetin...*



T.C.

**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI

**ÇİN KAZI (*Anser Cygnoides*) DALAĞININ HİSTOLOJİK VE TARAMALI
ELEKTRON MİKROSKOBİK (SEM) YÖNTEMLE İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burak KAYA

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Hatice YAREN KULOĞLU

AKSARAY-2023

ONAY SAYFASI

Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Burak Kaya tarafından savunulan Çin Kazı (Anser Cygnoides) Dalağın Histolojik ve Taramalı Elektron Mikroskopik Yöntemle İncelenmesi isimli çalışma, jürimiz tarafından Veterinerlik Anatomisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

İmza

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Zekeriya
ÖZÜDOĞRU Aksaray Üniversitesi

.....

Onaylıyorum ☐

Onaylamıyorum ☐

Danışman: Dr. Öğr. Hatice Yaren
Kuloğlu
Aksaray Üniversitesi

.....

Onaylıyorum ☐

Onaylamıyorum ☐

Üye: Doç. Dr. Ramazan İLGÜN
Aksaray Üniversitesi

.....

Onaylıyorum ☐

Onaylamıyorum ☐

Bu tez, Aksaray Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmenliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve.....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç .Dr. Sevilay Uslu Divanoglu

Enstitü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağının histolojik ve taramalı elektron mikroskopik yöntemle incelenmesi Yüksek Lisans tezinin içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm. Beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Burak KAYA

TEŐEKKÖR

Bu çalışmanın gerçekleőtirilmesinde bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım Aksaray Üniversitesi Veteriner Faköltesi Histoloji ve Embriyoloji Öğretim Üyesi ve Danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hatice YAREN KULOĞLU 'na, Aksaray Üniversitesi Veteriner Faköltesi Veterinerlik Anatomisi Öğretim Üyesi saygıdeğer Doç. Dr. Ramazan İLGÜN 'e, laboratuvardaki çalışma arkadaşlarıma ve bu çalışmanın gerekleőtmesinde desteğini esirgemeyen değerli aileme teşekkürü borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ONAY FORMU	iv
DOĞRULUK BEYANI	1
TEŞEKKÜR	2
İÇİNDEKİLER	3
ÖZET	5
ABSTRACT	7
ŞEKİLLER DİZİNİ	9
1. GİRİŞ	11
1.1. Lenfatik Sistem	11
1.1.1. Lenfatik Sistemin Anatomisi	12
1.1.2. Lenfatik Sistemin Gelişimi ve Histolojisi	13
1.1.3. Lenfoid Organlar	13
1.2. Bursa Fabricii	14
1.2.1. Bursa Fabricii ‘ nin Histolojisi	14
1.2.2. Bursa Fabricii ‘ nin İnvolusyonu	14
1.3. Timus	15
1.3.1. Timus Histolojisi	15
1.4. Kemik İliği	15
1.5. Mukozal Bağışıklık (MALT)	15
1.6. Sindirim Sisteminde Mukozal Bağışıklık (GALT)	16
1.7. Konjunktival Lenfoid Doku (CALT)	16
1.8. Bronş İlişkili Lenfoid Doku (BALT)	16
1.9. Harder Bez	17
1.9.1. Harder Bez’in Anatomisi	17
1.10. Dalak	17
1.10.1. Dalak Histolojisi	18
1.10.2. Dalağın Embriyonel Gelişimi	19
1.11. Kazlarla İlgili Bilgi	19
1.12. Çin Kazları	21
2. MATERYAL VE YÖNTEM	21

3. BULGULAR	22
3.1. Anatomik Bulgular	22
3.2. Işık Mikroskopik Bulgular	22
3.2.1. Dalak (Spleen) Işık Mikroskopik Bulgular.....	22
3.3. Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular	27
3.3.1. Dalak Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular	27
4. TARTIŞMA.....	32
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	34



ÖZET
T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK ANATOMİSİ ANABİLİM DALI
ÇİN KAZI (*Anser Cygnoides*) DALAĞININ HİSTOLOJİK VE TARAMALI
ELEKTRON MİKROSKOBİK (SEM) YÖNTEMLE İNCELENMESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Burak KAYA
DANIŞMAN
Dr. Öğr. Hatice YAREN KULOĞLU

Dalak, vücuttaki en büyük ikincil bağışıklık organıdır ve kanla taşınan antijenlere karşı bağışıklık reaksiyonlarını başlatmaktan ve kanın yabancı maddelerden ve eski veya hasar görmüş kırmızı kan hücrelerinin filtre edilmesinden sorumludur. Bu çalışmanın amacı Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının anatomik, histolojik ve Taramalı Elektron Mikroskopik (SEM) olarak araştırılmasıdır. Araştırma Aksaray'da özel bir işletmeden temin edilen Çin kazları kullanılarak ortaya konmuştur. Araştırmada 12 adet (6 tane erkek + 6 tane dişi) sorunsuz büyük Çin kazı (*Anser cygnoides*) ile yapılmıştır. Çin Kazlarına premedikasyon amacıyla 10-12 mg/kg xylazine, anestezi için 30-40 mg/kg oranında intramüsküler ile ketamin (ketalar) verilmiştir. Sonrasında dalaktan doku örnekleri alınmıştır. Rutin histolojik tespit ve takip işlemlerinden sonra dokulardan 5-6 mikron kalınlığında kesitler alınarak Hematoxilen Eosin (HE) boyama metodu ile mikroskopik düzeyde incelenmiştir. Anatomik inceleme sonucunda, Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı glanduler ve muskuler midenin bir araya geldiği yerde gözlendi. Dalak midenin hemen yakınında, karaciğerin sağ lobunun üst tarafında yer alan bir organdır. Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı lacivertimsi-kahve bir renkte görüldü. Yine Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının yumurta şeklinde olduğu dikkati çekti. Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının histolojik değerlendirmeleri sonucunda; organı dıştan saran bağ doku kapsülü ve bu bağ dokunun organ içerisine gönderdiği trabeküller gözlendi. Kapsül ve trabeküllerde bol miktarda düz kas tellerine rastlandı. Kapsül içinde yer yer lenf folikülleri ve subkapsüler sinüs gözlendi. Organın parenşiminin beyaz ve kırmızı pulpa alanlarından

oluştugu görüldü. Beyaz pulpa; merkezinde yer alan arteria sentralisin etrafında toplanmış lenfoid doku ve damarlar etrafındaki seyreden lenfatik kordonlardan oluştuğu gözlemlendi. Kırmızı pulpanın ise bol miktarda kan içeren venöz sinuslar ve kırmızı pulpa alanlarından oluştuğu dikkat çekti. T lenfositlerin yerleşim gösterdiği arteria sentralis etrafında periarteriyoler lenfoid kılıf (periarteriyoler lymphoid sheath, PALS) gözlemlendi. Ayrıca lenf foliküllerinin içinde germinal merkez saptandı. Yine lenf foliküllerinin etrafında marjinal sinüs ve marjinal bölgede gözlemlendi. Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının Taramalı Elektron Mikroskopik (SEM) bulgularında organı dıştan saran bağ doku kapsülü düşük büyütmede düzgün seyirli iken daha yüksek büyütmelerde ve enine kesitte ipliksel uzantılar dikkat çekti. Dalağın enine kesitinde beyaz pulpa, kırmızı pulpa marjinal bölge ve trabeküller iyi bir şekilde ayırt edildi. Beyaz pulpanın yüksek büyütmelerinde arteria sentralis ve etrafında yer alan periarteriyoler lenfoid kılıf (PALS) gözlemlendi. Kırmızı pulpada yüksek büyütmelerde venöz sinüsler ve lenfositler görüldü. Yine kırmızı pulpada yüksek büyütmelerde venöz sinüslerin birbirleriyle oluşturduğu bağ gözlemlendi. Yapılan çalışma sonucunda, literatürde rastlamadığımız ancak Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağında dıştan saran bağ doku kapsülünün içinde çok sayıda birbirinden bağımsız lenf foliküllerini tespit ettik.

Anahtar Kelimeler: Çin kazı (*Anser Cygnoides*), histoloji, dalak, Taramalı Elektron Mikroskop (SEM), lenfatik sistem

Mayıs, 2023; 47 Sayfa

Abstract
Republic of Turkey
AKSARAY UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE
DEPARTMENT OF VETERINARY ANATOMY
HISTOLOGICAL AND SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC (SEM)
EXAMINATION OF CHINESE GOOSE (*ANSER CYGNOIDES*) SPLEEN
Burak KAYA
COUNSELOR
Dr. Instructor Hatice YAREN KULOĞLU

The spleen is the largest secondary immune organ in the body and is responsible for initiating immune reactions against blood-borne antigens and filtering the blood from foreign substances and old or damaged red blood cells. The aim of this study is to examine the Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen anatomically, histologically and Scanning Electron Microscopically (SEM). The study was carried out using Chinese geese obtained from a private enterprise in Aksaray. The study was conducted with 12 (6 males + 6 females) unproblematic large Chinese geese (*Anser cygnoides*). Chinese Geese were given 10-12 mg/kg xylazine for premedication and 30-40 mg/kg ketamine (ketalar) intramuscularly for anesthesia. Then, tissue samples were taken from the spleen. After routine histological detection and follow-up procedures, 5-6 micron thick sections were taken from the tissues and examined microscopically using Hematoxylin Eosin (HE) staining method. As a result of the anatomical examination, Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen was observed at the junction of the glandular and muscular stomach. The spleen is an organ located in the upper part of the right lobe of the liver, just near the stomach. It was observed that the Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen was dark blue-brown in colour. It was also noted that the Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen was egg-shaped. Histological

evaluation of the Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen revealed a connective tissue capsule surrounding the organ and trabeculae sent into the organ by this connective tissue. Plenty of smooth muscle fibres were observed in the capsule and trabeculae. Lymph follicles and subcapsular sinus were present in the capsule. It was seen that the parenchyma of the organ consisted of white and red pulp areas. The white pulp consisted of lymphoid tissue gathered around the arteria centralis in the centre and lymphatic cords around the vessels. The red pulp consisted of red pulp areas and venous sinuses containing abundant blood. Periarteriolar lymphoid sheath (PALS) was observed around the arteria centralis where T lymphocytes were located. In addition, germinal centre was detected inside the lymph follicles. Marginal sinus and marginal region were also present around the lymph follicles. Scanning Electron Microscopic (SEM) findings of the Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen showed that the connective tissue capsule surrounding the organ had a smooth course at low magnification, while filamentous extensions were observed in cross-section and at higher magnifications. In the cross-section of the spleen, white pulp, red pulp marginal region and trabeculae were well differentiated. Arteria centralis and surrounding periarteriolar lymphoid sheath (PALS) were observed at high magnifications of the white pulp. Venous sinuses and lymphocytes were seen in the red pulp at high magnifications. The connection between the venous sinuses was also observed in the red pulp at high magnifications. As a result of the study, we detected a large number of independent lymph follicles inside the connective tissue capsule surrounding the Chinese goose (*Anser cygnoides*) spleen, which we did not encounter in the literature.

Keywords: Chinese goose (*Anser cygnoides*) , histology, spleen, Scanning Elektron Mikroscope (SEM) ,lymphatic system

Mayıs, 2023; 47 Sayfa

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Kahverengi Çin kazı.....	21
Şekil 2: Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>) dalağında organı dıştan saran kapsül (K) ve trabeküller (T).Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi.X10 büyütme.	23
Şekil 3: Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>) dalağında kapsülde görülen düz kas telleri (oklar), kan damarı (KD), yağ hücreleri (*). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X40 büyütme	24
Şekil 4: Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>) dalağı kapsülünde lenf folikülleri (LF), subkapsüler sinüs (SS), kapsül (K). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme	24
Şekil 5: Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>) dalağında kırmızı pulpa (KP), beyaz pulpa (BP), kan damarı (KD), trabekül (T), bağ doku (BD). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme	25
Şekil 6: Çin kazı(<i>Anser Cygnoides</i>)dalağında beyaz pulpanın merkezinde yer alan arteria sentralis (AS),arteria sentralis etrafında periarteriyoler lenfoid kılıf (P), vena (V), kırmızı pulpa (KP), venöz sinüs (VS). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme.....	26
Şekil 7: Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>) dalağında beyaz pulpa (BP), germinal merkez (GM), marjinal sinüs (MS), marjinal bölge (MB), kırmızı pulpa (KP). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X40 büyütme	27
Şekil 8: Çin kazı(<i>Anser Cygnoides</i>) dalağının dıştan saran bağ doku kapsülünün düşük büyütmede boyuna kesitte görüntüsü, düzgün seyirli görünüm. Taramalı Elektron Mikroskobu... ..	28
Şekil 9: Çin kazı(<i>Anser cygnoides</i>)dalağının dıştan saran bağ doku kapsülünün yüksek büyütmede boyuna kesitte görüntüsü, ipliksel uzantılar (oklar). Taramalı Elektron Mikroskobu.	28
Şekil 10 : Çin kazı (<i>Anser cygnoides</i>) dalağının dıştan saran bağ doku kapsülünün yüksek büyütmede enine kesitte görüntüsü, ipliksel uzantılar (oklar), iç yüzey enine (İY), dış yüzey boyuna (DY).Taramalı Elektron Mikroskobu.....	29

Şekil 11:Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>) dalağında kırmızı pulpa (KP), beyaz pulpa (BP), marjinal bölge (MB) ve trabekül (T). Taramalı Elektron Mikroskobu.	30
Şekil 12: Çin kazı(<i>Anser Cygnoides</i>) dalağı yüksek büyütmede beyaz pulpa, arteria sentralis (AS), periarteriyoler lenfoid kılıf -PALS- (P), eritrosit (*). Taramalı Elektron Mikroskobu.	31
Şekil 13: Çin kazı (<i>Anser Cygnoides</i>)dalağındayüksek büyütmede kırmızı pulpa, venöz sinüs (oklar), lenfosit (*) bağ doku ipliksel uzantılar (ok aşı). Taramalı Elektron Mikroskobu.	31
Şekil 14: Çin kazı(<i>Anser Cygnoides</i>) dalağı kırmızı pulpada venüz sinüslerin birbirleri ile olan bağlantısı (düz ve kıvrık oklar). Taramalı Elektron Mikroskobu	32

1.GİRİŞ

1.1. Lenfatik Sistem

Bağıışıklık ve dolaşıım sisteminin kapsamında olan lenfoid ya da lenfatik sistem bir organ sistemidir. Büyük bir lenf ağından, lenfatik damarlardan, lenf düğümlerinden, lenfoid organlardan ve lenfoid dokulardan meydana gelmektedir(Standring2016). Damarlar lenf (Latince "lenfa" kelimesi tatlı su tanrısı) adlı bir sıvıyı kalbe doğru taşıma işlemini yapar.

Dolaşıım sisteminde kılcal filtrasyon yoluyla plazma kan damarına geri emilimi sağlanırken sıvı içinde bırakılır ve kana yardımı olan bir geri dönüş sağlanmaktadır. Lenfoid organlar lenfoid dokudan meydana gelmektedir ve lenfositlerin aktive olduğu yerlerdir. Lenf düğümleri (en yüksek lenfosit konsantrasyonunun bulunduğu yer), dalak, timus bunlara dahildir. Üretim yerleri ilk başta kemik iliğinde olmaktadır(Sherwood ve Lauralee 2012). Lenfatik sistem ilk olarak 17. yüzyılda bağımsız olarak Olaus Rudbeck ve Thomas Bartholin tarafından tanımlanmıştır(Eriksson 2004).

Kandan gelen sıvı, kılcal hareketlerle dokulara aktive olur ve besin taşıma işlemini gerçekleştirir. Aynı zamanda kullanımı bitmiş ürünleri, bakterileri ve hasarlı hücreleri toplar. Lenfatik kılcallara ve lenf damarlarına akar. Sağ lenf kanalı vücudun sağ tarafını, sol lenf kanalı(toraksik kanal) vücudun sol tarafını boşaltır(Peyrot ve ark. 2010). Lenf düğümlerinin yangısına *lenfadenitis*, lenf damarlarının yangısına ise *lenfanjitis* denir.

Dış ortamla ilgili mikroorganizmaların giriş alanlarını mukozal membranlar oluşturmaktadır. Bu girişlerdeki zararlı mikroorganizmalara karşı MALT (mukoza ilişkili lenfoid doku) ve sindirim kanalı ilişkili lenfoid doku (GALT) savunma mekanizmaları devreye girmektedir(Peralta ve ark. 2015).

Kanatlılarda sindirim sisteminin lamina propriyası ve intraepitelyumu süresince dağılmış olan farengeyal tonsil(Crole ve ark. 2011),özefageyal tonsil (Nagy ve ark. 2005), pilorik tonsil (Nagy ve Olah2007),Meckel divertikülümü (Igbokwe 2009), sekal tonsiller (Kannan ve ark. 2015), Peyer plakları (Jung ve ark. 2010) ve Bursa Fabricius (Song ve ark. 2012) mikrobiyel savunmada rol oynayan öneme sahip lenfoid yapılardır.

1.1.2. Lenfatik Sistemin Anatomisi

Lenf bir kılcal damardan toplayıcılar aracılığıyla akar. Bölgesel primer lenf düğümlerine kapakçıklar lenf düğümleri ile şebekeyi oluşturur ve filtre istasyonları olarak işlev görür. Bu sürecin yayılması, toplama kaplarının bağlantıları, sırasıyla tekli düğümler ve by-pass'lar yoluyla değiştirilebilir. Kanı getiren lenf belirli düğüm çeşitlerinden geçer. Çeşitli düğümlerdeki düğüm sayısı grupları embriyonik gelişim sırasında belirlenir. Senil involüsyon sırasında lenfatik doku azalır, ancak düğüm sayısı azalmaz (Kubik 1974).

Lenfatik sistem bir kılcal damardan kaynaklanır. Hücreler arası boşluk oradan lenf toplayıcılardan geçerek lenf düğümlerine gelir. Bir organın veya vücut bölgesinin toplayıcı damarlarını kaplayan lenf düğümlerini sonlandırması, söz konusu alanların bölgesel veya birincil düğümleridir. Drenaj yapılan alan bölgesel bir lenf düğümü tarafından kol bölgesi olarak adlandırılır. Birincil düğümlerden büyük lenfatik veya damar gövdeleri lenf oluşturan birkaç düğümden geçer. Bunlar, bölgesel düğümlere göre ikincil veya üçüncül düğümlerdir. Bir düğümün drenaj alanı, merkezi konuma göre ana oluşum tarafından genişletilir (Kubik 1974).

Doğrusal bir ana akımdan geçen akış, karmaşık ve bireysel bir sisteme dönüştürülür.

1. Segmental geçiş
2. İleten damarların anastomozları
3. Lenf düğümleri arasındaki çapraz bağlantılar

"Segmental pass-over", bir toplama alanının baypas etmesi anlamına gelir. Birincil düğümü ve yukarıdaki bir düğüme girer veya bir düğümün iletilici damarına geçer.

Üzerindeki en yakın istasyonun üzerinde bulunur. Getiren lenf damarlarının anastomozları sayesinde bir organın bölgesel lenf düğümlerine ek olarak işlev görebilir(Kubik 1974).

Savunma istasyonları eklemenin yanı sıra paralel zincirler arasında çapraz bağlantılar ile çıkış metastazların yayılmasını kolaylaştırır. Normalde ileten bir damarın lenfi damarın tamamını doldurmaz. Sinüs ve ara sinüsler ancak bir sektör alanı yoluyla lenf düğümlerine geçer. Ara sinüslerin süngerimsi yapısından dolayı sektörün ana hatları keskin değildir; bu nedenle en azından yıkım süreci başlangıcında bir lenf düğümü kısmen etkilenir (Kubik 1974).

Lenf bezlerinin sayısı ve büyüklüğü tanıda zor bir sorun teşkil eder. Düğümlerin embriyonik gelişimi sırasında, bir bölgenin drenajı için belirli miktarda lenfatik doku mevcuttur. Bu doku miktarının daha sonraki dağılımı büyük ölçüde değişir. Lenfatik doku sayısı değil sadece miktarı azalır. Böylece yoğun iç içe geçmiş ve küçük olan düğümler donuklaşma belirtisi göstermez veya adipoz infiltrasyon nedeniyle ayırt edilemez. Direnmeden var olurlar ve lenf dolaşımına karışırlar, bu da metastaz oluşturabilecekleri anlamına gelir(Kubik 1974).

1.1.3. Lenfatik Sistemin Gelişim ve Histolojisi

Lenfatik endotel hücreleri embriyonik venlerden oluşur.Embriyonik ven endotel hücreleri homeobox transkripsiyon faktör (PROX1) sentezleyerek lenfatik progenitor hücreler venlerin dışına çıkarlar. Bu geçişle lenfatik hücrelerin şekillerin de değişiklikler, proliferasyon artışı ve lenfatik hücreler ile beraberdir. Ancak bu mekanizma tam olarak aydınlatılmış olmakla beraber tomurcuklanma ve balonlaşma şeklinde iki modelle lenfatik damarların gelişimi çalışılmaktadır.

Tomurcuklanma modelinde ven duvarında farklılaşan lenfatikoendotelyal progenitor hücreler damar duvarını kümeler halinde terkedip lenf keselerini oluşturmaya başlar. Trombositler lenfatikovenöz kapak kalıntılarındaki kan ve lenfatik yapıların ayırımına öncülük ederler. Balon modelinde ise pre-lenfatik demetlerin ven dışına balonlaşıp ilerlemesi ile lenfatik endotel hücreleri ven duvarındaki ve lenfatik keseleri oluştururlar. Sonrasında lenfatik sistem ile venöz sistem arasındaki bağlantı bir kaç yer hariç ortadan kalkar. Bu iki mekanizma ile oluşabilecek lenfatik keselerde lenfatik endotel hücreleri lenfatik pleksusları oluştururlar. Daha sonra olgunlaşan lenfatik gelişim lenf kapillerleri, lenfatik toplayıcı kanallar oluşur(Baluk ve ark. 2007).

1.1.4. Lenfoid Organlar

Kanathılarda bağışıklık sistemi, özgün yapısal ve fonksiyonelhususlara sahip olup, lenfoid sistemi aracılıailerlemektedir (Cooper 1966;Panda ve Reddy, 2007). Bağışıklık sisteminin organları; primer ve sekonder lenfoid organlar iki biçimdegruplandırılmaktadır. Primer veya merkezi lenfoid organları; Bursa fabricius ve timustur.

1.2. Bursa Fabricii

İlk defa 17. yy'da Hieronymus Fabricii kişisi ile tanımlanan ve bu araştırmacının adı verilerek Bursa Fabricii ile adlandırılmıştır (Le Douarin ve Ark 1984). Kloakanın dorsoline yerleşmiş, tütün kesesi şeklinde mukozal kıvrımlara sahip kısa kanalla kloakaya açılan bir organdır. Yalnızca kanatlılarda mevcut olup B lenfositlerinin olgunlaşmasında role sahiptir. Antijenik uyarım olmama durumunda ise organ normal gelişimine ve B lenfosit üretimine devam eder (Getty 1975).

Bursa Fabricii' nin humoral immunitedeki rolü ilk kez 1954 fark edilmiştir. Bursa Fabricii'de antikor yapımından sorumlu olan bu organda lenfositler yapılır. Lenfosit yapımından kırmızı kemik iliğinden kan yoluyla buraya gelen progenitor hücreler sorumludur. Bu organın alınmasıyla antikor yapımında sürekli düşme gözlenmektedir (Tanyolaç 1999.).

1.2.1. Bursa Fabricii 'nin Histolojisi

Bursa Fabricii dıştan bağ dokuyla sarılmış küresel bir organdır. Saran bu doku kapsül olarak adlandırılmaktadır. Bursa Fabricii duvar yapısını içten dışa doğru tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza evreleri şekillendirir. Mukoza en kalın katmandır ve plikalar oluşturarak organın lümenine ulaşır. Dürümlerin lümene doğru olan iç yüzünü saran epitele interfoliküler epitel denir. Çok katlı ve prizmatik epitel tipindedir (Ciriaco ve ark. 1985).

1.2.2. Bursa Fabricii 'nin İnvolusyon

Bursa Fabricii'nin ortalama büyüklüğüne gelmesi kuluçkadan çıktıktan sonra 4 ay içinde gerçekleşir. Bursa Fabricii'nin involusyonu 8-12 hafta arasında başlamakta 20 aylığa kadar bu süreç gitmektedir. Daha sonra bütün kanatlı cinslerinde seksüel olgunlaşmayla organda involusyon başlar.

Bursa Fabricii'nin gelişim süresi üzerinde cins, cinsiyet ve yetiştirme tercihleri çeşitli etkenleri mevcuttur. Bursa Fabricii'nin gelişiminin testisleri inhibe ettiği ortaya çıkmaktadır. Kuluçkadan sonra bursa ve timus hacmi artarken testisler küçülür. Daha sonrasında bursa ve timus hacmi küçülürken testisler büyür. (Glick 1956)

1.3. Timus

Tiroid bezinin alt kısmında, göğüs açıklığının önünde oluşmaktadır. Bağ dokudan oluşmuş ince bir kapsülle sarıdır. Timus bezinin kısımlarında, retikular hücreler ve lenfositler mevcuttur. Timus bezi doğumdan önce ve doğum sonrası lenfositleri aktif duruma gelerek, vücudu enfeksiyona karşı savunmaktadır. Kanatlılarda T lenfositlerinin yaşlanmasından,otoreaktif T hücrelerinin öldürülmesinden ve timik hormon birleşiminden sorumludur.

1.3.1 Timus Histolojisi

Endotermal epideli ve buun çevresinde oluşa elemanlardan gelişmektedir. Timus lobüler bir yapı gösterir Reticular epitelial hücrelerinin yaptığı süngerimsi çatı üzerinde gruplaşmış lenfositler bulunur. Epitelial hücrelerin kümelenmesiyle Hassal Korpüskülleri meydana gelir. Timusta kemik iliği hücreleri dolaştıktan sonra lenf nodundaki lenfositlerde farklılaşma yeteneğine sahip olurlar (Noel 1969.).

Sekonder lenfoid organları; dalak, kemik iliği, Harderian bezi (göz çukurunda), pineal bezi (beyinde), mukozal yüzeyle ilgili lenfoid dokuları (MALT), bronşlarla ilgili lenfoid dokuları (BALT), bağırsaklarla ilgili lenfoid dokuları (GALT), bağlayıcı nitelikteki lenfoid dokuları (CALT)'dır.

1.4. Kemik İliği

Kemik iliği ağısı doku hücrelerinden ve kılcallardan meydana gelmektedir. Kemik iliğinin çok güçlü kök hücreleri olan stem hücrelerinden farklılıklarının B lenfositlerine evriminioluşturmakta ve yaşlı T hücresi ve plazma hücresini kapsamaktadır. Antijenin ikinci girişinde antikorların bazısı bu organda meydana gelmektedir.

1.5. Mukozal Bağışıklık (MALT)

Mukozal yüzeyler patojenlerle karşılaşılır ve bundan kaynaklı olarak mukozal immün, ilk korumadaetkilidir(Lamichhane ve ark. 2014). Aşırı musin katmanı, antimikrobial peptitler, sıkı ilişkili proteinleri oluşturarak epitel hücreleri mukozal bölgeleri savunur (Kunisawa ve ark. 2012).

Lenfositler immün sisteminin parçalarıdır ve tüm mukozal dokuların üzerinde bulunan mukozal lenfoid doku yaklaşık %50 oranında lenfosit mevcuttur.

1.6. Sindirim Sisteminde Mukozal bağışıklık (GALT)

Sindirim mukozası fiziksel ve biyolojik engeller bulunması durumu birçok mikroorganizmalar için giriş olmaktadır(Kunisawa ve ark. 2012). Bağırsak epitel hücreleri; bakteri ve viral antijenleri bağlantılı moleküler şekiller (PAMP) ile ortaya çıkarak uyarıları nükleotit bağlayıcı oligomerizasyon ailesi, Toll benzeri alıcıları (TLR) gibi tanıma alıcıları (PRR) vasıtasıyla(Davison ve ark. 2008; Pavot ve ark. 2012), nükleer faktör aktif olan intraselüler ile sitokinler, interferon gama (ve tümör nekrozis alfa salgılanmasını) oluşturur (Gayet ve ark. 2017; Kumar ve ark. 2018).

Mukozal bariyerler epitel katmanını savunur fakat patojen mikroorganizmalar; bazolateral yüzeylerde epitelyumda bulunan M hücrelerinin adezyon ve invazyona çevrilmesiyle aktin polimerizasyonla meydana gelir. Sınırsız patojen invazyonuna uğrayan epitel doku yapısı değişir ve açılır. Epitel dokusunun değişmesiyle patojenler bağırsak lümenine yerleşirler (Gayet ve ark. 2017; Kimura 2018).

1.7. Konjunktival Lenfoid Doku (CALT)

Konjunktival lenfoid doku; göz kapağının etrafında görülmüştür. Gözyaşı sıvısında mevcut olan sitokinler, antimikrobiyal peptitler ve sIgA ile birlikte en başta savunma çizgisini yaparak mukozal bağışıklıkta rolü büyüktür.(Lamichhane ve ark. 2014).

1.8. Bronş İlişkili Lenfoid Doku (BALT)

Akciğerler, lenfoid yapılara ve diffüz parçalanmış lenfoid ve miyeloid hücreler bulundurulur.(Davison ve ark.2008).Bu lenfoid doku primer bronşlarda ve sekonder bronşların başlangıcına yerleşmiştir. Bronş ile ilişkisi olan lenfoid dokunun gelişimi yaşına ve antijen uyarımına göre değişiklik gösterir.

1.9. Harder Bez

Harder bezi, bir doktor ve doğa bilimci Johann Jacop Harder'in 1694 senesinde iki geyik cinsinde araştırmada bulunmuştur. (Olcese ve Wesche, 1989). Bezin varlığı, Harder bezini lakrimal bezin dahili şeklinde faydalanan anatomistler ve oftalmolajistlerin yüksek oranı bilmemekteydi (Chieffi ve ark, 1996). Nedeni bezin, primatlarda rudimenter, insanlarda ise 11. ile 30. haftalarda rudimenter oluşurken, 30. haftadan sonra görülmemesidir. Ancak, bazı durumlarda bu beze normal olmayan bir olay olarak denk gelinebileceği paylaşılmıştır. (Olcese ve Wesche, 1989).

1950'li senelerde Suriye hamsterlerinde cinsiyete göre değişikliklerin görülmesiyle Harder bezine olan araştırmalar devam etmektedir. Günümüze kadar araştırmalar, omurgalı hayvanları ve insanları da dahil edecek şekilde genişlemiştir.

Kanatlı türlerinde yerleşim yerlerinde farklılık olmaktadır. Bazı kanatlı cinslerinde, göz küresinin anterioruna oluşurken, Harderian bez göz küresinin ventromediyaline ve kasların altındaki periorbital bağdokuda oluşmuştur (Kozlu ve Altunay 2010). İmmunolojik korumada role sahip olan Harderian bezin, temel amacı goblet hücreleri ile mukus ve müsin salgılamasıyla; gözün ve membrana niktitanın yağlanması ve temizlenmesini oluşturur (Krunosky ve ark. 2018).

1.9.1. Harder Bez'inin Anatomisi

Harder bezi'nin kanatlı cinslerinde yerleşimi ufak farklılıklar bulunur. Bazı kanatlı türlerinde, Harder bezi farklı cinslere göre göz küresinin anteriorunda bulunabilir ancak, kanatlı türlerinde Harder bezi çoğunlukla gözün ventromediyalindedir ve kasların alt kısmında periorbital bağdoku ile sıkı olmayan şekilde bağlanır.

1.10. Dalak

Dalak midenin hemen yakınında, karaciğerin sağ lobunun üst tarafında yer alan bir organdır. Genelde lacivertimsi-kahve bir renkte görülür. Kanatlılarda dalak küre veya yumurta biçiminde olmasına rağmen su kuşlarında üçgen şekillidir. Yapısal ve fonksiyonel olarak dalak, kan üreten bir organ olsa da, bağışıklık sisteminin de etkili

elemanıdır. Kuluçkadan sonraki ilk 6 hafta sürecinde büyüme olur ve 10. haftada maksimum büyüklüğüne ulaşır(Investigation of Morphological and Histological Structure of Red-Legged Partridge (Alectoris Chukar) Spleen).

1.10.1. Dalak Histolojisi

Dalak vücudun en büyük lenfoid organıdır. Dalak yabancı organizmaların ve olgunlaşmış eritrositlerin dolaşımından kanı süzerek uzaklaşmasını sağlar (Kelly 1984).

Organın paransimi ise bağ dokudan oluşan kırmızı ve beyaz pulpadan oluşmuştur. Beyaz pulpa arteria sentralis etrafında kümelenmiş lenfoid doku ile lenfoid kordonlardan meydana gelmektedir. Kırmızı pulpa ise kan hücresi içeren venöz sinüsler ve kırmızı pulpa alanlarından oluşur (Kelly 1984).

Dalakta kan hücresi yönünden fazlaca çeşidi olsa da en çok bulunan lenfositlerdir. T-lenfositleri arteria centralis etrafında bulunurken bu bölge periarteriyoler lenfoid kılıf (periarteriyoler lymphoid sheath ,PALS) olarak bilinir. B-lenfositleri ise lenf foliküllerinin merkezinde bulunurlar. (Kelly 1984).T lenfositlerinin alt tipleri de yaşa göre değişmektedir.

Kanatlılarda dalak arterinin uzantıları, bağdokusu çok az olan trabekülerde ilerler ve pulpaya girince sentral arter şeklinde ileri sürülür. Sentral arter, ince kas katmanı bulunan arteriyollere bölünür. Sonrasında arteriyoller penisillar kapıllarlar olarak dallanırlar. Penisillar kapıllarlar venöz sinüslerle ilişkilidir. Venöz sinüsler birleştirici venlere açılır, sonrasında trabeküler venler meydana gelir ve venöz kan dalaktan uzaklaşır(Olahve ark. 2008).

Penisillar kapıllarlar elipsoid yapısına katılırlar. Elipsoid, endotel hücreleri sağlam bir bazal membran üstünde bulunan penisillar kapıllarla birlikte etrafındaki retikulum hücrelerinin oluşturduğu yapı diye adlandırılmaktadır Dalakta ilk defa Billroth tarafından bulunan elipsoid ve Schweigger-Seidel burayı süzme görevinin bulunduğu bahsetmiştir (Gumati ve ark. 2003).

Olah ve ark. elipsoid kullanmayıp Schweigger-Seidel Sheath tanımlamasının kullanılmasının daha doğru olduğunu düşünmektedirler. Elipsoidin hücreleri, kesikli

bir kapsülle çevrilmiştir. Bu bölümde bağdoku unsurlarının mevcut olduğu gözlenmiş ve bu bölüme Schweigger-Seidel kapsülü (Capsule of Schweigger-Seidel/ CSS) olarak adlandırılmıştır (Nagy ve ark. 2005). PEL, elipsoid çevresi beyaz pulpa (periellipsoidal white pulp/PWP) olarak da tanımlanmaktadır (Nagy ve ark. 2005).

PEL, B lenfositlerin bulunduğu bir katmandan meydana gelmektedir (Mast J. ve Goddeeris 1999). PEL'in etrafında makrofaj halkası ile elipsoid bağlantılı makrofajlar T isteyen alanlar olarak, antijenleri T lenfositlere iletirler (Jeurissen 1993). Ogata ve ark. ise PVL'de GC'ye bulduklarını söylemişlerdir. PEL ve GC'de az miktarda T lenfosit mevcut olduğunu da bildirilmiştir.

1.10.2. Dalağın Embriyonel Gelişimi

Glandüler ve muskuler midenin bir araya geldiği yerde bulunur. Çoğu türde şekli yuvarlaktır. Öncelikli olarak vücut koruma sistemi ile bağlantılı organdır. Kırmızı kan hücreleri için önemli bir depolama organı olarak görev yapmaz. Yaşlanmış eritrositler kırmızı pulpada fagosite edilir.

Embriyonel kısımda dorsal mezogastriumdan kaynak olan dalak üstünde solum epitel peritoneal örtüyü şekillenmesinde etkisi olur (Maskar 1976, Kelly 1984, Latshaw 1987). Bölge mezenkiminden retikulum mikroorganizmaları ilerlerken, kan yolu ile merkezi lenfoid organlardan gelen T ve B lenfositlerine yerleşir.

Fötal dönemde, ulaşan lenfositler dalağa gelirken diğer yandan köken hücrelerden monositler, granülosit lökositler, eritrositler ve megakaryositler oluşur. Eritrosit ve granülosit lökositlerin oluşumu kuluçka bittikten sonraki süreçte megakaryositlerden trombositlerin oluşumu erişkin zamanda rat ve kedilerde mevcuttur. Lenfosit ve monosit oluşumu yaşam süresi boyunca devam eder. Beyaz pulpayı gerçekleştiren lenf folikülleri germinal merkezleri (GC) ise, antijenle karşı karşıya gelince biçimlenir. (Kelly 1984)

1.11. Kazlarla İlgili Bilgi

Kaz ifadesi Anseriformes ailesinin Anatidae adıyla tanımlanan su kuşları ailesinin Anser ve Branta türünü ifade eden kuş cinslerinin genel ismidir. Anser türünde 10, Branta türünde 6 kaz cinsi mevcuttur. Evcil kazlar Avrupa çıkışlı Greylag

kazı(Anser anser) ve Asya çıkışlı Swan kazı(Anser cygnoides) olarak 2 bilinentürden gelirler. Kuğu ve ördeklerle benzer ailede sıralanan kazların 2 cinsi oranında suyla ilişkili hayatı mevcut değildir(Önk & Kırmızıbayrak, 2019).

Mısır piramitlerindeki şekillere ve Roma imparatorluğunda yapılarda mevcut olan kaz yetiştiriciliği ile bağlantılı olaylar görüldüğünde kazların mevcut durumları milattan önce 3000 seneye kadar süre geldiği belirlenmiştir (Önk & Kırmızıbayrak, 2019). Farklı çalışmalardan çıkarılan fosiller görüldüğünde Neolitik Çağdan(MÖ 8000-5500) sürerek kazların insanlarla birlikte hayatı olduğu görülmüştür(Tan & Özdemir, 2020). Mısır tarımının çoğalması sonrası 15. yy'da kaz yetiştiriciliğinin Avrupa'da çıktığı sanılmaktadır (Önk & Kırmızıbayrak, 2019).

Güzelhafızası mevcut kazlar akıllı kuşlardan türlerinden olduğu söylenmektedir ve evcilleştirilen ilk kümes hayvanı mevcut olup da ön plana çıkarlar. Bulundukları yere ve diğer canlılara sağladığı anlaşma durumu kazların etkilizihinleri barınaklarından besin bulma ve dolaşmasebebiyleayrılısalardekrar barınağa gelmeleridurumunu oluşturur. Normaldeaynı familyadabulunan ördeklerden iri ve kuğulardan küçük olan kazlar evcil ve yabani cinslerivardır(Tan & Özdemir, 2020). Evcil ve yabani kazlar karşılaştığındadeğişiklikler gözlenmektedir(Tilki & Saatçı, 2013).

Erkekleri dişilere göre normaldebüyük kazlarda göz ve cinsiyet farklılığını görmek kolay değildir. Ortalama hayat zamanları 10-60 yıl gibi bir sürede farklılaşan olan kazlar evcil kanatlılarda en dayanıklı cinsolarak görülmektedir(Önk & Kırmızıbayrak, 2019). Bu dayanıklı durumlarından dolayı sıcak iklimler kadar soğuk iklimlerde deyaşayabilen Dünyada bazı coğrafyalarda yoğun bir şekilde hayatlarını sürdürebilen bazı cinslerdendir(Tan & Özdemir, 2020).

Aile hayatıilerlemiş kazlar tehlikelere karşıgüçlü bir biçimde savunma yaparlar. Gagalar ve kanatlar düşmanlara karşı savunmada güçlü bir araçtır. Gelen saldırıları karşılamada gagalar ve kanatlara sesli bir tıslama da devam eder. Normalde düşmanlara karşısavunmaknedeniyleyaşam yerlerini bataklıkların sığ suları veya yüksek yerlere yapma durumundalardır (Tan & Özdemir, 2020).

1.12. Çin Kazları

Adından da görüleceği gibi Çin orijinli bu cins M.Ö 3000 senesine ulaştığı tahmin edilmektedir (Önk & Kırmızıbayrak, 2019). Moğolistan, Çin'in güneydoğusu ve Rusya'da fazlaca mevcut olan Çin kazları kafalarında mevcut olan şekilleri ile kendine özgü, küçük ve belirgin bir cinstir (Ran vd., 2021).

Çin kazlarında kahverengi veya gri/beyaz tüyler vardır. Küçük ile isimlendirilecek bu ırkın ön planda olan ve ticari pahasını artıran esas niteliği yumurta alma oranının fazla olmasıdır. (Tilki & Saatçı, 2013).

Saldırgan oluşları ile öne çıkan Çin kazları birçok yerden nitelikleriyle havaalanlarından askeri üsleri olan yerlerin savunmasında bekçi işlevi görmektedir. Hızlı büyümesi olan beyaz Çin kazları istenmeyen otlarla savaş uzun zaman yardımcı olmuştur (Tilki & Saatçı, 2013).



Şekil 1: Kahverengi Çin Kazı (Madge ve Steve (1987)

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma materyal için 12 tane (6 tane erkek + 6 tane dişi) Çin kazı (*Anser cygnoides*) ile gerçekleştirildi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulunun (SÜVDAMEK) 06/01/2022 tarih ve 2021/143 sayılı kararı sonucunda onamanın devamı premedikasyon amacıyla 10-12 mgr/kg xylazine, anestezi için 30-40 mgr/kg oranında intramüsküler yolla ketamin (ketalar) kullanıldı. Sonrasında dalak için doku örnekleri kullanıldı. Işık mikroskopik oranda araştırmanın deniyle kullanıldıkular bekleme süresi olmadan %10'luk tamponlu formaldehit olan şişelerde 24 saat bekletildikten sonra yıkama yapılarak geçti. Sonrasında rutin histolojik doku izleniminden sonra örnekler, parafinde tutuldu. Hazır bekleyen parafin bloklar, 5-6 mikron eninde kesikler

oluşturup Hematoxilen Eosin (HE) boyama metodu(Luna, 1968)ile mikroskopik oranda Leica DM2500 model ışık mikroskopta araştırıldı ve alakalı bölümlerden fotoğrafları alındı. Taramalı elektron mikroskobu ile araştırma süresince kullanılan örnekler fosfat tamponunda geçirildikten sonra %2.5 gluteraldehit iletekrar bulundu, aseton dizilerinde dehidrate ile sonrasında kuruma işlemi yapıldı(Kapakin, 2006). Metal plakalar üstüne koyulan dokular sputter coaterda altın-paladyum ile 18-20 nm enindeçevrelendi ve LEO 440 taramalı elektron mikroskobunda araştırıldı.Çalışmadaki makroanatomik kelimelerin aktarılmasında Nomina Anatomica Veterinaria(World Association of Veterinary Anatomists vd.,2017), mikroanatomik terimlerin aktarılmasında ise Nomina Histologica Veterinaria (Veterinaria, 2017) kaynak olarak kullanıldı.

3. BULGULAR

3.1. Anatomik Bulgular:

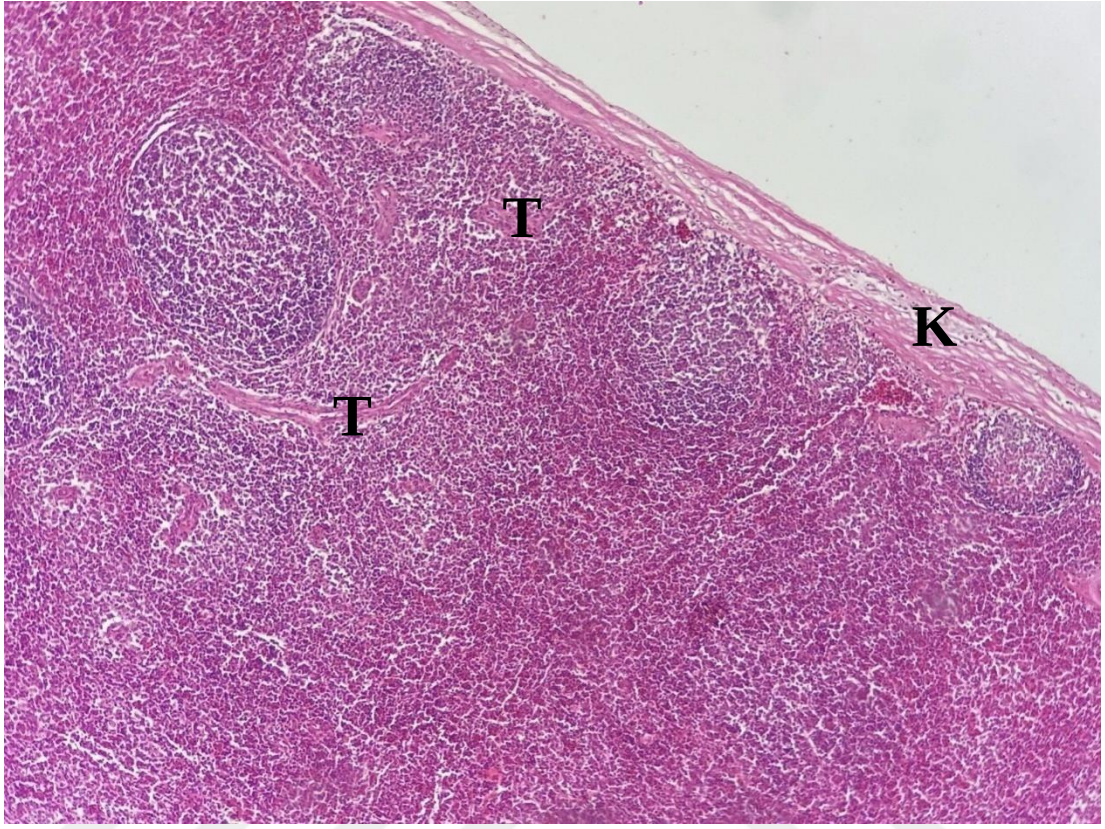
Anatomik inceleme sonucunda, Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı glanduler ve muskuler midenin bir araya geldiği yerde gözlemlendi. Dalak midenin hemen yakınında, karaciğerin sağ lobunun üst tarafında yer alan bir organdır. Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı lacivertimsi-kahve bir renkte görüldü. Yine Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının yumurta şeklinde olduğu dikkati çekti. Yapısal ve fonksiyonel olarak dalak, kan üreten bir organ olsa da, bağışıklık sistemi içinde önemlidir.

3.2. Işık Mikroskopik Bulgular

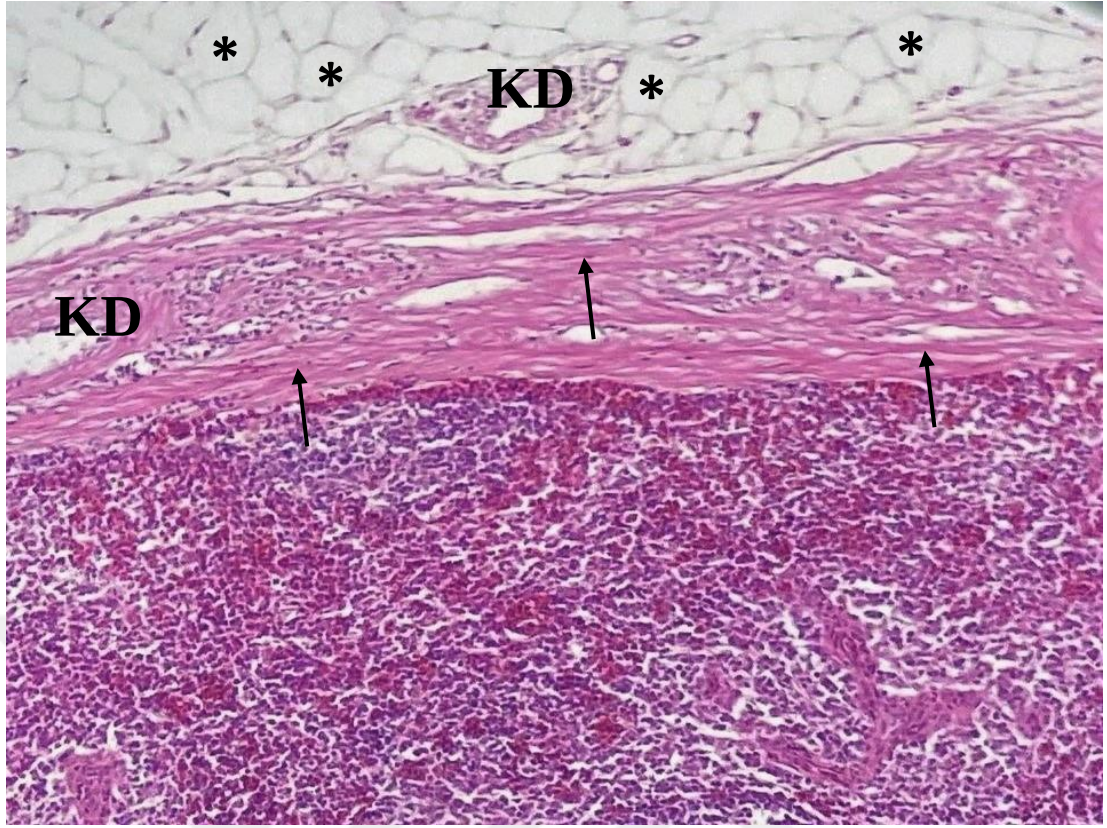
3.2.1 Dalak Işık Mikroskopik Bulgular

Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının histolojik değerlendirmeleri sonucunda; organı dıştan saran bağ doku kapsülü ve bu bağ dokunun organ içerisine gönderdiği trabeküller gözlemlendi (Şekil 2). Kapsül ve trabeküllerde bol miktarda düz kas tellerine rastlandı (Şekil 3). Kapsül içinde yer yer lenf folikülleri ve subkapsüler sinüs gözlemlendi (Şekil 4). Organın parenşiminin beyaz ve kırmızı pulpa alanlarından oluştuğu görüldü (Şekil 5). Beyaz pulpa; merkezinde yer alan arteria sentralisin etrafında toplanmış lenfoid doku ve damarlar etrafındaki seyreden lenfatik kordonlardan oluştuğu gözlemlendi. Kırmızı pulpanın ise bol miktardakan içeren venöz sinuslar ve kırmızı pulpa alanlarından oluştuğu dikkat çekti. T lenfositlerin yerleşim gösterdiği arteria sentralis etrafında periarteriyoler lenfoid kılıf (periarterioler lymphoid sheat, PALS) gözlemlendi

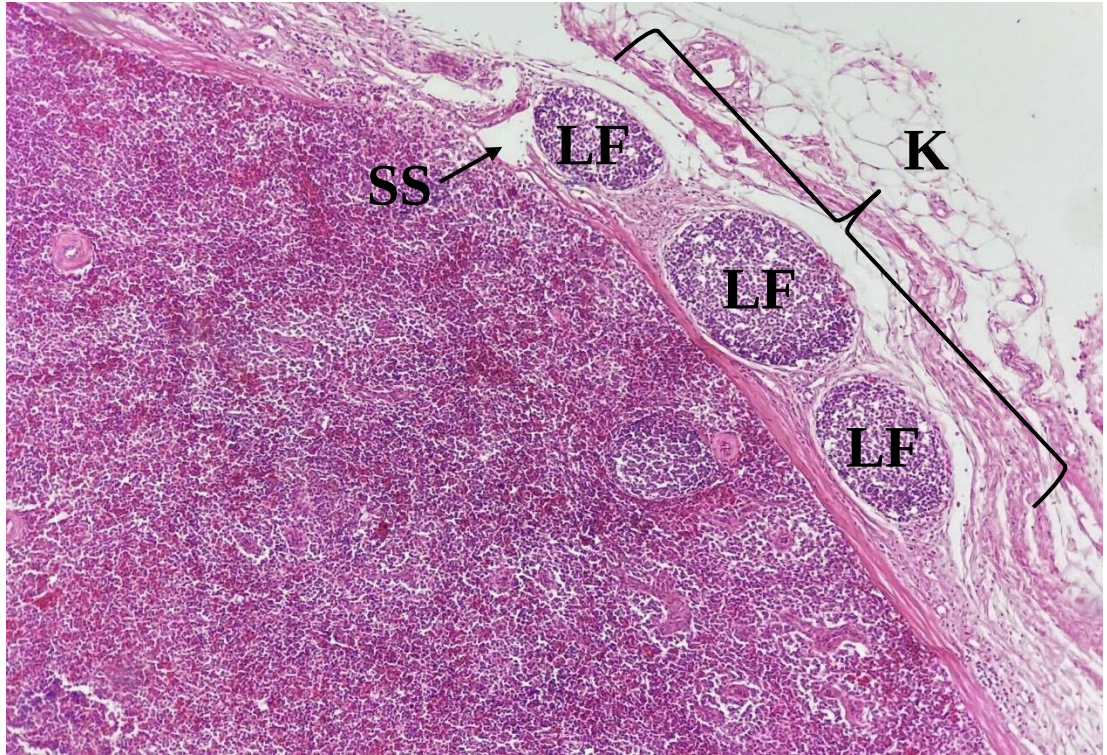
(Şekil 6). Ayrıca lenf foliküllerinin içinde germinal merkez saptandı. Yine lenf foliküllerinin etrafında marjinal sinüs ve marjinal bölgede gözlemlendi(Şekil 7).



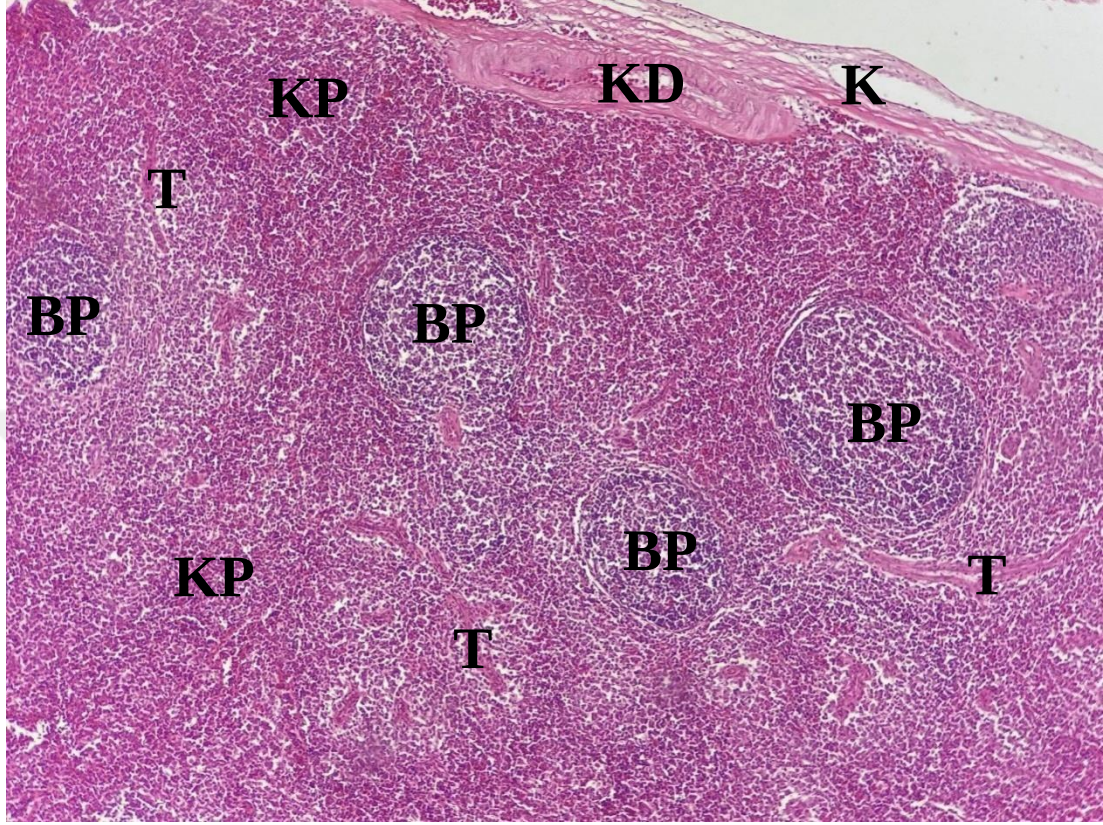
Şekil 2:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında organı dıştan saran kapsül (K) ve trabeküller (T). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme.



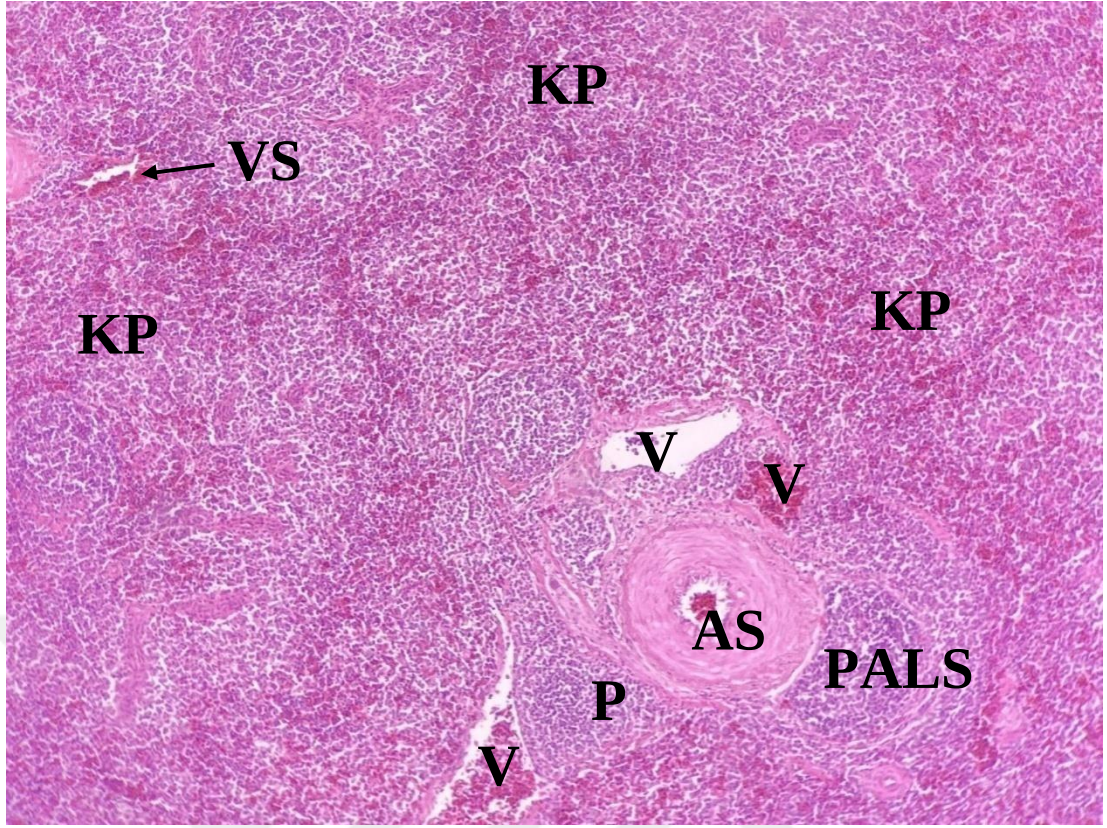
Şekil 3:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağındakapsülde görülen düz kas telleri (oklar), kan damarı (KD), yağ hücreleri (*). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X40 büyütme.



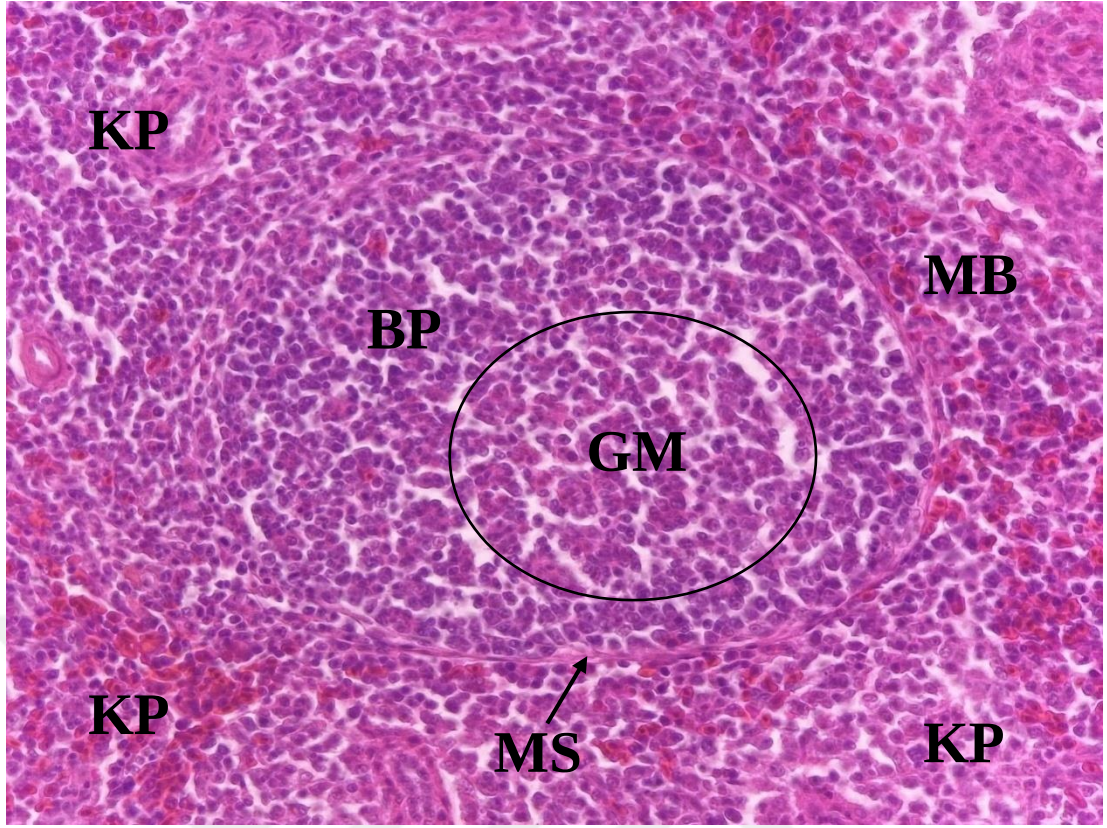
Şekil 4: Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağı kapsülünde lenf folikülleri (LF), subkapsüler sinüs (SS), kapsül (K). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme.



Şekil 5: Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında kırmızı pulpa (KP), beyaz pulpa (BP), kan damarı (KD), trabekül (T), bağ doku (BD). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme.



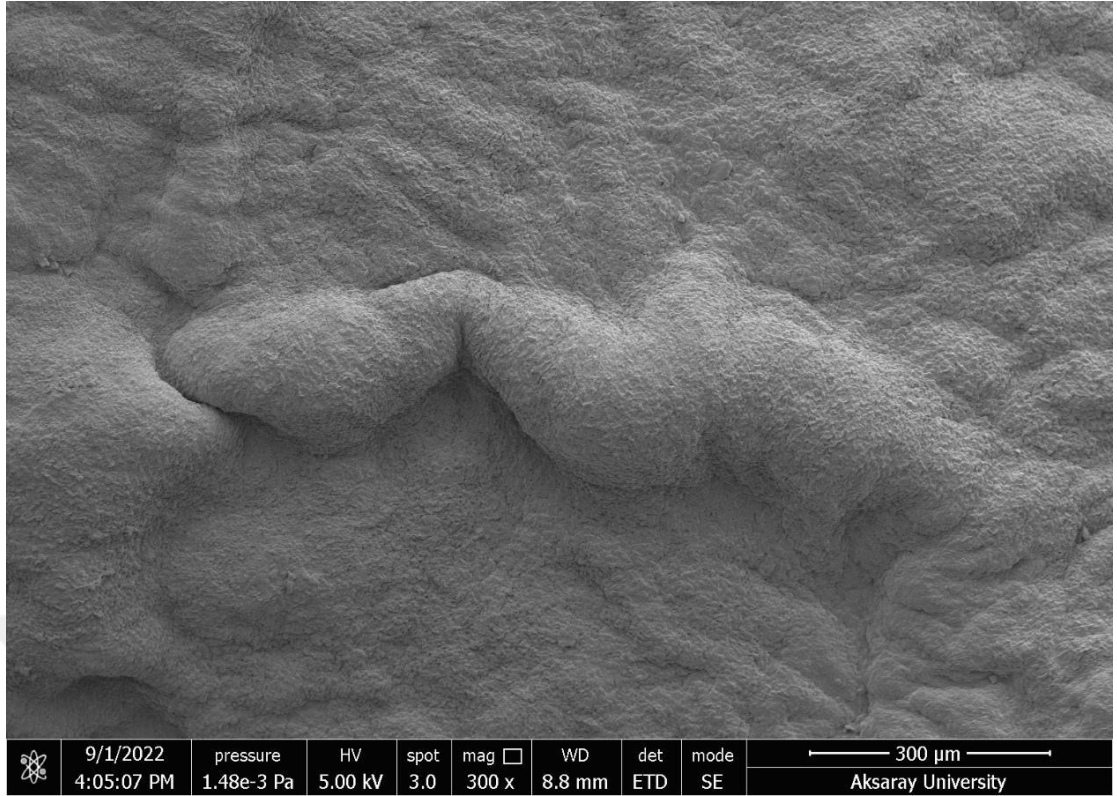
Şekil 6:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında beyaz pulpanın merkezinde yer alan arteria sentralis (AS),arteria sentralis etrafında periarteriyoler lenfoid kılıf (PALS),vena (V), kırmızı pulpa (KP), venöz sinüs (VS).Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X10 büyütme.



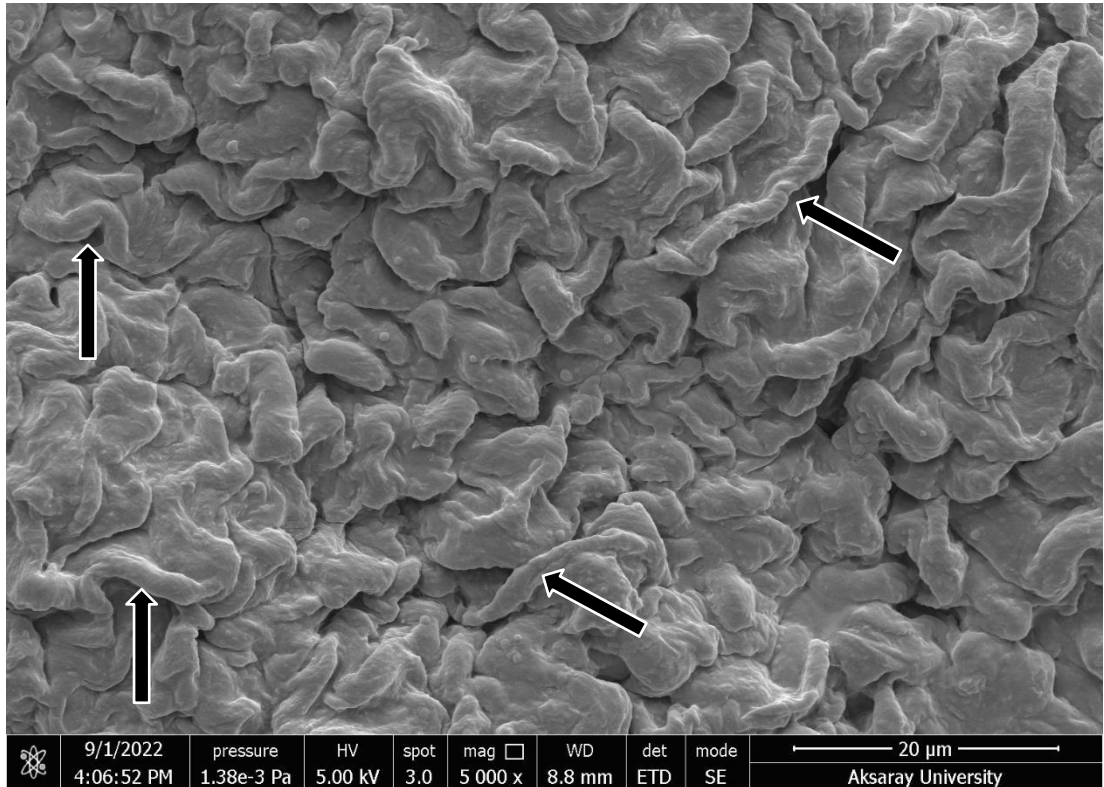
Şekil 7: Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında beyaz pulpa (BP), germinal merkez (GM), marjinal sinüs (MS), marjinal bölge (MB), kırmızı pulpa (KP). Hematoksilen Eosin (H&E) boyama yöntemi. X40 büyütme.

3.2. Taramalı Elektron Mikroskopik Bulgular

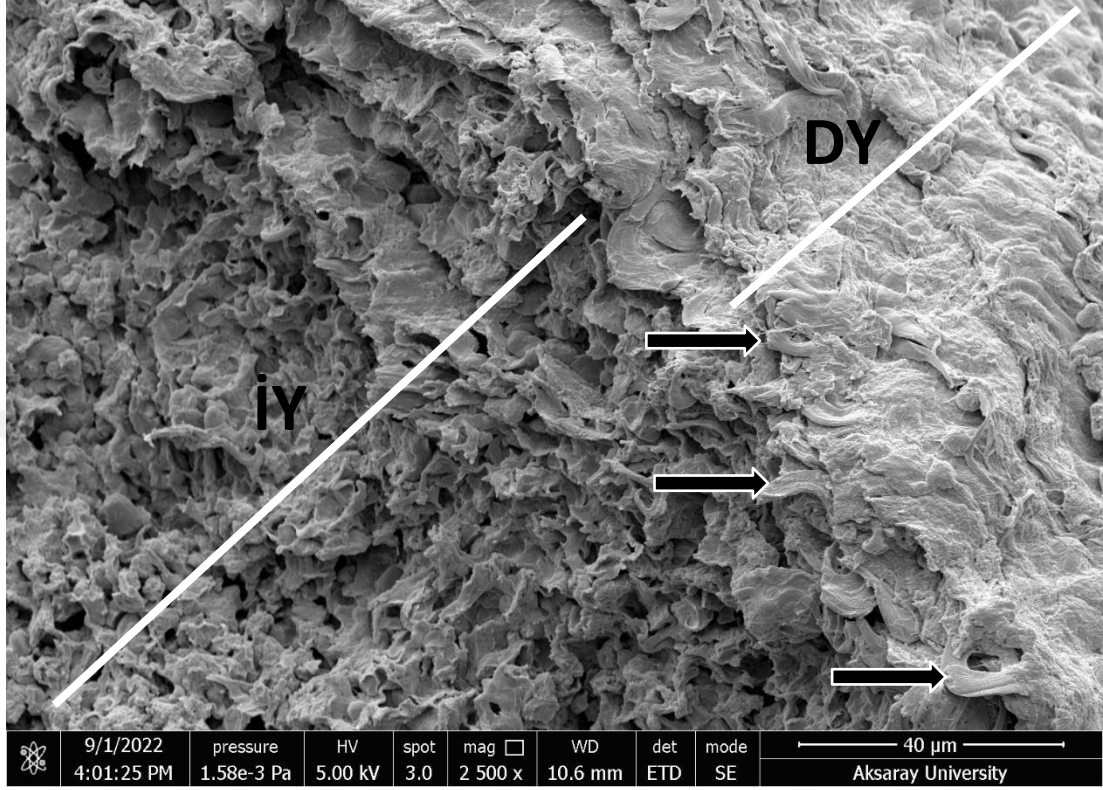
Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının taramalı elektron mikroskopik bulgularında organı dıştan saran bağ doku kapsülü düşük büyütmede düzgün seyirli iken daha yüksek büyütmelerde ve enine kesitte ipliksel uzantılar dikkat çekti (Şekil8,9,10). Dalağın enine kesitinde beyaz pulpa, kırmızı pulpamarjinal bölge ve trabeküller iyi bir şekilde ayırt edildi (Şekil 11).Beyaz pulpanın yüksek büyütmelerinde arteria sentralis ve etrafında yer alan periarteriyoler lenfoid kılıf(PALS) görüldü (Şekil 12).Kırmızı pulpada yüksek büyütmelerde venöz sinüsler ve lenfositler görüldü (Şekil 13). Yine kırmızı pulpada yüksek büyütmelerde venöz sinüslerin birbirleriyle oluşturduğu bağ görüldü (Şekil 14).



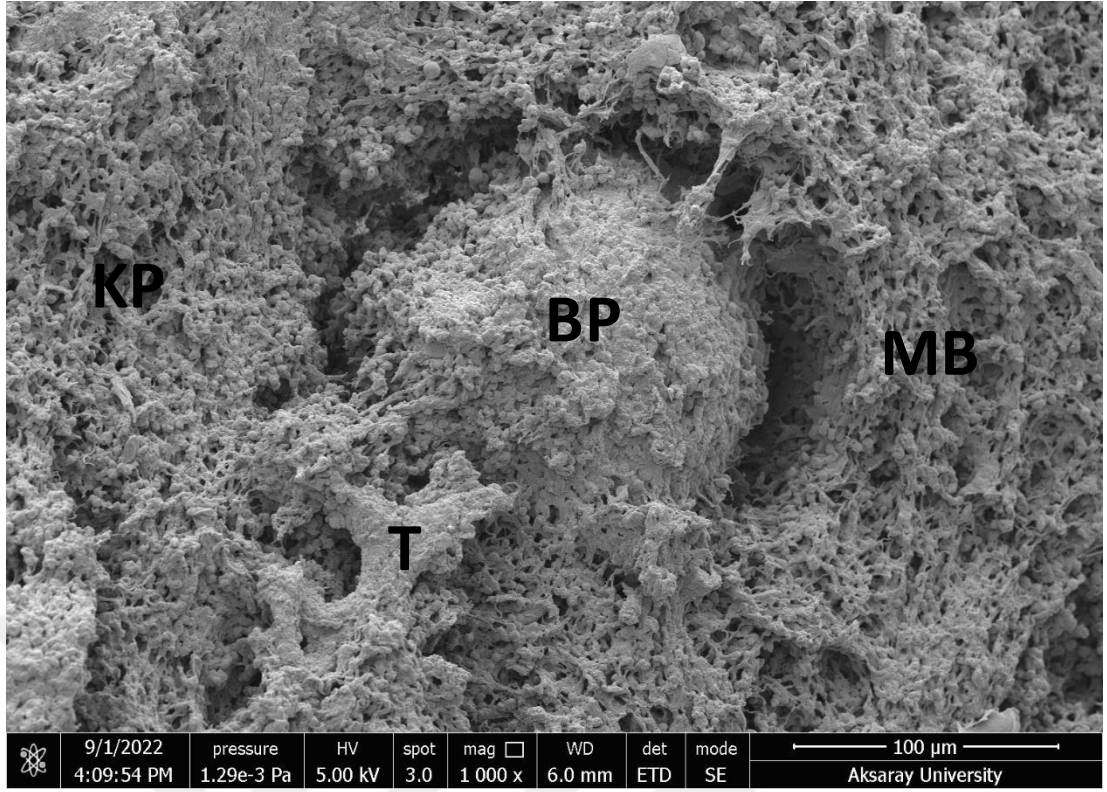
Şekil 8: Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağının dıştan saran bağ doku kapsülünün düşük büyütmede boyuna kesitte görüntüsü, düzgün seyirli görünüm. Taramalı Elektron Mikroskobu.



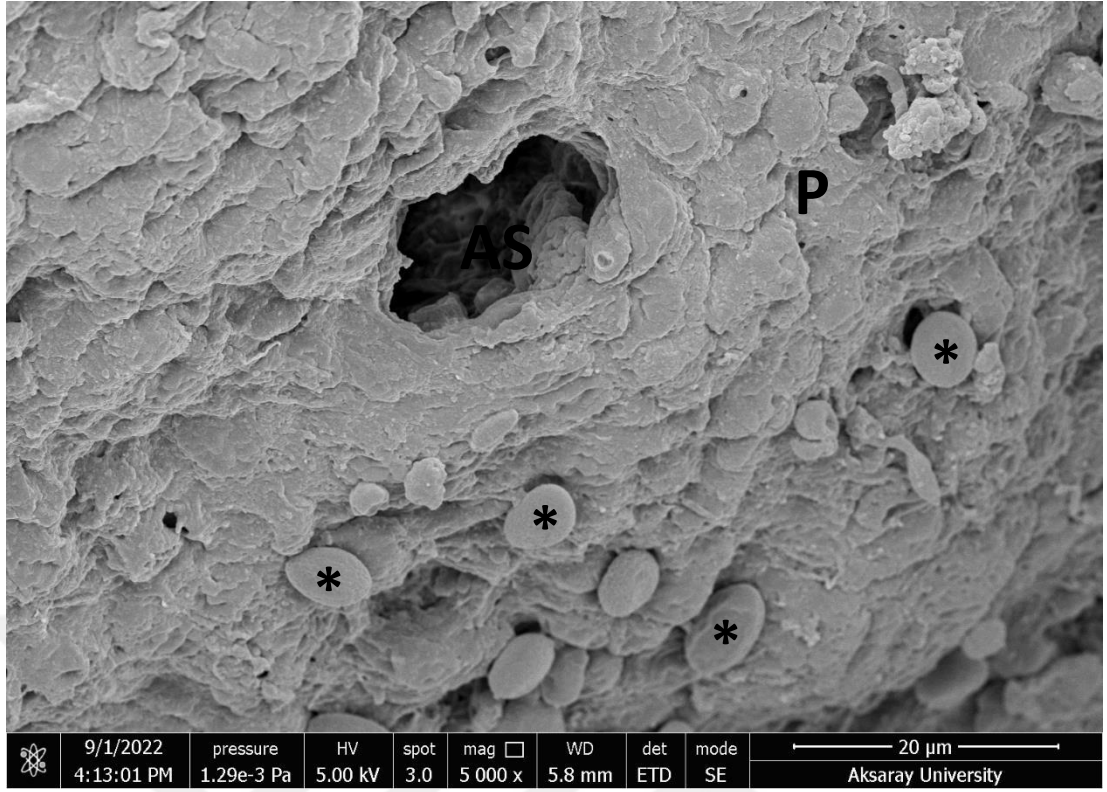
Şekil 9:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağının dıştan saran bağ doku kapsülünün yüksek büyütmede boyuna kesitte görüntüsü, ipliksel uzantılar (oklar). Taramalı Elektron Mikroskobu.



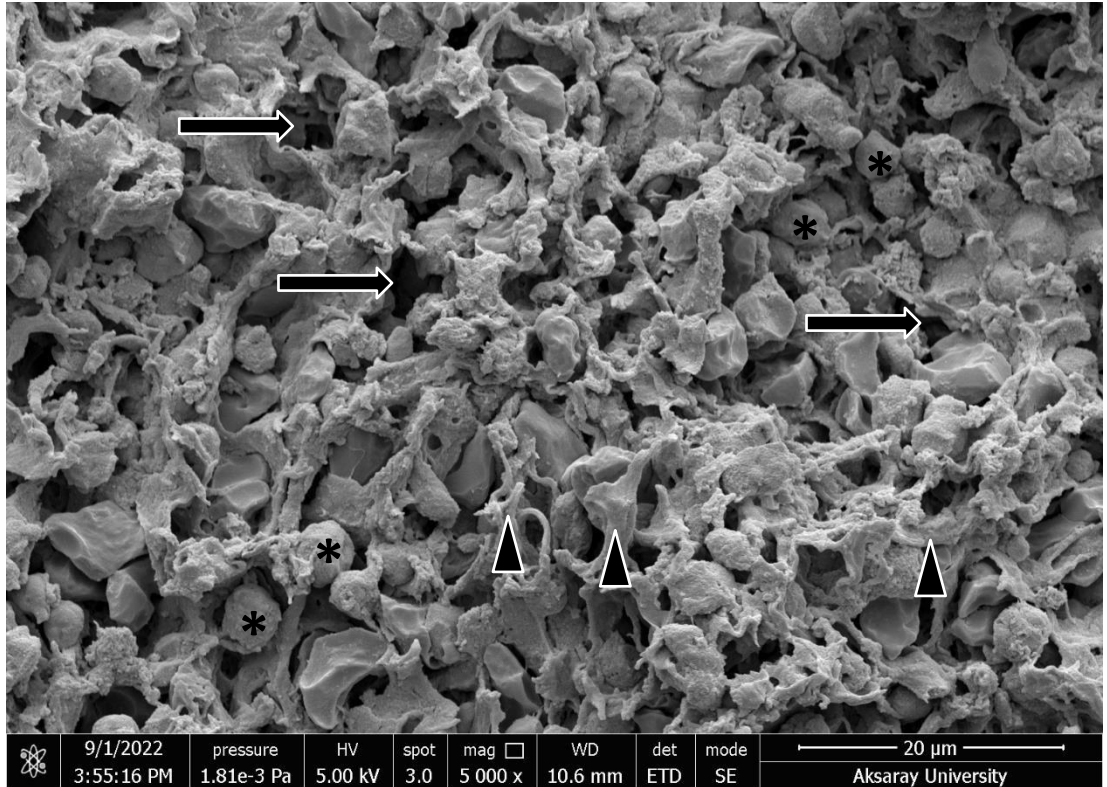
Şekil 10:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağının dıştan saran bağ doku kapsülünün yüksek büyütmede enine kesitte görüntüsü, ipliksel uzantılar (oklar), iç yüzey enine (İY), dış yüzey boyuna (DY).Taramalı Elektron Mikroskobu.



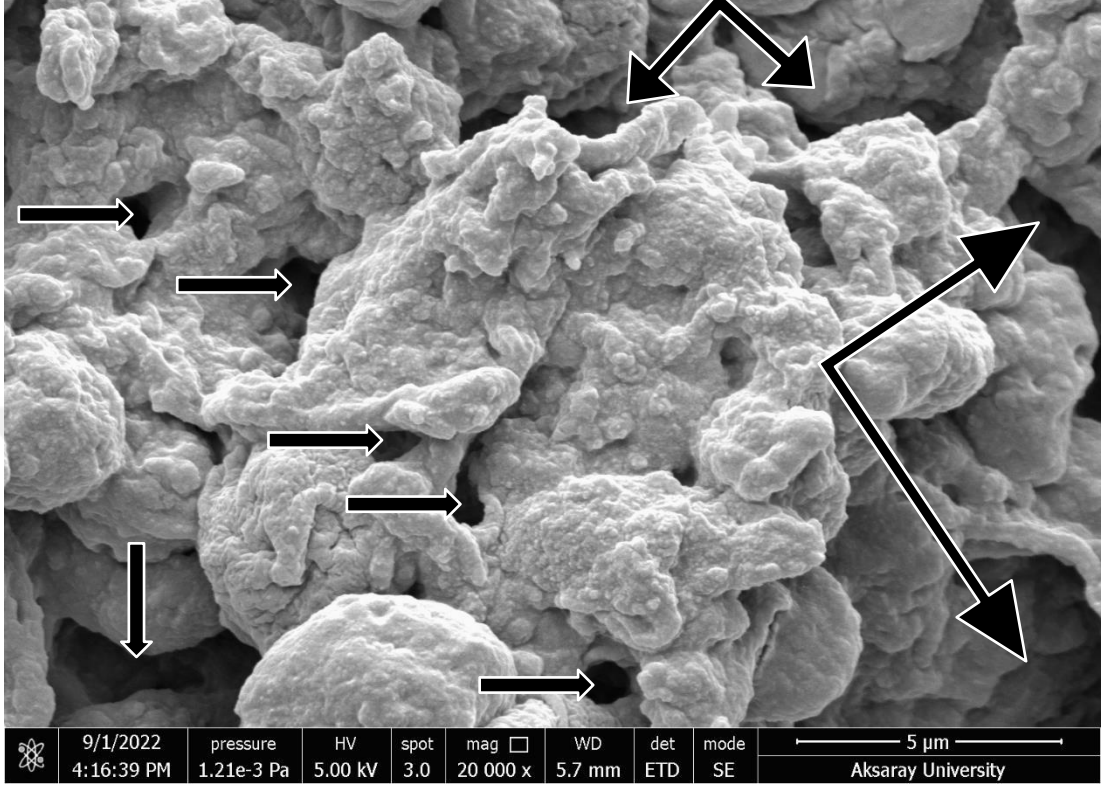
Şekil 11:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında kırmızı pulpa (KP), beyaz pulpa (BP), marjinal bölge (MB) ve trabekül (T).Taramalı Elektron Mikroskobu.



Şekil 12:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında yüksek büyütmede beyaz pulpa, arteria sentralis (AS), periarteriyoler lenfoid kılıf -PALS- (P), eritrosit (*). Taramalı Elektron Mikroskobu.



Şekil 13:Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında yüksek büyütmede kırmızı pulpa, venöz sinüs (oklar), lenfosit (*) bağ doku ipliksel uzantılar (ok başı). Taramalı Elektron Mikroskobu.



Şekil 14: Çin kazı (*Anser Cygnoides*) dalağında kırmızı pulpada venöz sinüslerin birbirleri ile olan bağlantısı (düz ve kıvrık oklar). Taramalı Elektron Mikroskobu.

4. TARTIŞMA

Kanatlıların dalağı, evcil hayvanlar arasında büyüklük ve sayı bakımından farklılıklar gösterir (Millan 2001). Bu çalışmanın anatomik analizinde, Çin kazlarında (*Anser cygnoides*) dalak glanduler ve muskuler midenin bir araya geldiği yerde gözlemlendi. Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının lacivertimsi-kahve bir renkte olduğu dikkati çekti. Ayrıca Çin kazlarında (*Anser cygnoides*) dalak yumurta biçiminde gözlemlendi. Akter ve ark. (Akter 2006), dalağın tavukta mide ile taşlık arasındaki birleşim yerinin sağ tarafında yer alan yuvarlak ve kırmızımsı kahverengi bir organ olduğunu bildirmektedir (Liman 2011). Şarkı ve ark. dalağın koyu kırmızı ve eliptik olduğunu ve devekuşundaki sağ böbreğe, kaudal venin posterioruna ve proventrikulusa doğru kama şeklinde olduğunu bildirmektedir (Kozlu 2019).

Baishya (2012) Japon bıldırcınları dalağının kapsül, trabekül, beyaz pulpa ve kırmızı pulpadan oluştuğunu bildirmiştir. Benzer şekilde bu çalışmada da Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının kapsül, trabekül, beyaz pulpa ve kırmızı pulpa alanlarından oluştuğu gözlemlendi.

Tischendorf (1985), birçok kümes hayvanı cinsinde trabekül bulunmadığını ancak kazlarda az oranda görüldüğünü bildirmiştir. Fitzgerald (1969), bıldırcın dalağında şeffaf trabeküllerin varlığı tespit etmiştir. Liman ve Bayram (2011) bıldırcınlarda trabeküler arter, trabeküler ven ve sentral arterin görüldüğünü aktarmıştır. Bu çalışmada, dalağın kırmızı pulpasının daha az bölgesel olduğunu ve dalağın beyaz pulpasında dıştan saran bağ doku kapsülünün iç bölgelere doğru trabeküler gönderdiği gözlemlendi. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Bangladeş'in yerli ördek yavrularında (Sultana 2012), devekuşunda (Kozlu T 2019), kuluçka sonrası bıldırcınlarda (Rautenfeld 1982) ve tavukta (Khan 2003) benzer histolojik yapı bildirilmiştir.

Akter (2006) broyler civcivlerinde sentral arter ve penislar kapıllarının varlığını bildirmiştir. Bu çalışmada da Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağında benzer şekilde bulgular elde edilmiştir.

Ogata ve ark. (1977) tavuk dalağında beyaz pulpanın; PALS, PVL, PELS ve GC olarak dört ayrı bölümden meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı beyaz pulpasında, PALS, MS, MG ve GC bölümleri ayırt edildi.

Önceki araştırmalarda (Thorbecke ve ark., 1957; Payne, 1971; Hodges, 1974; Jeurissen ve ark., 1988), kanatlılarda beyaz ve kırmızı pulpa arasındaki çizginin net olarak görülmediği aktarılmıştır. Ancak yapılan bazı araştırmalarda beyaz ve kırmızı pulpalar arasındaki çizginin ayırt edildiği bildirilmiştir (Starck ve Riclefs, 1998; Causey Whittow, 2000). Bu araştırmada, kazlarda beyaz ve kırmızı pulpa arasındaki çizgi net olarak gözlemlenmiştir. Tischendorf (1985), ördek (*Anas platyrhynchos domestica*) dalağının etrafını saran kapsül kalınlığının 23 ila 40 µm arasında olduğunu aktarmıştır.

Song ve ark. (2012) deve kuşunda, civcivlerde; Khan ve ark. (2014) ve Akter ve ark. (2006) tavukta trabeküler arter ve venleri varlığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde bu çalışmada da trabeküller içinde yoğun bir şekilde arter ve venlere rastlandı.

Sugimura ve Hashimolo (1980) ördekte Olah ve Glick (1982) tavukta, Venkatesan ve ark. (1997) ve Liman ve Bayram (2011) Japonlar bıldırcınlarında Marjinal bölgenin varlığını yaşa bağlı olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağında marjinal bölgeler gözlemlendi. Bu bulgular Olah'ın daha önceki raporlarıyla da uyum göstermektedir.

Baishya ve Bhattacharyya (2012) Assam tavuğunda yaptıkları araştırmada tüm yaşlarda beyaz pulpada germinal merkezin varlığını bildirmişlerdir. Bu çalışma da benzer şekilde beyaz pulpada germinal merkez gözlemlendi.

Benzer çalışmalarda rastlamadığımız ancak Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağında organı dıştan saran kapsül içinde çok sayıda birbirinden bağımsız lenf folikülleri gözlemlendi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma son zamanlarda yüksek yumurta getirisi nedeniyle üretimi artan Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının anatomik, histolojik ve elektron mikroskopik (SEM) yöntemle incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Anatomik olarak;

Anatomik inceleme sonucunda, Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı glanduler ve muskuler midenin bir araya geldiği yerde gözlemlendi. Dalak midenin hemen yakınında, karaciğerin sağ lobunun üst tarafında yer alan bir organdır. Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağı lacivertimsi-kahve bir renkte görüldü. Yine Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının yumurta şeklinde olduğu dikkati çekti.

Histolojik olarak;

Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının histolojik değerlendirmeleri sonucunda; organı dıştan saran bağ doku kapsülü ve bu bağ dokunun organ içerisine gönderdiği trabeküller gözlemlendi. Kapsül ve trabeküllerde bol miktarda düz kas tellerine rastlandı. Kapsül içinde yer yer lenf folikülleri ve subkapsüler sinüs gözlemlendi. Organın

parenşiminin beyaz ve kırmızı pulpa alanlarından oluştuğu görüldü. Beyaz pulpa; merkezinde yer alan arteria sentralisin etrafında toplanmış lenfoid doku ve damarlar etrafındaki seyreden lenfatik kordonlardan oluştuğu gözlemlendi. Kırmızı pulpanın ise bol miktarda kan içeren venöz sinuslar ve kırmızı pulpa alanlarından oluştuğu dikkat çekti. T lenfositlerin yerleşim gösterdiği arteria sentralis etrafında periarteriyoler lenfoid kılıf (periarterioler lymphoid sheat, PALS) gözlemlendi. Ayrıca lenf foliküllerinin içinde germinal merkez saptandı. Yine lenf foliküllerinin etrafında marjinal sinüs ve marjinal bölgede gözlemlendi.

Taramalı Elektron Mikroskopik olarak;

Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağının taramalı elektron mikroskopik bulgularında organı dıştan saran bağ doku kapsülü düşük büyütmede düzgün seyirli iken daha yüksek büyütmelemlerde ve enine kesitte ipliksel uzantılar dikkat çekti. Dalağın enine kesitinde beyaz pulpa, kırmızı pulpa marjinal bölge ve trabeküller iyi bir şekilde ayırt edildi. Beyaz pulpanın yüksek büyütmelemlerinde arteria sentralis ve etrafında yer alan periarteriyoler lenfoid kılıf (PALS) gözlemlendi. Kırmızı pulpada yüksek büyütmelemlerde venöz sinüsler ve lenfositler görüldü. Yine kırmızı pulpada yüksek büyütmelemlerde venöz sinüslerin birbirleriyle oluşturduğu bağ gözlemlendi.

Yapılan çalışma sonucunda, literatürde rastlamadığımız ancak Çin kazı (*Anser cygnoides*) dalağında dıştan saran bağ doku kapsülünün içinde çok sayıda birbirinden bağımsız lenf foliküllerini tespit ettik.

KAYNAKLAR

- Akter SH, Khan MZI, Jahan MR, Karim MR, Islam MR.(2006). Histomorphological Study of the Lymphoid Tissues of Broiler Chickens. *Bangl. J Vet. Med.*; 4 (2):87-92.
- Baishya G, Bhattacharyya R. Gross (2012). Micro-Anatomy of the Spleen of Adult Indigenous Fowl of Assam. *Indian Journal of Veterinary Anatomy.*; 2 4(2):84-86.
- Balcan E., ArslanO., Gumus A., Sahin M., (2009). The effect of tunicamycin on embryonic and newborn murine spleen tissues. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University*,15, 651-660.
- Baluk P, Fuxe J, Hashizume H, Romano T, Lashnits E, Butz S, Vestweber D, Corada Molendini C, Dejana E. et al., (2007). Functionally specialized junctions between endothelial cells of lymphatic vessels. *J. Exp. Med.* 204, 2349-2362.).
- Biljana M., Ana R., Ruzica A., Ljiljana D., Mileva M., (2008). Changes in lymphatic organs of layer chickens following vaccination against marek's disease: histological and stereological analysis. *Acta Veterinaria (Beograd)*,58, 3-16.
- Bingol SA, Gulmez NY, Deprem T, Tasci SK, Aslan S.(2014). Histologic and Histometric Examination of Spleen in Geese (*Anser anser*).; 9(3):157-162.
- Bradley OC, (1915). The structure of the fowl. 79-88. A.& C. Black, LTD. London.
- Chieffi G, Baccari GC., Dimatteo L., Distria M., Minucci S., Varriale B., (1996). Cell biology of the Harderian gland. *International Review of Cytology.*, 168:1-79.
- Ciriaco E, Gagliardi ME, Cicciarello R, Germana G, Bronzetti P(1985). Development of the pigeon bursa of Fabricius. A scanning and transmission electron m microscope study.*Anatomischer Anxeiger*,159,55-63)
- Cooper GM, Housman KE. The cell: A moleculer approach, ASM Pres, Washington,

200).

Davison F, Kaspers B, Schat K A eds. (2008). Avian Immunology. London :
Academic Press

Davidson F, Kaspers B, Schat KA. Avian Immunology. Edn 1, Elsevier Ltd., Sa Diego,
(2008). 27-32. 5. Drury RAB, Wallington EA. Carleton's Histological
Technique, EdnOxford University Press, New York.

Eriksson G (2004). "[Olaus Rudbeck as scientist and professor of medicine]".)

Fix AS, Arp LH. (1991). Morphologic characterization of conjunctiva associated
lymphoid tissue (CALT) in chickens. Am J Vet Res.

Fitzgerald TC., (1969). The Coturnix Quail. Anatomy and Histology. 237-238.
The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Getty R (1975). The Anatomy of the Domestic Animals. Pp 2016-2018. 5th ed.
Volume II. W.B Saunders Co. Toronto).

Gumati MK, Magyar A, Nagy N, Kurucz E, Felföldi B, Olah I. (2003). Extracellular
matrix of different composition supports the various splenic
compartments of guinea fowl (*Numida meleagris*). Cell Tissue Res;
312(3): 333-43).

Hashimoto Y, Sugimura M. (1977). Histological and Quantitative Studies on the
Postnatal Growth of the Duck Spleen. Jap. J. Vet. Res.; 25:71-82.

Jeurissen SHM. (1993). The role of various compartments in the chicken spleen during
an antigen specific humoral response. Immunology; 80 (1): 29-33).

Jung C., Hugot JP., Barreau F., (2010). Peyer's patches: The immune sensors of the
intestine. Int J Inflam,12.)

Kannan TA., Ramesh G., Ushakumari S., Vairamuthu S., (2015). Histological and
ultrastructural studies of caecal tonsil in chicken (*gallus domesticus*). Int J
curr Microbiol App Sci, 4, 63-68.)

- Kannan TA, Ramesh G, Ushakumari S, Dhinakar-raj G, Vairamuthu S. (2015). Electron microscopic studies of spleen in chicken (*Gallus domesticus*). IJAVST; 4(1): 160-5.
- Kapakin, K. A. T. (2006). Scanning-elektron mikroskobu. *Yüziüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(1), 55-58.
- Karaca T.,Yoruk M.,Uslu S.,(2006).Age-Related distribution and h heterogeneity in the number of mast cells lymphoid of the organs in turkey. The Journal of the University of Yuzuncu Yil, Faculty of Veterinary Medicine,17, 5-8.
- Khan MZI, Masum M, Khan MZI, Aziz ARB, Nasrin M, Siddique MNH et al.(2014). Histomorphology of the Lymphoid Tissues of Broiler Chickens in Kelantan, Malaysia. *Sains Malaysiana*. 43(8):1175-1179.
- Kelly DE, Wood RL and Enders AC (1984). Lymphatic organs, In ‘Bailey’S Textbook of Microscopic Anatomy’ , 18th edition, Ed. By DE Kelly, RL Wood and AC Anders, Williams and Wilkins Baltimore , London
- Kozlu T., Karadag Sari E., Akaydin Bozkurt Y., Altunay H.,(2011).A comparative study on the histological structure of the spleen inthe ostrich (*Struthio camelus*), the kestrel (*Falco tinnuculus*), and the osprey (*Pandion haliaetus*). *Acta Biologica Hungarica*,62, 113-121.
- Kubik, S. (1974). Lenfatik Sistemin Anatomisi. İçinde: Musshoff, K. (eds) Malign Lenfomanın Teşhisi ve Tedavisi. *Kanser Araştırmalarında Son Sonuçlar / Fortschritte der Krebsforschung / Progrès dans les recherches sur le Cancer*, cilt 46. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kunisawa J, Kurashima Y, Kiyono H. (2012). Gut-associated lymphoid tissues for the development of oral vaccines: *Adv Drug Deliv Rev.*, 64: 523-530
- Lamichhane A, Azegami T, Kiyono H. (2014). The mucosal immune system for vaccine development. *Vaccine*, 32.

- Liman N, Bayram GK. (2011). Structure of the Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Spleen during Pre-and Post-hatching Periods. *Revue Med. Vet.*; 162(1):25-33.
- Luna, L. G. (1968). *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*.
- Mast J, Goddeeris BM. (1999). Development of immunocompetence of broiler chickens. *Vet Immunol Immunopathol*; 70(3): 245-56).
- Madge, Steve (1987). *Wildfowl : an identification guide to the ducks, geese and swans of the World*. Londra: Christopher Helm. ISBN 0-7470-2201-1.
- Millan J., Gortazar C., Villafuerte R., (2001). Marked differences in the planchnometry of farm-bred and wild red-legged partridges (*Alectoris rufa* L.). *Poultry Sci*, 80, 972-975.
- Mori T, Hoshi H. (1971). The periellipsoidal lymphoid tis-sue in chick spleen: A bursa- dependent area of the white pulp. *Tohoku J Exp Med*; 104(2): 201-2.
- Nagy N., Olah I., (2007). Pyloric tonsil as a novel gut-associated lymphoepithelia organ of the chicken. *J Anat*, 1-5.)
- Nagy N, Biro E, Takacs A, Polos M, Magyar A, Olah I. (2005). Peripheral blood fibrocytes contribute to the formation of the avian spleen. *Dev Dynamics*; 232(1): 55-66)
- Nagy N, Biro E, Takacs A, Polos M, Magyar A, Olah I. (2005). Peripheral blood fibrocytes contribute to the formation of the avian spleen. *Dev Dynamics*; 232(1): 55-66).
- Nagy N., Igyarto B., Magyar A., Gazdag E., Palya V., Olah I., (2005). Oesophageal tonsil of the chicken. *Acta Vet Hung*, 53, 173-188.)
- Noel L. Warner (1969). et al: Immunoglobulins, antibodies and the Bursa of fabricus. *Jimm*, 103, N: 6, 1316-1330.).

- Ogata K, Sugimura M, Kudo N. (1977). Developmental studies on embryonic and posthatching spleens in chickens with special reference to development of white pulp. *Jpn J Vet Res*; 25(3-4): 83-92.
- Olah I, Vervelde L. (2008). Structure of the avian lymphoid system. Davison F, Kaspers B, Schat K., eds. In: *Avian Immunology*. London: Academic Press,; pp: 42-7).
- Olcese J., Wesche A., (1989). The Harderian gland. *Comp. Biochem. Physiol.*, 93a, 655-665
- Önk, K.,& Kırmızıbayrak, T. (2019). Kars İli Yetiştirici Koşullarındaki Kazların (Anser anser) Yumurta Verimi, Kuluçka, Büyüme, Kesim ve Karkas Özellikleri (I. Yumurta Verimi ve Kuluçka Özellikleri). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(3), 543.
- Peralta MF., Danelli MGM., Vivas SA., (2015). Rediscovering the importance of mucosal immun system (MIS) in poultry. *Acad J Biotechnol*, 4, 91- 95.).
- Peyrot SM, Martin BL, Harland RM (March 2010). "Lymph heart musculature is under distinct developmental control from lymphatic endothelium")
- Puvadolpirod S., Thaxton JP., (2000). Model of physiological stress in chickens 3. Temporal patterns of response. *Poultry Sci*, 79, 377-382.
- Ran, T., Fang, Y., Xiang, H., Zhao, C., Zhou, D., Hou, F., Niu, Y. D., & Zhong, R. (2021). Effects of Supplemental Feed with Different Levels of Dietary Metabolizable Energy on Growth Performance and Carcass Characteristics
- Rautenfeld V., Berens D., Budras KD., (1982). The bursa cloacae (Fabricii) of struthioniforms in comparison with the bursa of other birds. *J Morphol*, 172, 123-138.
- Standring S (2016). *Gray's anatomy :the anatomical basis of clinical practice* (Forty-first bas.). ss. 68-73.)
- Sherwood, Lauralee (1 Ocak 2012). *Human Physiology: From Cells to Systems*).

- Song H., Peng K., Li S., Wang Y., Wei L., Tang L., (2012). Morphological characterization in the immune organs in ostrich chicks. Turk J Vet Anim Sci, 36, 89-100.)
- Sturkie PD. (1943).The reputed reservoir function of the spleen of the domestic fowl. Am. J Physiol. 138:599-602.
- Sugimura, M., Hashimoto, Y. (1980). Quantitative histological studies on the spleen of chicks after neonatal thymectomy and bursectomy. J. Anat. 137, 3, 441-452.
- Tan, İ.,& Özdemir, D. (2020). Evcil Ördek (Anas Domesticus) ve Evcil Kaz (Anser Domesticus) Neurocranium'ü Üzerinde Karşılaştırmalı Makro-Anatomik İncelemeler.
- Tanyolaç A (1999). Özel Histoloji. S,44. Yorum Basın Yayın San. Ltd. Şti. Ankara.
- Tischendorf F., (1985). On the evolution of the spleen. Experientia,41, 145-152.
- Tonsil (Crole MR., Soley JT., (2011). Distribution and structure of glandular tissue in the oropharynx and proximal oesophagus of the emu (Dromaius novaehollandiae)
- Tilki, M.,& Saatçı, M. (2013). *Her yönüyle kaz yetiştiriciliği* (1. bsk). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Uslu S., Yoruk M., (2013). Morphological and histometric studies on mast cell distribution and heterogeneity, present in the lower respiratory tract and in the lung of local duck (Anas platyrhynchos) and goose (Anser anser). Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University, 19, 475-482.
- Venkatesan C, Ramesh G, Vijayaragavan C. (2005). Age related changes in Histomorphology of the spleen of the Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica). Indian Journal of Veterinary Anatomy.17(1, 2):19-23. 15.
- Venkatesan S, V Vijayaragavan C (1997). Histology of the Spleen of the Japanese Quail (Coturnix coturnix japonica). Indian Journal of Veterinary Anatomy. 9(1, 2):57- 59.

Veterinaria, N. H. (2017). *Submitted by the International Committee on Veterinary Histological Nomenclature (ICVHN) to the World Association Veterinary Anatomists*. Published on the website of the WAVA.

World Association of Veterinary Anatomists, International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, (2017). & World Association of Veterinary Anatomists. *Nomina anatomica veterinaria*. <http://www.wava-amav.org/wava-documents.html>

