

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

**KARS YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN KAZLARIN İSKELET  
SİSTEMİNİN KOMPARATİV,  
MORFOMETRİK VE MAKROANATOMİK OLARAK İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Arş. Gör. Gülseren KIRBAŞ DOĞAN**

**Danışman**  
**Prof. Dr. İsmet TAKCI**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**2019-KARS**

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

**KARS YÖRESİNDE YETİŞTİRİLEN KAZLARIN İSKELET  
SİSTEMİNİN KOMPARATİV,  
MORFOMETRİK VE MAKROANATOMİK OLARAK İNCELENMESİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Arş. Gör. Gülseren KIRBAŞ DOĞAN**

**Danışman**  
**Prof. Dr. İsmet TAKCI**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**2019-KARS**

**Bu çalışma KAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (Proje No: 2018-TS-09) tarafından desteklenmiştir.**

T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı Doktora programı çerçevesinde, Araştırma Görevlisi Gülseren KIRBAŞ DOĞAN tarafından hazırlanmış olan; **“Kars Yöresinde Yetiştirilen Kazların İskelet Sisteminin Komparativ, Morfometrik ve Makroanatomik Olarak İncelenmesi”** adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek **OY BİRLİĞİ** ile **Kabul** edilmiştir.

Tez savunma tarihi: 07.01.2019

**Adı-Soyadı**

**İmza**

**Başkan:** Prof. Dr. Şahin ASLAN

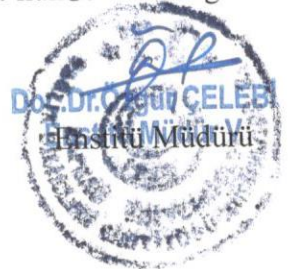
**Üye:** Prof. Dr. İsmet TAKCI

**Üye:** Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR

**Üye:** Prof. Dr. Gürsoy AKSOY

**Üye:** Doç. Dr. Hülya BALKAYA

Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **08/01/19** gün ve **01/10** sayılı kararıyla onaylanmıştır.



## ÖNSÖZ

Kars yöresinde kaz yetiştiriciliği yaygın olarak yapılmakta ve kaz eti yoğun bir şekilde tüketilmektedir. Bu nedenle kaz yöresinin coğrafi bir işareti konumundadır.

Yapılan bilimsel çalışmalarda, kırmızı etin sürekli tüketiminin kolesterol artışı, karaciğer yağlanması, hazımsızlık, kanser vb. olumsuz durumlara yol açtığı bildirildiği için beyaz et daha revaçtadır. Ayrıca kırmızı etin maliyeti de tüketimini sınırlayan en önemli faktörlerdendir. Yöredeki yaygın üretimi ve tüketimine rağmen kazlarla ilgili yeterince literatür bilgisine ve cinsiyet faktörüne bağlı morfometrik çalışmayla rastlanılmaması bu çalışmanın seçilmesinde tercih nedenleri arasındadır. Bu çalışmada Kars yöresinde yetiştirilen dişi ve erkek kazların iskelet sisteminin komparativ, morfometrik ve makroanatomik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen bulguların bu konuda yapılacak zooarkeolojik çalışmalara, taksonomiye, seksüel dimorfizm değerlendirmelerine ve bu hayvanlar üzerinde yapılacak operasyonlara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Doktora sürecimde yaptığım tüm çalışmalarda bana yol gösteren değerli danışmanım Prof. Dr. İsmet TAKCI'ya teşekkürlerimi sunarım. Bu tezin hazırlanmasında fikirlerinden yararlandığım kıymetli hocalarım; Prof. Dr. Kadir ASLAN'a, Prof. Dr. Sami ÖZCAN'a, Prof. Dr. Şahin ASLAN'a ve Prof. Dr. Gürsoy AKSOY'a şükranlarımı sunarım. Eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli aileme; annem Meryem KIRBAŞ'a, babam Orhan KIRBAŞ'a, eşim Mustafa DOĞAN'a, kardeşlerim Tuncer KIRBAŞ ve Efecan KIRBAŞ'a özellikle kasların maserasyonu aşamasındaki yardımlarından dolayı teşekkürü borç bilirim. Ayrıca, maddi desteklerinden dolayı Kafkas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (BAP) de teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ</b>	<b>I</b>
<b>RESİMLER LİSTESİ</b>	<b>II</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b>	<b>V</b>
<b>ÖZET</b>	<b>VII</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>IX</b>
<b>1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Skeleton axiale (Eksensel iskelet)</b>	<b>4</b>
1.1.1. Columna vertebralis (Omurga sütunu)	4
1.1.1.1. Vertebrae cervicales speciales (Boyun omurları)	4
1.1.1.2. Vertebrae thoracicae (Göğüs omurları)	5
1.1.1.3. Vertebrae synsacrales (Birleşik sağrı omurları)	6
1.1.1.4. Vertebrae caudales (Kuyruk omurları)	6
1.1.2. Costae (Kaburgalar)	7
1.1.3. Sternum (Göğüs kemiği)	8
1.1.4. Ossa cranii (Kafa kemikleri)	11
1.1.4.1. Neurocranium (Sinirsel kafatası)	12
1.1.4.1.1. Os occipitale (Art kafa kemiği)	12
1.1.4.1.2. Os sphenoidale (Kamamsı, kazık kemik)	13
1.1.4.1.3. Os ethmoidale (Kalbur kemiği)	13
1.1.4.1.4. Os parietale (Duvar kemiği)	14
1.1.4.1.5. Os frontale (Alın kemiği)	14
1.1.4.1.6. Os squamosum (temporale) (Şakak kemiği)	14
1.1.4.2. Splanchnocranium (Cranium viscerale) (Organsal kafatası)	15
1.1.4.2.1. Os premaxillare (Os incisivum, Os intermaxillare) (Ön üst çene kemiği)	15
1.1.4.2.2. Os maxillare (Üst çene kemiği)	16
1.1.4.2.3. Os nasale (Burun kemiği)	16
1.1.4.2.4. Os zygomatica (Elmacık kemiği)	17
1.1.4.2.5. Os lacrimale (Gözyaşı kemiği)	17

1.1.4.2.6.	Os palatinum (Damak kemiği)	17
1.1.4.2.7.	Os pterygoideum (Kanat kemiği)	18
1.1.4.2.8.	Os vomer (Saban kemiği)	18
1.1.4.2.9.	Mandibula (Alt ene kemiği)	18
1.1.4.2.10.	Os quadratum (Karemsi kemik)	19
1.1.4.2.11.	Apparatus hyolingualis (Os hyoideum, dil kemiği)	19
<b>1.2.</b>	<b>Skeleton appendiculare (Takısal iskelet)</b>	<b>20</b>
1.2.1.	Ossa cinguli membri thoracici (Kanat kemeri kemikleri )	20
1.2.1.1.	Scapula (Kerek kemiği)	20
1.2.1.2.	Os coracoideum (Kargamsı kemik)	21
1.2.1.3.	Clavicula (Koprck kemiği)	22
1.2.2.	Ossa alae (Kanat kemikleri)	22
1.2.2.1.	Skeleton brachii (Humerus, kol kemiği)	22
1.2.2.2.	Skeleton antebrachii (Radius-Ulna, n kol kemikleri)	23
1.2.2.2.1.	Ulna (Dirsek kemiği)	23
1.2.2.2.2.	Radius (Dner kemik)	24
1.2.2.3.	Skeleton manus (El iskeleti)	24
1.2.2.3.1.	Ossa carpi (El bilek kemikleri)	24
1.2.2.3.2.	Carpometacarpus (El bilek-tarak kemiği)	24
1.2.2.3.3.	Ossa digitorum manus (El parmak kemikleri)	25
1.2.3.	Ossa cinguli membri pelvici (Bacak kemeri kemikleri)	25
1.2.3.1.	Os coxae (Kala kemiği)	25
1.2.3.1.1.	Os ilium (Bğr kemiği)	26
1.2.3.1.2.	Os ischii (Oturak kemiği)	27
1.2.3.1.3.	Os pubis (atı kemiği)	27
1.2.4.	Ossa membri pelvici (Bacak kemikleri)	28
1.2.4.1.	Femur (Uyluk kemiği)	28
1.2.4.2.	Patella (Diz kapağı kemiği)	28
1.2.4.3.	Tibiotarsus (Kaval-ayak bilek kemiği)	29
1.2.4.4.	Fibula (Baldır kemiği)	29
1.2.4.5.	Ossa pedis (Ayak kemikleri)	29

1.2.4.5.1.	Ossa tarsi (Ayak bilek kemikleri)	29
1.2.4.5.2.	Tarsometatarsus (Ayak bilek-tarak kemiği)	29
1.2.4.5.3.	Ossa digitorum pedis (Ayak parmak kemikleri)	31
1.2.4.5.3.1.	Phalanges (Parmak kemikleri)	31
<b>1.3.</b>	<b>Amaç</b>	<b>31</b>
<b>2.</b>	<b>MATERYAL VE METOT</b>	<b>32</b>
2.1.	Çalışma İzni	32
2.2.	Hayvan Materyali	32
2.3.	Metot	32
2.4.	İstatistiksel Analiz	33
<b>3.</b>	<b>BULGULAR</b>	<b>34</b>
<b>3.1.</b>	<b>Skeleton axiale (Eksensel iskelet)</b>	<b>34</b>
3.1.1.	Columna vertebralis (Omurga sütunu)	34
3.1.1.1.	Vertebrae cervicales speciales (Boyun omurları)	34
3.1.1.2.	Vertebrae thoracicae (Göğüs omurları)	40
3.1.1.3.	Vertebrae synsacrales (Birleşik sağrı omurları)	44
3.1.1.4.	Vertebrae caudales (Kuyruk omurları)	44
3.1.2.	Costae (Kaburgalar)	45
3.1.3.	Sternum (Göğüs kemiği)	48
3.1.4.	Ossa cranii (Kafa kemikleri)	50
3.1.4.1.	Neurocranium (Sinirsel kafatası)	52
3.1.4.1.1.	Os occipitale (Art kafa kemiği)	52
3.1.4.1.2.	Os sphenoidale (Kamamsı, kazık kemik)	53
3.1.4.1.3.	Os ethmoidale (Kalbur kemiği)	53
3.1.4.1.4.	Os parietale (Duvar kemiği)	54
3.1.4.1.5.	Os frontale (Alın kemiği)	54
3.1.4.1.6.	Os squamosum (temporale) (Şakak kemiği)	54
3.1.4.2.	Splanchnocranium (Cranium viscerale) (Organsal kafatası)	55
3.1.4.2.1.	Os premaxillare (Os incisivum, Os intermaxillare) (Ön üst çene kemiği)	55
3.1.4.2.2.	Os maxillare (Üst çene kemiği)	55

3.1.4.2.3.	Os nasale (Burun kemiği)	55
3.1.4.2.4.	Os zygomatica (Elmacık kemiği)	56
3.1.4.2.5.	Os lacrimale (Gözyaşı kemiği)	56
3.1.4.2.6.	Os palatinum (Damak kemiği)	56
3.1.4.2.7.	Os pterygoideum (Kanat kemiği)	56
3.1.4.2.8.	Os vomer (Saban kemiği)	57
3.1.4.2.9.	Mandibula (Alt çene kemiği)	57
3.1.4.2.10.	Os quadratum (Karemsi kemik)	58
3.1.4.2.11.	Apparatus hyolingualis (Os hyoideum, dil kemiği)	59
<b>3.2.</b>	<b>Skeleton appendiculare (Takısal iskelet)</b>	<b>61</b>
3.2.1	Ossa cinguli membri thoracici (Kanat kemeri kemikleri)	61
3.2.1.1	Scapula (Kürek kemiği)	61
3.2.1.2.	Os coracoideum (Kargamsı kemik)	63
3.2.1.3.	Clavicula (Köprücük kemiği)	65
3.2.2.	Ossa alae (Kanat kemikleri)	66
3.2.2.1.	Skeleton brachii (Humerus, Kol kemiği)	66
3.2.2.2.	Skeleton antebrachii (Radius-Ulna, Ön kol kemikleri)	68
3.2.2.2.1.	Ulna (Dirsek kemiği)	68
3.2.2.2.2.	Radius (Döner kemik)	70
3.2.2.3.	Skeleton manus (El iskeleti)	71
3.2.2.3.1.	Ossa carpi (El bilek kemikleri)	71
3.2.2.3.2.	Carpometacarpus (El bilek-tarak kemiği)	71
3.2.2.3.3.	Ossa digitorum manus (El parmak kemikleri)	73
3.2.3.	Ossa cinguli membri pelvici (Bacak kemeri kemikleri)	74
3.2.3.1.	Os coxae (Kalça kemiği)	74
3.2.3.1.1.	Os ilium (Böğür kemiği)	76
3.2.3.1.2.	Os ischii (Oturak kemiği)	76
3.2.3.1.3.	Os pubis (Çatı kemiği)	76
3.2.4.	Ossa membri pelvici (Bacak kemikleri)	77
3.2.4.1.	Femur (Uyluk kemiği)	77
3.2.4.2.	Patella (Diz kapağı kemiği)	79



3.2.4.3.	Tibiotarsus (Kaval-ayak bilek kemiği)	79
3.2.4.4.	Fibula (Baldır kemiği)	81
3.2.4.5.	Ossa pedis (Ayak kemikleri)	82
3.2.4.5.1.	Ossa tarsi (Ayak bilek kemikleri)	82
3.2.4.5.2.	Tarsometatarsus (Ayak bilek-tarak kemiği)	82
3.2.4.5.3.	Ossa digitorum pedis (Ayak parmak kemikleri)	84
3.2.4.5.3.1.	Phalanges (Parmak kemikleri)	84
<b>4.</b>	<b>TARTIŖMA VE SONUÇ</b>	<b>85</b>
<b>5.</b>	<b>KAYNAKLAR</b>	<b>99</b>
<b>6.</b>	<b>ÖZGEÇMİŖ</b>	<b>106</b>



**KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ**

<b>A:</b>	Arteria
<b>Art:</b>	Articulatio
<b>C:</b>	Cervical
<b>Caud:</b>	Caudal
<b>Cm:</b>	Santimetre
<b>G:</b>	Gram
<b>Gl:</b>	Glandula
<b>For:</b>	Foramen
<b>Forr:</b>	Foramina
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>:</b>	Hidrojen peroksit
<b>Kg:</b>	Kilogram
<b>L:</b>	Lumbal
<b>Lig:</b>	Ligamentum
<b>M:</b>	Musculus
<b>Mm:</b>	Milimetre
<b>Ml:</b>	Mililitre
<b>N:</b>	Nervus
<b>N.A.A:</b>	Nomina Anatomica Avium
<b>NaHCO<sub>3</sub>:</b>	Sodyum bikarbonat
<b>Proc:</b>	Processus
<b>S:</b>	Sacral
<b>T:</b>	Thoracal
<b>V:</b>	Vena
<b>°C:</b>	Santigrat derece
<b>%:</b>	Yüzde

**RESİMLER LİSTESİ**

	<b>Sayfa No</b>
<b>Resim 1</b> Kazlarda tüm iskeletin lateral'den görünüşü	<b>34</b>
<b>Resim 2</b> Atlas'ın cranial'den görünümü	<b>35</b>
<b>Resim 3</b> Vertebra cervicalis specialis'in dorsal'inden ölçülen cranial ve caudal genişlik	<b>36</b>
<b>Resim 4</b> Vertebra cervicalis specialis'in ventral'inden ölçülen kemik uzunluk ve genişliği	<b>37</b>
<b>Resim 5</b> Vertebra cervicalis specialis'in cranial'inden ölçülen kanal yükseklik ve genişliği	<b>39</b>
<b>Resim 6</b> Vertebra thoracica'ların dorsal'den görünümü	<b>40</b>
<b>Resim 7</b> Vertebra thoracica'nın dorsal'inden ölçülen cranial ve caudal genişlik	<b>41</b>
<b>Resim 8</b> Vertebra thoracica'nın ventral'inden ölçülen kemik uzunluk ve genişliği	<b>42</b>
<b>Resim 9</b> Vertebra thoracica'nın cranial'inden ölçülen kanal yüksek ve genişliği	<b>43</b>
<b>Resim 10</b> Son serbest vertebra caudalis'ler ve pygostylus'un ventrolateral'den görüntüsü	<b>44</b>
<b>Resim 11</b> Son serbest vertebra caudalis'ler ve pygostylus'un dorsal'den görüntüsü	<b>45</b>
<b>Resim 12</b> Costae ve proc. uncinatus'lar üzerinden alınan ölçümler	<b>45</b>
<b>Resim 13</b> Vertebral ve sternal costa'lar üzerinden alınan ölçümler	<b>47</b>
<b>Resim 14</b> Sternum'un lateral'den görüntüsü	<b>48</b>
<b>Resim 15</b> Sternum'un dorsal'den görüntüsü	<b>49</b>
<b>Resim 16</b> Cranium'un dorsal'inden alınan ölçümler	<b>50</b>
<b>Resim 17</b> Cranium'un ventral'inden alınan ölçümler	<b>50</b>
<b>Resim 18</b> Cranium'un lateral'inden alınan ölçümler	<b>51</b>

<b>Resim 19</b>	Cranium'un caudal görüntüsü	<b>53</b>
<b>Resim 20</b>	Mandibula üzerinden alınan ölçümler	<b>58</b>
<b>Resim 21</b>	Os hyoideum üzerinden alınan ölçümler	<b>60</b>
<b>Resim 22</b>	Scapula üzerinden alınan ölçümler	<b>62</b>
<b>Resim 23</b>	Scapula'nın proximolateral görüntüsü	<b>63</b>
<b>Resim 24</b>	Os coracoideum üzerinden alınan ölçümler	<b>63</b>
<b>Resim 25</b>	Os coracoideum'un dorsal yüzden görünüşü	<b>64</b>
<b>Resim 26</b>	Furcula (Clavicula dexter + Clavicula sinister)	<b>65</b>
<b>Resim 27</b>	Ossa alae	<b>66</b>
<b>Resim 28</b>	Humerus üzerinden alınan ölçümler	<b>67</b>
<b>Resim 29</b>	Ulna'nın ventral yüzünden alınan ölçümler	<b>68</b>
<b>Resim 30</b>	Ulna'nın proximal'inden alınan ölçümler	<b>69</b>
<b>Resim 31</b>	Radius'un üzerinden alınan ölçümler	<b>70</b>
<b>Resim 32</b>	Os carpi ulnare ve os carpi radiale	<b>71</b>
<b>Resim 33</b>	Carpometacarpus'tan alınan ölçümler	<b>72</b>
<b>Resim 34</b>	Digiti III'deki phalanx-I	<b>73</b>
<b>Resim 35</b>	Pelvis'in ventral'den görünüşü	<b>74</b>
<b>Resim 36</b>	Pelvis'in lateral'den görünüşü	<b>75</b>
<b>Resim 37</b>	Femur'dan alınan ölçümler	<b>77</b>
<b>Resim 38</b>	Femur'un proximal'inden alınan ölçümler	<b>78</b>
<b>Resim 39</b>	Femur'un distal'inden alınan ölçümler	<b>78</b>
<b>Resim 40</b>	Patella	<b>79</b>
<b>Resim 41</b>	Tibiotarsus ve fibula üzerinden alınan ölçümler	<b>80</b>

<b>Resim 42</b>	Tibiotarsus'un proximal görüntüsü	<b>80</b>
<b>Resim 43</b>	Tarsometatarsus ve üzerinden alınan ölçümler	<b>83</b>
<b>Resim 44</b>	Tarsometatarsus ve ossa digiti pedis	<b>84</b>



## TABLOLAR LİSTESİ

		Sayfa No
<b>Tablo 1</b>	Dişi ve erkek kazlarda atlas üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması	35
<b>Tablo 2</b>	Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specialis'ler üzerinden alınan cranial ve caudal genişliklerin karşılaştırılması	36
<b>Tablo 3</b>	Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specialis'lerin ventral'inden alınan kemik uzunluğu ve genişliğinin karşılaştırılması	37
<b>Tablo 4</b>	Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specialis'lerin cranial'inden alınan kanal yükseklik ve genişliğinin karşılaştırılması	39
<b>Tablo 5</b>	Dişi ve erkek kazlarda vertebra thoracica'lar üzerinden alınan cranial ve caudal genişliğin karşılaştırılması	41
<b>Tablo 6</b>	Dişi ve erkek kazlarda vertebra thoracica'lar ın ventral'inden alınan kemik uzunluk ve genişliğinin karşılaştırılması	42
<b>Tablo 7</b>	Dişi ve erkek kazlarda vertebra thoracica'ların cranial'inden alınan kanal yükseklik ve genişliğinin karşılaştırılması	43
<b>Tablo 8</b>	Dişi ve erkek kazlarda proc. uncinatus'un uzunluk ve genişliğinin karşılaştırılması	46
<b>Tablo 9</b>	Dişi ve erkek kazlarda costa'lara ait vertebral ve sternal uzunlukların karşılaştırılması	47
<b>Tablo 10</b>	Dişi ve erkek kazlarda sternum üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması	49
<b>Tablo 11</b>	Dişi ve erkek kazlarda cranium üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması	51
<b>Tablo 12</b>	Dişi ve erkek kaz mandibula'sında bazı parametrelerin karşılaştırılması	58
<b>Tablo 13</b>	Dişi ve erkek kazlarda os hyoideum'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması	60
<b>Tablo 14</b>	Dişi ve erkek kazlarda scapula üzerinden alınan bazı parametrelerin	62

	karşılaştırılması	
<b>Tablo 15</b>	Dişi ve erkek kazlarda os coracoideum üzerindeki bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>64</b>
<b>Tablo 16</b>	Dişi ve erkek kazlarda clavicula uzunluklarının karşılaştırılması	<b>65</b>
<b>Tablo 17</b>	Dişi ve erkek kazlarda humerus'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>67</b>
<b>Tablo 18</b>	Dişi ve erkek kazlarda ulna üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>69</b>
<b>Tablo 19</b>	Dişi ve erkek kazlarda radius'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>70</b>
<b>Tablo 20</b>	Dişi ve erkek kazlarda carpometacarpus üzerinde bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>72</b>
<b>Tablo 21</b>	Dişi ve erkek kazlarda III. parmaktaki I. phalanx'ın bazı parametrelerinin karşılaştırılması	<b>73</b>
<b>Tablo 22</b>	Dişi ve erkek kazlarda pelvis üzerinde bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>75</b>
<b>Tablo 23</b>	Dişi ve erkek kazlarda femur üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>78</b>
<b>Tablo 24</b>	Dişi ve erkek kazlarda tibiotarsus'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması	<b>81</b>
<b>Tablo 25</b>	Dişi ve erkek kazlarda fibula uzunluğunun karşılaştırılması	<b>81</b>
<b>Tablo 26</b>	Dişi ve erkek kazlarda tarsometatarsus'un bazı parametrelerinin karşılaştırılması	<b>83</b>

## ÖZET

**Kars Yöresinde Yetiştirilen Kazların İskelet Sisteminin Komparativ,  
Morfometrik ve Makroanatomik Olarak İncelenmesi**

Bu çalışmada Kars yöresinde yetiştirilen kazların iskelet sisteminin komparativ, morfometrik ve makroanatomik olarak incelenmesi amaçlandı. Ortalama  $3,92 \pm 0,21$  kg ağırlığında 10 adet erkek kaz ve  $3,25 \pm 0,15$  kg ağırlığında 10 adet dişi kaz kadavrası kemikleri için; 1 adet dişi ve 1 adet erkek kaz lateks uygulaması için; 1 adet dişi ve 1 adet erkek kaz takilon uygulaması için olmak üzere toplam 24 adet kaz kadavrası kullanıldı. Dişi ve erkek kazların kasları diseke edilerek kaynatıldıktan sonra, tüm vücut kemiklerinden Driesch (1976)'e göre ölçümler alındı. Elde edilen tüm ölçümlerin ortalama ve standart sapma değerleri SPSS (20.0 version) paket programında cinsiyet bazında incelenerek, ilgili kemiklere ait istatistiki veriler ortaya konuldu. Lateks ve takilon uygulamalarıyla da pneumatize kemikleri tespit etmek hedeflendi. Kazlarda 17 adet vertebra cervicalis specialis bulunduğu tespit edildi. Vertebra cervicalis specialis'ler üzerinden alınan en büyük cranial genişlik dişi ve erkek kazlarda C17'de iken, en büyük caudal genişlik C13'te belirlendi. Cranial genişliğin dişi ve erkeklerde C17'ye kadar giderek arttığı tespit edildi. Bu ölçümler sonucunda; dişi ve erkek kazlarda cranial genişliğin caudal genişlikten uzun olduğu kanısına varıldı. Vertebra cervicalis specialis kemik uzunluğunun dişi ve erkeklerde en kısa C17; dişi kazlarda en uzun C9'da, erkek kazlarda en uzun C10'da olduğu tespit edildi. Vertebra cervicalis specialis kemik genişliği dişi ve erkek kazlarda en uzun C17'de, en kısa C3'de ölçüldü. Kazlarda belirgin bir tuberculum ventrale'nin bulunduğu saptandı. Vertebra thoracica sayısı 10 adet olarak belirlendi. Notarium'un 3.-6. vertebra thoracica'lar arasında şekillendiği görüldü. 15 adet vertebra synsacralis bulunduğu belirlendi. 10 adet vertebra caudalis'in bulunduğu saptandı. Son 3 vertebra caudalis'in birleşmesiyle pygostylus'un oluştuğu belirlendi. Dişi ve erkek kazlarda 10 çift costa bulunduğu tespit edildi. İlk costa ve son üç costa'da proc. uncinatus görülmedi. Ortalama sternum uzunluğu dişi kazlarda  $138,45 \pm 1,61$  mm iken; erkek kazlarda  $148,53 \pm 1,19$  mm olarak ölçüldü. Scapula uzunluğu dişi kazlarda  $107,31 \pm 1,05$  mm; erkek kazlarda  $116,63 \pm 0,65$  mm olarak belirlendi. Dişi kazlarda os coracoideum'un boyu  $78,5 \pm 0,6$  mm iken; erkek kazlarda  $87 \pm 0,8$  mm olarak saptandı. Clavicula uzunluğunun dişi kazlarda  $66,90 \pm 0,71$  mm, erkek kazlarda  $73,39 \pm 0,59$  mm olduğu ve her iki clavicula'nın belirgin bir kavislenme ile furcula'yı şekillendirdiği belirlendi. Dişi kazlarda humerus uzunluğu  $175,02 \pm 1,59$  mm iken; erkeklerde  $191,28 \pm 1,44$  mm olarak ölçüldü. Ortalama ulna boyu dişi kazlarda  $162,60 \pm 1,26$  mm iken; erkek kazlarda  $178,84 \pm 0,83$  mm olarak tespit edildi. Papilla remigalis'ler belirgin bir şekilde görüldü. Ortalama radius uzunluğu dişi kazlarda  $154,20 \pm 1,63$



mm; erkek kazlarda  $169,75 \pm 1,31$  mm olarak ölçüldü. Ulna'nın radius'tan uzun ve kalın olduğu tespit edildi. Os carpi radiale'nin dolgunca bir üçgen şeklinde, os carpi ulnare'nin pipo şeklinde olduğu saptandı. Carpometacarpus'un boyu dişi kazlarda  $94,57 \pm 0,75$  mm; erkek kazlarda  $100,95 \pm 1,03$  mm olarak belirlendi. Dişi kazlarda pelvis uzunluğu  $154,27 \pm 1,81$  mm; erkek kazlarda  $169,91 \pm 1,68$  mm olarak ölçüldü. Femur uzunluğu dişi kazlarda  $86,85 \pm 0,98$  mm iken; erkek kazlarda  $93,87 \pm 1,12$  mm olarak tespit edildi. Patella'nın erkek ve dişi kazlarda üçgen şeklinde olduğu görüldü. Tibiotarsus'un femur'dan yaklaşık 2 kat uzun olduğu belirlendi. Tibiotarsus uzunluğu dişi kazlarda  $160,94 \pm 1,88$  mm iken; erkeklerde  $174,20 \pm 1,28$  mm olarak saptandı. Fibula'nın, tibia'nın uzunluğunun distal  $\frac{3}{4}$ 'üne kadar uzadığı ve uzunluğu boyunca proximal ve distal olmak üzere iki tane spatium interosseum'a sahip olduğu görüldü. Kazlarda tek olan tarsometatarsus'un os metatarsale II, os metatarsale III (asıl) ve os metatarsale IV'ün kaynaşmasıyla biçimlendiği belirlendi. Tarsometatarsus uzunluğu dişi kazlarda  $93,15 \pm 1,19$  mm iken; erkek kazlarda  $101,64 \pm 0,88$  mm olarak ölçüldü. Ayakta birinci parmakta iki, ikinci parmakta üç, üçüncü parmakta dört ve dördüncü parmakta beş adet phalanx bulunduğu belirlendi. Kafanın en büyük uzunluğu dişi kazlarda  $133,34 \pm 1,60$  mm iken; erkek kazlarda  $144,07 \pm 0,82$  mm olarak saptandı. Mandibula uzunluğu dişi kazlarda  $116,28 \pm 0,99$  mm, erkek kazlarda  $127,48 \pm 1,25$  mm olarak ölçüldü. Kazlarda symphysis mandibulae uzunluğunun, toplam corpus mandibulae uzunluğunun  $\frac{1}{7}$ 'si kadar olduğu görüldü.

Sonuç olarak sunulan çalışmada erişkin kazların tüm vücut kemiklerine ait morfolojik ve morfometrik değerler belirlenerek, bu alandaki bilgi eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunuldu. Elde edilen bulguların; bilimsel araştırmalarda, seksüel dimorfizm değerlendirmelerinde, zooarkeolojik çalışmalarda ve kanatlı hayvanlar üzerinde yapılacak operasyonlarda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Anatomi, İskelet Sistemi, Kanatlı, Kars, Kaz

**SUMMARY****A Macroanatomic, Morphometric and Comparative Investigation on Skeletal System of the Geese Growing in Kars Region**

In this study, it was aimed to investigate the skeletal system of geese in Kars region in terms of comparative, Morphometric and Macroanatomic. A total of 24 goose cadavers were used for bones of 10 male goose cadavers weighing about  $3.92 \pm 0.21$  kg and 10 female goose cadavers weighing about  $3.25 \pm 0.15$  kg; 1 female and 1 male latex application; 1 female goose and 1 male goose takilon application. After the muscles of male and female geese were dissected and boiled and all the body bones were measured according to Driesch (1976). The mean and standard deviation values of all measurements were analyzed in the SPSS (20.0 version) package program and the data of the bones were determined. It was aimed to detect pneumatized bones with latex and takilon applications. It was determined that there were 17 vertebra cervicalis specialis. While the largest cranial width taken over the cervical vertebrae was C17 in male and female geese; the largest caudal width was determined as C13 in female and male geese. As a result of these measurements, it was concluded that the cranial width is longer than the caudal width in female and male geese. Cervical vertebra bone length was the longest C9, the shortest C17 in female geese; the shortest C17, the longest C10 in male geese. Cervical vertebral bone width was measured as the longest C17 shortest C3 in female geese; the longest C17 the shortest C3 in male geese. There was a prominent tuberculum ventrale in the geese. The number of vertebra thoracica was 10. It was seen that notarium was shaped between 3rd-6th thoracal vertebrae. It was determined that there were 15 vertebrae synsacralis. 10 caudal vertebrae were detected. It was determined that pygostylus was formed by the combination of the last 3 caudal vertebrae. 10 pairs of costa were found in female and male geese. Proc. uncinatus was not seen in the first and the last three costa. While the mean sternum length was  $138.45 \pm 1.61$  mm in female geese; it was measured as  $148.53 \pm 1.19$  mm in male geese. Scapula length was  $107.31 \pm 1.05$  mm in female geese; it was  $116.63 \pm 0.65$  mm in male geese. While the length of the os coracoideum was  $78.5 \pm 0.6$  mm in female geese; it was detected as  $87 \pm 0.8$  mm in male geese. The clavícula length was  $66.90 \pm 0.71$  mm in female geese and it was  $73.39 \pm 0.59$  mm in male geese and it was determined that both clavícula shaped furcula with a distinct curvature. While the length of the humerus in female geese was  $175.02 \pm 1.59$  mm; it was measured as  $191.28 \pm 1.44$  mm in male ones. While the mean ulna height was  $162.60 \pm 1.26$  mm in female geese; it was determined as  $178.84 \pm 0.83$  mm in male geese. Papillae remigalis were seen prominently. The mean radius length was measured as  $154.20 \pm 1.63$  mm in female geese, it was  $169.75 \pm 1.31$  mm in male geese. Ulna was found to be longer and thicker than the radius. It was detected that os carpi radiale was in a triangular

shape, os carpi ulnare was in the form of a pipe. It was determined that the height of carpometacarpus was  $94.57 \pm 0.75$  mm in female geese;  $100.95 \pm 1.03$  mm was in male geese. Pelvis length was measured as  $154.27 \pm 1.81$  mm in female geese; it was  $169.91 \pm 1.68$  mm in male geese. While femur length was detected as  $86.85 \pm 0.98$  mm in female geese; it was  $93.87 \pm 1.12$  mm in male geese. It was seen that patella was triangular in male and female geese. It was determined that tibiotarsus was approximately 2 times longer than femur. While tibiotarsus length was  $160.94 \pm 1.88$  mm in female geese; it was  $174.20 \pm 1.28$  mm in male ones. It was observed that the fibula was extended to the distal  $\frac{3}{4}$  length of the tibia and had two interosseal space, proximal and distal along its length. It was determined that tarsometatarsus, which was the only one in geese, was formed by the fusion of os metatarsale II, os metatarsale III (principal) and os metatarsale IV. While the tarsometatarsus length was  $93.15 \pm 1.19$  mm in female geese; it was measured as  $101.64 \pm 0.88$  mm in male geese. There were two phalanx on the first finger, three on the second finger, four on the third finger and five on the fourth finger. The maximum length of the head was  $133.34 \pm 1.60$  mm in female geese; it was found  $144.07 \pm 0.82$  mm in male geese. The length of the mandible was  $116.28 \pm 0.99$  mm in female geese, it was measured as  $127.48 \pm 1.25$  mm in male geese. It was seen that symphysis mandibulae length in geese was  $\frac{1}{7}$  of the total mandible length.

As a result, in this study, morphometric and morphologic values of all body bones of adult geese were determined and contributed to the elimination of the information in this area. It is thought that obtained findings will contribute in scientific research, evaluations of sexual dimorphism, zooarchaeological studies and operations on poultry animals.

**Key words:** Anatomy, Goose, Kars, Poultry, Skeletal System

## 1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

Günümüzde insanların en başta gelen sorunlarından birisi temel besin kaynaklarına olan ihtiyaçtır. Bu ihtiyaç dahilinde hayvansal gıdaların önemi fazladır. Çünkü asıl problem protein eksikliğidir. Hayvansal üretimde tür çeşitliliğini artırmak için en geniş kaynak kanatlılardır. Su kuşları içinde, kazlar hem farklı amaçlara yönelik yetiştirilen ırklarıyla hem de üretime sundukları çeşitlilikle, farklı bir konumdadır. Kazların ticari ve ekonomik yönden önemli verim özellikleri arasında eti, karaciğeri, yağı, tüyü ve yumurtası bulunmaktadır (Aslan 2013). Aynı zamanda yapılan bir çalışmaya göre (Kılıç ve ark. 2018) intramedullar pin olarak intramedullar erişkin kaz radius'u yavru köpeklerde ve tavşanlarda femur kırıklarının sağaltımında organik osteosentez materyali olarak kullanılmıştır. Klinik, radyolojik ve histopatolojik olarak başarılı bulunan bu uygulama ile kaz kemiğinin farklı bir kullanım alanı doğmuştur. Kaz evcilleştirilen ilk kümes hayvanlarından (Aslan 2013, Tilki ve Saatçi 2013). Türkiye'de kaz yetiştiriciliği Ardahan, Kars ve Muş illerinde yoğun olmak üzere Doğu Anadolu'da, İç Anadolu ve İç Ege bölgelerinde yapılır. Dünyada kaz yetiştiriciliği yapılan başlıca ülkeler; Çin, Mısır, Ukrayna, Romanya, Kanada, Amerika, Polonya, Madagaskar, Fransa, Bulgaristan ve Rusya'dır. Bu ülkelerin çoğunda kazlar karaciğeri ve tüyleri için yetiştirilir. Kaz *Anseriformes* takımının, *Anatidae* familyasının *Anser* cinsini oluşturan iri türün ortak adıdır. Kazlar ördek ve kuğularla aynı familyadadır ancak onlar kadar suya bağlı bir yaşam sürmezler (Demirsoy 1995, Tilki ve Saatçi 2013).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2016'nın haziran ayında 323 milyon olan kümes hayvanı sayısının 884 binini kazlar oluştururken; 2017 yılında 351 milyon kanatlı hayvanda kaz sayısı 924 bindir (TÜİK 2017).

Kanatlılarda lokomotor sistem; hem vücudun dengesi ve hareket için gerekli oluşumları barındırır hem de bireysel özellikleri yansıtır. İskelet, eklemlerle birlikte lokomotor sistemin pasif bölümünü; iskelet kasları ise aktif bölümünü oluşturur (Nickel ve ark. 1977).

Yapısal, mimari, bileşimsel, fizyolojik gibi bir dizi karmaşık faktör kemiğin kalitesi ve gücünü belirler. Kemik dokusu organizmadaki en sert dokulardandır ve gerçek anlamda destek görevi yapar. Kemikler bir araya gelerek, organizmaya kendine özgü şeklini kazandıran ve organizmanın yükünü taşıyan iskeleti oluşturur (Özer ve ark. 2001). Kemik dokusu yaklaşık olarak %70 mineral, %20 organik ve %10 sudan oluşur (Rath ve ark. 2000). Kanatlı kemiğinde %37,2 kalsiyum (Ca), %16,42 fosfor (P), %0,51 magnezyum (Mg), %5,5 karbondioksit (CO<sub>2</sub>) bulunur (Nickel ve ark. 1977). Kemik doku; kemiği daha dayanıklı hale getirip destekleyen, kalsifiye olmuş extrasellüler matriks ile karakterizedir (Castrogiovanni ve ark. 2011). Ca ve P mineral matrikslerin %95'ini oluşturduğu için ana inorganik besinlerdir. Ca'un barsaktan emilimi vitamin D'ye bağlı olduğu için bu vitamin de kemik gelişiminde önemli düzenleyicilerdendir (Rath ve ark. 2000). Kanatlı ve memeli kemiği histolojik olarak temelde benzerdir (Hodges 1974). Yalnız kanatlı iskeleti daha hafif ve kalsiyum fosfat miktarı daha fazladır (McLelland 1990).

Kemiğin sertliğini düzenleyen faktörler; büyüme, cinsiyet, yaşlanma, genetik faktörler, fiziksel aktivite ve mekanik stres, beslenme ve vitaminler, enfeksiyon ve bağışıklık, hormonlar ve sitokinler, antinutrientler ve toksinlerdir. Bu faktörler aynı zamanda büyüme oranını da etkilemektedir. Aynı yaştaki dişi ve erkek kuşlarda yapılan çalışmada farklı diyafizeyal çap tespit edilmiş ve dişilerde belirgin bir şekilde düşük değerler bulunmuştur. Fakat 7 ve 72 haftalık yaşta dişi ve erkek tavuklarda karşılaştırmalı yapılan çalışmada kemik sertlikleri arasında önemli farklılıklar görülmemiştir. Aynı çalışmada tibia'nın 25 haftalık yaşa kadar geliştiği de görülmüştür (Rath ve ark. 2000). Evcil kazlarda yapılan çalışmada ortalama vücut ağırlığı ve kemik ağırlığını; cinsiyet, yaş ve kemik lokasyonunun etkilediği kanıtlanmıştır (Charuta ve ark. 2014). Kanat ağırlığı ve bacak ağırlığı, erkeklerde dişilerden fazladır. Kazlarda bacak kemiklerinde 6-8 haftalık yaştan sonra büyüme görülmez (Tilki ve ark. 2005).

Kanatlılarda tibial diskondroplazi görülmesine rağmen genel olarak kemik güçsüzlüğüne neden olan genetik defekt yoktur (Rath ve ark. 2000).

Kanatlıların en önemli özellikleri havalı (pneumatik) kemiklere sahip olmalarıdır. Bu tip kemikler hava keseleri (sacci pneumatici) aracılığıyla solunum sistemiyle iştiraktedir. Pneumatik kemikler uzun uçuş kolaylığı sağlar. Uçmayan kuşlarda pneumatize kemikler bulunmaz. Kanatlıların iskelet sisteminde yumurtlama ve tüy dökümü esnasında bazı değişiklikler görülür (Çalışlar 1986). Dişi kuşlarda üreme dönemi boyunca iskeletin çoğunluğunda kemik iliğinde sekonder (meduller) kemik bulunur. Bu kemik spiküller şeklinde endosteal yüzeyden kemik iliği boşluğuna doğru büyür. Yumurta kabuğu oluşumunda Ca sağlamak için harekete geçerek, değişken bir mineral rezervi olarak görev yapabilir (N.A.A. 1993).

Yapısal olarak kompakt kemik, süngerimsi kemik ve meduller kemik olmak üzere 3 tür kanatlı kemiği bulunmaktadır (Hodges 1974). Kemikler şekillerine göre de uzun, yassı ve kısa kemikler olarak incelenir. Uzun kemik median hattı boyunca cavum medullare ve onu çevreleyen substantia compacta (kompakt) yer alır. Kemik uçlarında bulunan lumella ve tubulus denilen ince kemik yapılarını oluşturan substantia spongiosa (süngerimsi) ince bir substantia compacta ile kaplıdır (Nickel ve ark. 1977).

Kuşlardaki epifiz, memelilerin aksine kemikleşme merkezlerinden ayrı olarak endokondral kemikleşme göstermez. Metafizyal merkezler boyunca uzanır (N.A.A. 1993). Tavuk femoral diyafiz'inden alınan örnekte osteosit sayılarının diğer türlerden (rodent, sığır, koyun, domuz, insan) önemli derecede fazla olduğu görülmüştür (Castrogiovanni ve ark. 2011). Kuşun büyüklüğü arttıkça kemiklerin proksimal ve distal uçları genişlemeye başladığı için diyafiz göreceli olarak kısa olur (Doube ve ark. 2012).

Kanatlı iskeleti 2 bölümde incelenir.

- 1- Skeleton axiale (eksensel iskelet): Columna vertebralis, costae, sternum ve cranium'dan oluşur. Skeleton axiale'de columna vertebralis'in boyun kısmı ve cranium dışında kalan kemikler gövde iskeletini oluşturur.
- 2- Skeleton appendiculare (takısal iskelet): Ossa membri thoracici (alae) ve ossa membri pelvici'den meydana gelir (Gültekin 1966).

### **1.1. Skeleton axiale (Eksensel iskelet)**

Kuşlarda eksensel iskelet; columna vertebralis, costae, sternum ve cranium'dan oluşur. Columna vertebralis; vertebrae cervicales speciales, vertebrae thoracicae, vertebrae synsacrales ve vertebrae caudales olmak üzere 4 bölüme ayrılır (Gültekin 1966, Tıprıdamaz ve Yüksel 2012). Her bir vertebra proc. (processus) transversarius'u üzerinde; a. (arteria) vertebralis ascendens, v. (vena) vertebralis ve n. (nervus) transversarius'un geçmesi için for. (foramen) transversarium'u taşır (Çalışlar 1986).

#### **1.1.1. Columna vertebralis (Omurga sütunu)**

Columna vertebralis; vertebrae cervicales speciales, vertebrae thoracicae, vertebrae synsacrales ve vertebrae caudales olmak üzere 4 kısımdan oluşur. Saccus cervicalis'in şekillendirdiği divertikül'lerden biri diverticula vertebralia olup, columna vertebralis'in içinde, diğeri dışında öne ve arkaya doğru uzanan tubuler yapılardır. Dışarıda uzanan bölüm cranial'de axis'e kadar ulaşır. Vertebra'ları çevreler ve onları pneumatize eder (N.A.A. 1993, Dursun 2007).

##### **1.1.1.1. Vertebrae cervicales speciales (Boyun omurları)**

Kanatlılar hareketli bir boyuna sahiptir. Vertebra sayısı 10 (karga) ile 26 (kuğu) arasında değişir. Fakat genellikle 14-15'tir (Demirsoy 1995). Memelilerin aksine vertebra cervicalis sayısı kanatlılarda boynun uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir (McLelland 1990). Çamurcun kuşunda (Can ve ark. 2010) ve sığır balıkçılında (Rezk 2015a) 14, muhabbet kuşunda 12 (Mckibben ve Harrison 1986) tavukta 13-16 (Gültekin 1966, McLelland 1990), altın kuyruk yıldızlı piliçlerde 16 (Hogg 1984b), kuğularda 25 (Altman ve ark. 1997), ördekte 14-15, kazda 17-18 vertebra'dan oluşan S harfi şeklindedir. Evcil kanatlıların vertebra cervicalis specialis'lerinde proc. spinosus bulunmaz ya da rudimenterdir. Son vertebra cervicalis specialis'lerde proc. spinalis ventralis bulunur (Gültekin 1966). Atlas yuvarlak, halka şeklindedir ve axis ile eklemleşmek için üç eklem yüzüne sahiptir

(Çalışlar 1986). Cranial'de tek olarak bulunan condylus occipitalis ile eklemleşir (McLelland 1990). En küçük vertebra cervicalis specialis atlas'tır (Dursun 2007). Son 2 veya 1 vertebra cervicalis specialis ilk vertebra thoracica ile kaynaşır (Çalışlar 1986). Son vertebra cervicalis specialis ile ilk üç vertebra thoracica'nın kaynaşmasına notarium (os dorsale) denir. Vertebra cervicalis specialis'lerde corpus vertebrae daha uzundur (McLelland 1990). Kaya keklığı ve sülünlerde en uzun C8, en yüksek C13, en geniş C3'tür (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012). Saccus cervicalis 3. vertebra cervicalis specialis'ten 3. vertebra thoracica'ya kadar bulunan vertebra'ları pneumatize eder (King 1957). Altın kuyruk yıldızlı piliçlerde de sadece ilk 2 vertebra'da pneumatizasyon görülür (Hogg 1984b). Kazlarda 2. C'den 3.-4. T vertebra'ya kadar saccus cervicoclavicularis tarafından pneumatize edilir (Khalifa ve Nora 2015).

#### **1.1.1.2. Vertebrae thoracicae (Göğüs omurları)**

Kanatlılarda genellikle 3 (güvercin) ile 10 (kuğu) arasında vertebra thoracica bulunur (Demirsoy 1995, Altman ve ark. 1997). Vertebra thoracica sayısı; tavuk ve güvercinde 7 (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012), muhabbet kuşunda 8 (Mckibben ve Harrison 1986), altın kuyruk yıldızlı piliçlerde 5, ördek ve kazda 9 (Nickel ve ark. 1977, Dursun 2007), kaya keklığı ve sülünlerde 6 (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012), sığır balıkçılında 10 adettir (Rezk 2015a). Vertebra thoracica'ların proc. spinosus'ları ve proc. transversus'ları birleşir. Vertebra thoracica'lar çok az hareketlidir ve bazı türlerde (özellikle iyi uçucu olanlarda) 3-5 tanesi kaynaşarak os dorsale (notarium)'yi meydana getirir (Demirsoy 1995). Crista ventralis sırt omurlarında kuvvetli olarak bulunur (Dursun 2007). 63 günlük piliçlerin vertebra thoracica'larında pneumatizasyon görülmezken, 77 günden sonra 4. ve 5. vertebra thoracica'larda görülür (Hogg 1984a). Saccus abdominalis thoracal 4.-5. vertebra thoracica'yı pneumatize eder (King 1975). Sığır balıkçılında tüm vertebra thoracica'lar serbesttir (notarium bulunmaz) ve son vertebra thoracica synsacrum ile kaynaşır (Rezk 2015a).



### 1.1.1.3. *Vertebrae synsacrales* (Birleşik sağrı omurları)

Evcil kanatlılarda *columna vertebralis*'in son *vertebra thoracica*'ları, tüm *vertebra lumbicalis*'leri ve tüm *vertebra sacralis*'leri ile birkaç *vertebra caudalis*'i kaynaşıp *synsacrum* (*os lumbosacrale*) olarak tek parça halinde bulunur (Gültekin 1966, Dursun 2007). Önden 7. *vertebra thoracica*, arkadan ilk 3.-7. *vertebra caudalis* ile eklenmiştir. *Ossa coxa os lumbosacrale*'nin *proc. transversus*'ları ile kaynaşarak birleşir (Gültekin 1966). Tavuklarda 15-16 adet *vertebra*, *synsacrum*'un oluşumuna katılırken; diğer türlerde 9-22 arasında değişir (König ve ark. 2016). Kaya kekliği ve sülünlerde 14 (Tıpırdamaz ve Yüksel 2012), muhabbet kuşunda 8 (Mckibben ve Harrison 1986), altın kuyruk yıldızlı piliçlerde 15 (Hogg 1984a) tane *vertebrae lumbicales* ve *vertebrae sacrales*'in, ördekte ise son 3 *thoracal*, bütün *lumbical* ve *sacral vertebra*'ların (Çevik Demirkan 2002) birleşmesiyle oluşur. *Saccus abdominalis os lumbosacrale*'nin *thoracal* kısmını pneumatize eder (King 1975).

### 1.1.1.4. *Vertebrae caudales* (Kuyruk omurları)

Bazı *vertebra caudalis*'ler *synsacrum* oluşumuna dahil olurken; diğerleri serbest olarak bulunur (König ve ark. 2016). Genellikle serbesttirler, yalnız tavukta 1. *vertebra caudalis* ve *sacrum* birleşir (Çalışlar 1986). Güvercin, ördek, kaz (Gültekin 1966), papağan ve muhabbet kuşunda (Mckibben ve Harrison 1986) 8, sığır balıkçılında 5 (Rezk 2015a), ördekte 10 adet (Çevik Demirkan 2002) *vertebra caudalis* ve *pygostylus* bulunur. Tavuklarda 6 tane serbest *vertebra caudalis* kuyruğun hareketine izin verir (McLelland 1990). *Vertebra caudalis*'lerin son kısmı diğerlerinden daha büyük, üçgen piramit şeklindedir. Bu kısım embriyonal 4. ve 5. *vertebra*'nın kaynaşmasıyla meydana gelen *pygostylus*'tur (Gültekin 1966). *Pygostylus* uçuşta dümen vazifesi görür ve üzerine özel deri bezi olan *gl. uropygealis*, sağ-sol 2 lop halinde oturur. *Gl. uropygealis* yağ bezi olup hayvanın tüylerinin yağlanması için gerekli yağı salgılar. Böylece hayvanın yüzmesi kolaylaşır ve batmaz (Çalışlar 1986). Tinamular ve çoğu karinasız kuşta *pygostylus* yoktur. *Archaeopteryx*'lerde de *pygostylus* yoktur, onun yerine 20 tane *vertebra caudalis*

bulunur (King ve McLelland 1984). Vertebra caudalis örnekte pneumatize değildir (Çevik Demirkan 2002).

### 1.1.2. Costae (Kaburgalar)

Genellikle 7 tanedir. İlk 2 tanesi kısa ve zayıf olup sternum'a yetişemediği için costae asternales; diğer 5 tanesi kuvvetlidir ve sternum'a yetiştikleri için costae sternales olarak isimlendirilir. Yürüyen kanatlılarda daha az costa, yüzen türlerde daha çok costa olmasına rağmen costa sayısı lokomotor durumla alakalı değildir (Tickle ve ark. 2007). Tavuklarda 5-6 çift (McLelland 1990), deve kuşunda (Predoi ve ark. 2009) ve boz doğanda (John ve ark. 2014) 6 çift, sığır balıkçılında (Rezk 2015a), tavuk, hindi, bildircin ve güvercinde (König ve ark. 2016) 7 çift, bazı güvercinlerde 3 çift, kuğularda 9 çift (Kuru 1987), kazda 9 çift (Getty 1975), ördekte 9 (König ve ark. 2016) veya 10 çift (Çevik Demirkan 2002) costa vardır. Çamurcunda 9 çift olarak bulunan costa'ların son 3 çiftinde proc. uncinatus bulunmaz (Can ve ark. 2010). Evcil kanatlıların kaburgalarında kıkırdak yoktur. Costa'ların sternal ucu memelilerin cartilago costalis'ine denk gelir (King ve McLelland 1975). Costa'ların bir diğer özelliği proc. uncinatus'ların varlığıdır. Proc. uncinatus'un thorax'ın şiddetli dalış uçuşlarında gerekli dayanıklılığı gösterebilme görevi vardır (Gültekin 1966). Proc. uncinatus'un uzunluğu en küçük ( $0,11 \pm 0,02$  mm,  $n=10$ ,  $P<0,01$ ) yürüyen kuşlarda, ara uzunlukta ( $0,17 \pm 0,01$  mm,  $n=66$ ,  $P<0,01$ ) özelleşmemiş türlerde, en büyük ( $0,23 \pm 0,01$  mm,  $n=24$ ,  $P<0,01$ ) yüzen kuşlardadır (Tickle ve ark. 2007). Aynı zamanda kas ve ligamentler arasındaki bağlantıyı sağlar (McLelland 1990). Proc. uncinatus sternal sallanma önlenmesinde, göğüs kafesinin yana doğru yayılmasını kolaylaştırdığı için de önemlidir. Nefes alıp verme sırasında kuşun hareketini kolaylaştırdığı da düşünülmektedir (Codd ve ark. 2005). Costa'larda ilk kemikleşme merkezi inkubasyonun 11. Gününde oluşur ve proc. uncinatus'lar çok erken kıkırdaklaşma ile kemikleşme sürecine başlar (Atalgın ve ark. 2008). Cıvcivlerde proc. uncinatus'un kemikleşmesi yumurtadan çıkmayı takiben 15 gün içerisinde başlar (Tickle ve ark. 2014). Tavuklarda ilk 2 costa havalı; 3. kısmen havalı; 4., 5., 6. ve 7. costa'lar ise havalı değildir (Hogg 1984a). Kazlarda son 3 costa saccus abdominalis tarafından havalandırılır (Khalifa ve Nora 2015).

### 1.1.3. Sternum (Göğüs kemiği)

Vücudu alttan destekleyen büyük, yassı bir kemiktir. Ön tarafı genişçe bir kayığı andırır (Gültekin 1966). Corpus (tabula) sterni, rostrum sterni ve crista sterni (carina) olmak üzere üç kısımdan oluşur. Ventromedian'ında önden arkaya doğru uzanan crista sterni uçmaya yardımcı kaslarla çevrelenir. Crista sterni'nin büyüklüğü kanatlılığın uçma gücü ile doğru orantılıdır. Yürüyen kanatlılarda bu crista zayıftır (Can ve ark. 2010). Hatta deve kuşu gibi uçamayan kanatlılarda hiç bulunmaz (Kuru 1987). Sternum'un cranial sınırı medial'de kısa, lateral'e doğru genişleyen ve rostrum olarak isimlendirilen çıkıntıya sahiptir. Craniodorsal'e yerleşmiş bir çıkıntı olan proc. thoracicus cranialis (proc. craniolateralis sterni), sternum'un her iki craniolateral açısı üzerinde bulunur (Gültekin 1957). Ördek ve beyaz göğüslü su tavuğunda proc. thoracicus yoktur (Pathak ve ark. 2017). Tavukta crista sterni'nin cranial ucu kanca (çengel) gibi eğridir, hindide ise hemen hemen düzdür (Gültekin 1957). Fregat kuşlarında ve pelikanda crista sterni üçgen şeklindedir (Sathyamoorthy ve ark. 2012, John ve ark. 2014a).

Corpus sterni craniodorsal'den caudoventral'e uzayan bir dikdörtgen şeklindedir. Saz tavuğunda (Wani ve ark. 2017), boz doğanda (John ve ark. 2014), ördek ile beyaz göğüslü su tavuğunda (Pathak ve ark. 2017) ve deve kuşunda (Predoi ve ark. 2009) kare şeklinde; kızıl ibikli kız kuşunda tekne şeklinde (John ve ark. 2015); tavus kuşu ile hindi (Pathak ve ark. 2017) ve yeşil ara kuşunda (Sreeranjini ve ark. 2015) dorsal'i konkav, ventral'i konveks bir dörtgen şeklindedir. Serçede anterior'da konkav bir yarım, posterior'da geniş bir yarım olarak ikiye bölünür (John ve ark. 2017). Corpus sterni os coracoideum ile eklem yapmak için bir sulcus'a (sulcus articularis coracoideus) sahiptir. Sulcus articularis coracoideus proc. thoracicus cranialis'ten rostrum sterni'ye kadar uzanır. Corpus sterni'nin caudal kısmı, incisura sterni olarak adlandırılan derin bir çentiğe sahiptir. Corpus sterni; facies visceralis sterni ve facies muscularis sterni olmak üzere 2 yüze sahiptir. Facies visceralis sterni; oldukça derin konkav ve birkaç pneumatik delik içeren bir yüzdür (N.A.A. 1993).

Ötücü kuşlar grubunda rostrum sterni'nin Y şeklinde olması karakteristik özelliğdir (John ve ark. 2017). Corpus sterni'nin orta hattında tavus kuşunda 2 tane, ördekte 1 tane for. pneumaticum medianum yer alır (Pathak ve ark. 2017).

Sternum; margo cranialis, margo caudalis ve 2 tane de margo lateralis (costalis) sterni olmak üzere toplam 4 kenarlı bir kemiktir. Margo cranialis sterni üzerinde 6 tane önemli anatomik yapı vardır. 2 tanesi caudolateral'de silindirik ve simetrik olarak bulunan pila coracoidea'dır. 2 tane sulcus articularis coracoideus, rostrum sterni'nin dorsal yüzünden başlayıp pila coracoidea boyunca uzanır. Diğer 2 önemli oluşum ise yine margo cranialis sterni üzerinde, sulcus articularis coracoideus'un dorsal ve ventral kenarlarında şekillenen labrum externum ve labrum internum'dur. Labrum externum; sulcus articularis coracoideus'un ventral'inde uzanır ve mediolateral yöne doğru keskin uçlu bir crista olarak ilerler. Labrum externum; kelaynakta linea intermuscularis üzerinde, tuberculum labri externi adında (2,5-2,9 mm) bir çıkıntıya sahiptir (Dursun ve ark. 2002). Bu çıkıntı deve kuşunda çok küçük olarak şekillenir. Yine labrum externum; corpus sterni'nin lateral kenarında, cranial uç üzerinde bulunan üçgen şeklinde proc. craniolateralis sterni'ye sahiptir. Proc. craniolateralis; tavus kuşunda çengel şeklinde (Pathak ve ark. 2017), deve kuşunda 3,5-4 cm (Predoi ve ark. 2009) iken saz tavuğunda kısa olmasına rağmen proc. caudolateralis uzun ve ince olarak bulunur (Wani ve ark. 2017). Proc. caudolateralis; tavus kuşu ve hindide uzun ve dar, fakat ördek ve beyaz göğüslü su tavuğunda kanca benzeri bir çıkıntı halindedir (Pathak ve ark. 2017). Güvercin, karga ve baykuşun aksine boz doğanda proc. craniolateralis üzerinde forr. (foramina) pneumaticae görülür. Boz doğanda proc. caudolateralis bulunmaz (John ve ark. 2014b). Kızıl ibikli kız kuşunda; her iki yanda, lateral çentik ile kuşatılır (John ve ark. 2015).

Sulcus articularis coracoideus'un dorsal kenarını oluşturan labrum internum üzerinde oldukça belirgin, geniş bir iz bulunur (impressio m. sternocoracoidei). Labrum internum'da labrum externum'dakinden daha az keskin bir crista vardır. Deve kuşunda labrum internum daha belirgindir (Predoi ve ark. 2009).

Margo lateralis (costalis) sterni dexter et sinister; corpus sterni'nin iki yanında uzanır ve sternal costa'ların bağlanması için birkaç çentiğe sahiptir. İki kenar üzerinde de pila costalis denen kalın kemikleşmeler bulunur. Sternum üzerindeki pila costalis'in dorsolateral tarafında costa'larla eklemleşen bazı önemli yapılar vardır. Serbest ve belirgin çentikler (incisura intercostalis'ler) silindirik kemik çıkıntıları olan proc. articularis sternocostalis tarafından bölünmüştür. Kelaynakta 2 incisura arasındaki çentik 2,3-4,3 mm uzunluğundadır. 2 proc. articularis sternocostalis arasında çoğu 1-3 for. pneumatica'ya sahip küçük çukurlar olan locules costalis bulunur (Dursun ve ark. 2002).

Margo caudalis sterni zikzaklı seyreder. Trabecula lateralis, trabecula intermedia ve trabecula mediana adında 3 önemli çıkıntı bulundurur. Bunların hepsi proc. caudolateralis sterni üzerinde yer alır. Trabecula lateralis, median hattın her iki tarafında bulunan güçlü bir çıkıntıdır ve margo caudalis'in caudal sınırına kadar gider. Trabecula intermedia, median hattın her iki tarafında içlerinde en zayıf olandır. Trabecula mediana; en güçlüdür ve margo caudalis sterni'nin ortasında, dar olarak bulunur. Caudal'e doğru devam eder, kısa ve kalın olarak sonlanır. Bu trabeküller arasında fibröz membran ile kaplı 2 çentik vardır. Bu çentiklerden birisi trabecula lateralis ve trabecula intermedia arasına yerleşen incisura lateralis'tir. Diğer trabecula intermedia ile trabecula medialis arasında bulunan incisura medialis'tir (N.A.A. 1993).

Sternum ölçüleri ile hareket tarzı arasındaki ilişkiyi anlamak için kızıl şahin, horoz, ördek, kelaynak kuşu, güvercin, beyaz leylek, puhu kuşu, kaz ve hindi sternum'ları üç farklı yaşam grubuna ayrılarak (I-Uçan, II-Yüzen, III-Yürüyen) incelenmiştir. Yüzücü kuşlarda sternum genişliğinin yüksekliğinden fazla olduğu; yürüyen kuşlarda sternum yüksekliğinin genişliğinden fazla olduğu; uçan kuşlarda ise sternum genişliği ve yüksekliğinin yaklaşık eşit olduğu belirtilmiştir (Düzler ve ark. 2006). Ortalama sternum uzunluğu güvercinde 67,3 mm, kargada 60,2 mm, baykuşta 46,9 mm (John ve ark. 2014a), saz tavuğunda 42 mm'dir (Wani ve ark. 2017). Çiğdeci, himalayan bülbülü ve bayağı serçede sternum uzunluğu, genişliğinin yaklaşık 2 katı kadardır. Bülbülde sternum'un dorsal yüzü diğer 2 türle

karşılaştırıldığında median'daki forr. pneumaticae bakımından karakteristik olarak zengindir (John ve ark. 2017). Göç eden ve göç etmeyen bazı türler arasında, yapıların farklılıklarını ilişkilendirmek için yapılan çalışmada, ayırt edici fonksiyon analizi ile kemik uzunluklarında önemli ayrımlar olduğu gösterilirken, cinsiyet bazında çok az örtüşme olduğu bildirilmiştir. Bazı kemikler göçmen kuşlarda daha büyük iken, bazı kemiklerin ise yerleşik kuşlarda daha büyük olduğu tespit edilmiştir (Singh ve ark. 2015).

#### **1.1.4. Ossa cranii (Kafa kemikleri)**

Kuşların taksonomisinde kafa kemikleri ayırt edici özelliklere sahiptir (Demirsoy 1995). Görüntüleme yöntemleri (ultrason, röntgen, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans tomografisi) bu özellikleri ayırt etme noktasında modern teknolojiler arasındadır. Bilgisayarlı tomografi (CT) kullanılarak, kaz ve ördek kafalarına ait bazı ölçümlerle (uzunluk ve volüm) morfometrik farklılıklar sunulmuştur (Onuk ve ark. 2013, Dayan ve ark. 2014). Kanatlıların kafa iskeleti, omurgalılar içerisinde en fazla özellik gösterendir (Singh ve ark. 2015). Çünkü uçmaya özelleşmiş kafa iskeletine sahiptirler. Kemikler arasında bulunan hava boşlukları da (pneumatizasyon) uçmaya katkıda bulunur (Nickel ve ark. 1977). Kanatlılardaki kafa kemiği sayısı memeliler ile karşılaştırıldığında daha çok kemik bulunur, fakat yaşın ilerlemesiyle sutura'lar arasında birleşmeler görülür (Mckibben ve Harrison 1986). Üst çenenin hareketi os quadratum aracılığı ile olur. Kanatlı kafa iskeletinin önemli bir özelliği de üzerinde çok büyük 2 adet orbita taşıması ve bunların os ethmoidale ile os sphenoidale'nin oluşturduğu septum interorbitale ile ayrılmış olmalarıdır (Gültekin 1966). Yaşam tarzının kemik uzunlukları üzerine etkisini değerlendirmek için yapılan çalışmada göçmen ve yerleşik kuşların kafa uzunlukları arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (Singh ve ark. 2015). Cranium üzerinde osteometrik ölçümlerde ortalama cranium yüksekliği erkek bıldırcınlarda dişilerden daha fazla, ortalama cranium uzunluğu ise dişilerde erkeklerden daha fazladır (Özkan 2002a). Kanatlı kafa kemikleri memelilerde olduğu gibi neurocranium ve splanchnocranium olmak üzere 2 bölümde incelenir (Gültekin 1966). Kanatlı kafasındaki pneumatize kemikler akciğerlerle değil, burun

bölgesinden orijin alan divertikül'lerle pneumatize edilir (Schepelmann 1990). Ossa cranii'de neurocranium ve os quadratum ile kısmen mandibula dışında pneumatize kemik görülmez (Hogg 1984a).

#### **1.1.4.1. Neurocranium (Sinirsel kafatası)**

Üçü tek (os occipitale, os sphenoidale, os ethmoidale), üçü çift (os parietale, os frontale, os temporale) olmak üzere toplam 9 kemikten meydana gelir. Os ethmoidale aynı zamanda splanchnocranium'un yapısına da katılır. Memelilerden farklı olarak os interparietale bulunmaz (Gültekin 1966). Evcil ördek ve kazda neurocranium kemikleri arasında sutura yoktur (Tan 2015). Neurocranium'u teşkil eden kemiklerdeki hava boşluklarının tümüne, sinuum ossium denir. Bunlar bir yandan cavum nasi dolayısıyla dış alemle, diğer yandan tuba pharyngotympanica ve buradan trachea, pulmo, sacci pneumatici ve pneumatik kemiklerle irtibattadır (Gültekin 1966).

##### **1.1.4.1.1. Os occipitale (Art kafa kemiği)**

Basioccipitale (pars basilaris), exoccipitale (pars lateralis) ve supraoccipitale (squama occipitalis) olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Condylus occipitalis çift değil, tek olarak bulunur (Gültekin 1966). Tek olarak bulunan condylus occipitalis kuşların kafasını memelilerden daha fazla oranda döndürmesini sağlayan bağlantıyı oluşturur (Dyce 1987). Evcil su kuşlarında (kaz, ördek), supraoccipitale ile os parietale arasında iki tane fontanella (bingıldak) bulunur. Os exoccipitale'nin ventral yüzünde, median çizgiye yakın olarak for. n. hypoglossi, bunun biraz lateral'inde for. n. vagi ve en dışta for. jugulare canalis caroticus bulunur (Gültekin 1966). For. magnum kızıl şahin'de yuvarlak (Orhan ve ark. 2002), tavukta üçgen şeklinde (McLelland 1990), bildircında dorsoventral basık (Özkan 2002a), evcil ördek ile kazda (Tan 2015) ve Beç tavuğunda (İlgün ve ark. 2016b) vertical ve nuchal pozisyonundadır. Os supraoccipitale; üstte os parietale'den crista nuchalis sagittalis ile yanlarda da os temporale'den vertical seyirli olan ve fossa temporalis'i geriden sınırlandıran crista nuchalis transversa ile ayrılır. Ayrıca os supraoccipitale üzerinde iki adet for. v.

occipitalis externa bulunur (Tan 2015). Supraoccipital ve exoccipital kemiklerin pneumatizedir (Hogg 1990).

#### **1.1.4.1.2. Os sphenoidale (Kamamsı, kazık kemik)**

Cavum cranii'nin ventral'inin büyük bölümünü bu kemik oluşturur. Os sphenoidale'nin caudal'de os occipitale; lateral'de os temporale; cranial'de os pterygoideum, os ethmoidale ve os palatinum ile bağlantı halindedir (Tan 2015). Önde os sphenoides orale (presphenoid, rostrum sphenoidum) ve arkada os sphenoides aborale (basisphenoid) olarak iki kısımdan oluşur (Gültekin 1966, Dursun 2007). Kaz ve ördekte os basisphenoidale os presphenoidale'ye göre daha büyüktür (Tan 2015). Os sphenoides orale'nin sağ ve sol yanından çıkan orbitosphenoidae (kanatlar) dorsal'e doğru yükselirken birleşerek septum interorbitale'yi oluşturur. Septum interorbitale'nin dorsal'indeki deliklerden fila olfactoria (n. olfactorius), caudal'deki büyük delikten fasciculus opticus (n. opticus) geçer (Gültekin 1966). Çamurcunda (Can ve ark. 2010), evcil ördek ve kazda (Tan 2015) os sphenoidale, cavum cranii'nin ventral duvarının oluşumuna katılır, üçgen şeklindedir.

#### **1.1.4.1.3. Os ethmoidale (Kalbur kemiği)**

Bu kemik küçük olup orbita'nın çok büyümesi sonucunda neurocranium'dan ayrılmış, orbita'nın dorsonasal kısmı ile cavum nasi arasına girmiştir. Arka tarafında bulunan lamina cribriformis'te fila olfactoria ve n. ethmoidalis için delikler vardır. Kemiğin median'ında lamina perpendicularis bulunur. Bunun ön kısmı septum nasi'yi, arka kısmı septum interorbitale'nin ön parçasını oluşturur (Gültekin 1966).



#### 1.1.4.1.4. Os parietale (Duvar kemiği)

Os parietale kafatası tavanının caudal kısmının lateral'ini oluşturur (Tan 2015). Os frontale ile supraoccipitale arasında bulunur. Os interparietale evcil kanatlılarda yoktur (Gültekin 1966). Os parietale pneumatizedir (Hogg 1990).

#### 1.1.4.1.5. Os frontale (Alın kemiği)

Evcil memelilerdekine benzeyen bir kemiktir (Gültekin 1966). Os frontale; evcil ördekte uzun ve ince, evcil kazda ise biraz daha geniştir (Tan 2015). Tavukta başın en büyük kemiğidir (Çalışlar 1986). Proc. supraorbitalis (zygomaticus)'i; tavukgillerde büyük ve kuvvetli iken, evcil su kuşlarında belirgin değildir (Gültekin 1966). Balaban ve kızıl şahinde pars nasalis çok iyi gelişmiş ve proc. supraorbitalis ile proc. orbitalis adında iki çıkıntıya sahiptir (Özdemir ve ark. 2009). Bir ağaçkakan türünde (*Hemicircus concretus*) os frontale'nin orta hattı boyunca benzersiz ince bir kemik yükseltisi bulunur (Donatelli 2012). Beç tavuklarında, facies dorsalis'in ortasında spongios dokudan oluşan dar bir boynuz çıkıntısı yer alır (İlgün ve ark. 2016b). Passeriform türlerinde os frontale pneumatize kemiklerdendir (Witmer 1990).

#### 1.1.4.1.6. Os squamosum (temporale) (Şakak kemiği)

Cavum cranii'nin lateral duvarını oluşturan ve çift olarak bulunan os temporale; os petrosum (oticum) ve os squamosum (squama temporalis) olmak üzere iki kısımdan oluşur (Gültekin 1966, Dursun 2007, Can ve ark. 2010). Os oticum memelilerdeki os temporale'nin pars petrosa ve pars tympanica'sının karşılığıdır. Prooticum, opisthoticum ve epicoticum isimli 3 parçanın kaynaşmasıyla oluşur. Porus acusticus externus'tan orta kulak boşluğu görülebilir (Dursun 2002). Balıkçıl kuşunda (Atalgın ve ark. 2014) ve ağaçkakanlarda (Donatelli 2012) fossa temporalis çok derin ve geniştir. Os squamosum'un şekillendirdiği proc. suprêmeaticus ağaçkakan türlerinden sadece *Mulleripicus* takımında görülür (Donatelli 2012).

#### **1.1.4.2. Splanchnocranium (Cranium viscerale) (Organsal kafatası)**

Orbital boşluklar aracılığı ile neurocranium'dan belirgin şekilde ayrılır (Gültekin 1966, Dursun 2007, İlgün 2016a). Splanchnocranium'un genişliği mandibula ve rostrum (gaga)'un gelişimine bağlıdır (Nickel ve ark. 1977). Os ethmoidale; hem neurocranium'a hem splanchnocranium'a katılırken, diğer yüz kemikleri; os lacrimale, os nasale, os premaxillare, os maxillare, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum ve mandibula'dır (Dursun 2007). Balaban ve kızıl şahinde orbita'nın büyük şekillenmesine bağlı olarak os ethmoidale, ossa faciei kemiklerinden kabul edilir (Özdemir ve ark. 2009). Kanatlılarda kafadaki değişik kemiklerden birisi de her bir göz halkasında bulunan skleral kemikçiklerdir. Papağanda her bir orbita'nın oluşumuna 12 kemikçik katılmaktadır (Mckibben ve Harrison 1986).

##### **1.1.4.2.1. Os premaxillare (Os incisivum, Os intermaxillare) (Ön üst çene kemiği)**

Kuvvetli bir kemik olup üst gaganın esasını oluşturur (Gültekin 1966, Dursun 2007). Tepeli pelikanlarda 28 cm uzunluğundadır (İlgün ve ark. 2017). Kemiğin büyük kısmının oluşumuna corpus ossis premaxillare katılır. Proc. frontalis, proc. maxillaris ve proc. palatinus adında üç çıkıntıya sahiptir (N.A.A. 1993). Proc. palatinus os palatinum'a, proc. maxillaris maxilla'ya ve proc. nasalis os frontale'ye doğru uzanır (Gültekin 1966). Proc. palatinus'lar tavuk ve güvercinde dardır ve aralarında geniş bir yarık bulunur. Ördek ve kazda bir damak tabakası yapacak tarzda medial'den kaynaşmışlardır ve aralarında kısa bir yarık yer alır (Dursun 2007). Septum nasi membranöz yapıda olduğu için septum nasi ile septum interorbitale arasındaki bağlantı gevşektir. Bu yüzden evcil kanatlılarda üst çene hareketlidir (Gültekin 1966). Beç tavuğu ve hindide proc. palatinus, proc. maxillaris ve proc. frontalis birleşerek üst gagayı oluşturur. Proc. palatinus'lar dorsal gaganın medial'inde karşılıklı kolları ile birleşerek Beç tavuğunda sığ, hindide derin bir açıklık meydana getirir. Proc. maxillaris ise üst gaga'nın yan kısmını ve septum nasi'nin ventral'ini şekillendirir (İlgün 2016a).

#### 1.1.4.2.2. Os maxillare (Üst çene kemiği)

Üst gaganın caudolateral kısmında yer alır. Proc. palatinus'ları os palatinum'un temelini oluşturur (Gültekin 1966). Beç tavuğunda ve hindide gaga oluşumuna katılan kemiklerdendir (İlgün 2016a). Os nasale ve os intermaxillare'ler ile kaynaşır. Tavuk ve güvercinde aynı zamanda os palatina ve os zygomaticum ile de birleşir (Dursun 2007).

#### 1.1.4.2.3. Os nasale (Burun kemiği)

Burun iskeletini; dorsal'de os premaxillare, dorsolateral'de os nasale ve os lacrimale, tabanda ise os palatinum ve vomer oluşturur. Cavitas nasalis, kısmen kemik, kısmen kıkırdak olan septum nasale aracılığıyla sağ ve sol iki boşluğa ayrılır (Getty 1975, Altman ve ark. 1997, Dursun 2007). Os nasale, nasus ve cavum nasi'nin dorsal ve lateral sınırlarını şekillendirir. Proc. frontalis, proc. maxillaris ve proc. premaxillaris adında üç çıkıntıya sahiptir. Her bir çıkıntı yöneldiği kemiğin adını alır (N.A.A. 1993). Proc. frontalis aracılığıyla os frontale ile eklemleşir (Dursun 2007). Cavitas nasalis'te bulunan concha'lar havayı solunum yoluna girmeden önce temizler ve ısıtır. Çoğu kuş üç concha'ya sahiptir; concha nasalis rostralis, media ve caudalis (Altman ve ark. 1997). Bunlardan concha nasalis rostralis burun boşluğunun ön tarafında bulunur. Bildiricinde bulunmayan bu concha (McLelland 1990), tavukta naris'in ventral'inden çıkar, hava akımının yönünü değiştirme görevini üstlenir. Concha nasalis media, burun boşluğunun en büyük concha'sıdır (Altman ve ark. 1997) ve hemen hemen tüm kanatlılarda bulunur. Bu concha; sinus infraorbitalis (kuşlardaki tek paranasal sinus) ile ilişkili olduğu için, klinik olarak önemlidir. Sinus infraorbitalis paranasal bir sinus'tur, maxillar ve nasal kemiğin rostral açısına yerleşmiştir. Ayrıca sinus infraorbitalis, cervicocephalic hava kesesi ile bağlantılıdır. Sinus infraorbitalis; orbita'nın ventromedial'ine yerleşmiştir ve birçok divertikül'e sahiptir (Altman ve ark. 1997). Concha nasalis caudalis, regio olfactoria'da yer alan ve burun boşluğunun lateral duvarından orijin alan bir çıkıntı şeklindedir. Bu concha koklama, havadaki partikülleri filtreleme, su ve ısı ekonomisi için önemlidir

(McLelland 1990). Ayrıca 4. olarak bulunan concha septalis ise septum nasale'den çıkan ve yelkovan kuşunda görülen bir concha'dır (Dursun 2007).

Gri balıkçıl kuşunda os nasale ve os frontale arasındaki eklemde hareketli frontonasal birleşme vardır (Atalgın ve ark. 2014). Lateral kenarı üzerinde burun deliğinin biraz gerisinde, os lacrimale'nin hemen önünde fissura craniofacialis bulunur (Gültekin 1966).

#### **1.1.4.2.4. Os zygomatica (Elmacık kemiği)**

Orbita'nın ventral'inde bulunan yuvarlak bir kemiktir (Çalışlar 1986). İki kısımdan oluşur. Öndeki daha uzun olan kısmı os jugale, arkadaki kısmı ise os quadratojugale'dir. Os quadratojugale, os quadratum'a bağlanmıştır (Nickel ve ark. 1977).

#### **1.1.4.2.5. Os lacrimale (Gözyaşı kemiği)**

Os frontale ve os nasale'ye bağlanmıştır. Arka serbest kenarı ile orbita'nın ön sınırını yapar. Ördede os lacrimale'nin geriye doğru uzanan ve orbita'nın ventral kenarını oluşturan çıkıntısı vardır (Gültekin 1966). Hindide crista lacrimalis daha belirgindir (İlgün 2016a). Ağaçkakanlarda yapılan çalışmada (Donatelli 2012) tüm türlerde os frontale ve os lacrimale arasında sutura tespit edilememiş ve kaynaşma görülmüştür. Yeşil ara kuşunda os lacrimale çok büyüktür ve orbita'yı tamamen çevreler (İndü ve ark. 2013).

#### **1.1.4.2.6. Os palatinum (Damak kemiği)**

Os palatinum; os pterygoideum ile maxilla arasında bulunur. Sağ ve sol tarafa ait os palatinum birleşerek choana'yı sınırlandırır (Gültekin 1966). Galliform türlerinde os palatinum ve vomer birleşiktir (King ve McLelland 1984).

#### **1.1.4.2.7. Os pterygoideum (Kanat kemiği)**

Arkada os quadratum'a, önde os sphenoides ve os palatinum'a bağlanan çubuk şeklinde bir kemiktir (Gültekin 1966). Os pterygoideum'un en iyi gelişen parçası pes pterygoideus'tur. Pes pterygoideus'un; septum interorbitale'nin ventral parçasıyla, rostrum parasphenoidale ve pars palatina ile eklem yapar (Nickel ve ark. 1977, Donatelli 2012).

#### **1.1.4.2.8. Os vomer (Saban kemiği)**

Median'da yer alan tek kemiktir (Dursun 2007). Önde maxilla, arkada os sphenoides orale ile bağlantıdadır. Kısmen kıkırdak, kısmen kemikten oluşan vomer; septum nasi'yi tamamlar. Tavukgillerde küçük, evcil su kuşlarında biraz daha büyük (Gültekin 1966), bildircinlarda (Özkan 2002a) ve çamurcunda (Can ve ark. 2010) belirgin durumdadır. Os palatinum'un iki ince kemiği arasında; Beç tavuğunda çok ince ve hindide ise kalın olarak bulunmaktadır (İlgün 2016a).

#### **1.1.4.2.9. Mandibula (Alt çene kemiği)**

Alt gaganın oluşumuna katılan mandibula kısmı; mandibular rhamphotheca, rhinotheca ve gnathotheca olarak da adlandırılır (King ve McLelland 1984). Başlangıçta 11 kemikten oluşurken, erişkin hayvanlarda tek parça halinde bulunur (Gültekin 1966). Genelde 7 kemikten; os dentale, os angulare, os articulare, os coronoideum, os prearticulare, os spleniale ve os supra-angulare'den oluşur. Os angulare'ye ait proc. retroarticularis gelişmiştir. Tavukta; pars articularis, pars suprangularis, pars angularis, pars splenialis ve pars dentalis olmak üzere 5 kısımdan oluşur (Çalışlar 1986). Mandibula'nın ön kısmında tek olan os dentale bulunur. Geriye doğru uzanan mandibula kollarından her biri beşer kemikten meydana gelir. Bunlardan os angulare, mandibula kolunun en arka ucunu yapar. Os articulare, os quadratum, os supraangulare, os complementare ile os operculare kaynaşmış halde bulunur. Proc. articularis kaz ve ördekte iyi şekillenmiştir. Proc. muscularis rudimenterdir (Gültekin 1966). Ağaçkakanda pars symphysialis mandibula, toplam

mandibula uzunluğunun 1/3'ü kadardır (Donatelli 2012). Kırmızı-yeşil ara kuşunda mandibula at ayağı şeklindedir. Ramus mandibulae vertical, geniş ve kalındır (İndu ve ark. 2013).

#### **1.1.4.2.10. Os quadratum (Karemsi kemik)**

Kare görünümlü, küçük bir kemik olup os temporale ile mandibula'nın os articulare'si arasında yer alır. Os quadratum; proc. auricularis, proc. articularis ve proc. orbitalis olmak üzere üç çıkıntıdan oluşur (Gültekin 1966). Os quadratum pneumatizedir (Hogg 1990).

#### **1.1.4.2.11. Apparatus hyolingualis (Os hyoideum, dil kemiği)**

Dil beslenme sisteminin bir bileşenidir. Bazı kuşların dilleri; belirli bir beslenme tarzına bağlı olarak dikkate değer bir adaptasyon göstermiştir. Fakat bu ifade diğer besinlerle beslenmediği anlamına gelmez. Örneğin sinek kuşlarının dilleri nektar yakalamak için adapte olmuştur, fakat insektler de onların beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Dilde kıkırdak ve kemik iskelet bulunur (Johnston 2014). Çene ve larynx ile iştirak halindedir. Dil kemiği memelilere göre daha zayıftır. Os hyoideum; ortada bulunan basihyoideum (corpus), corpus'a iki yandan bağlanan ramus hyoideum, caudal'e doğru uzayan urohyale ve corpus'un ön ucunda bulunan os entoglossum'dan oluşur (Gültekin 1966). Os entoglossum; paraglossum, basihyoid, glossohyal, hypohyal ve os linguale olarak da isimlendirilmektedir (Homburger ve Meyers 1989). Os entoglossum iyi gelişirse dil kalın ve kaslı olur. Os entoglossum küçük ve çoğunlukla kıkırdaktan oluşmuş ise dil küçük ve ince olur. Ramus hyoideum'ların uzun olması dilin ağız boşluğundan dışarı daha rahat çıkması anlamına gelebilir. Karabatak kuşunda; cartilagineus paraglossum'un os paraglossum'a oranı daha fazladır (Johnston 2014). Kızıl şahinde os entoglossum H harfi şeklindedir (Orhan ve Kabak 2006). Urohyale; Beç tavuklarında ince, hindilerde ise daha kalındır (İlgün ve ark. 2015). Tavuk ve evcil kanatlılarda (Koch ve Rossa 1973), horoz ve güvercinlerde (Nickel ve ark. 1977) basihyoideum çubuk şekilli, ördek ve kazda yassı (Nickel ve ark. 1977) penguende mil şeklindedir

(Taşbaş ve ark. 1986). Basihyoideum'un ventral yüzünde papağanlarda belirgin bir çukurluk bulunurken muhabbet kuşlarında bu alan dışbükey olarak şekillenmiştir. Papağanlarda basihyoideum üzerinde yer alan iki adet çıkıntı ortalama 3,6 mm uzunlukta ve uçları açık olarak yer almışken muhabbet kuşlarında uçları birleşmiş ve kenar uzunlukları ortalama 3,8 mm olan üçgen şeklindedir (Özkan 2002b).

## **1.2. Skeleton appendiculare (Takısal iskelet)**

### **1.2.1. Ossa cinguli membri thoracici (Kanat kemeri kemikleri)**

Kuşlarda kanat, memelilerdeki ön bacağın karşılığıdır. Scapula; os coracoideum ve clavícula (iki clavícula birleşerek furcula'yı şekillendirir) ile birlikte kanat kemerini (cingulum membri thoracici) oluşturur (Dursun 2007). Cingulum membri thoracici'nin gövdeye bağlanması memelilerde kassel iken kanatlılarda kemikseldir. Scapula, os coracoideum ve clavícula birleşerek for. triosseum'u şekillendirir (Dyce ve ark. 1987, McLelland 1990). İyi uçamayan kuşlarda scapula ve coracoid kemikleri küçülmüş, hatta deve kuşlarında tamamıyla kaybolmuştur (Kuru 1987). Humerus, ossa antebrachii, ossa carpi, ossa metacarpalia ve ossa digitorum manus; kanadın serbest olan bölümünün iskeleti olan ossa alae'yi yapar (Dursun 2007).

#### **1.2.1.1. Scapula (Kürek kemiği)**

Evcil kanatlılarda scapula dar, uzun ve kılıç biçimindedir. İki kenarı da keskindir. Scapula'nın son vertebra cervicalis specialis düzeyine denk gelen, kalınlaşmış ön ucu; os coracoideum ve furcula ile birleşerek caput humeri'yi içine alan eklem çukurunu oluşturur (Dursun 2007). İki ucu, iki kenarı ve bir gövdesi vardır. Caudodorsal'deki ucuna extremitas caudalis (spina scapulae); cranio-ventral'deki ucuna extremitas cranialis (caput scapulae) denir. Scapula'nın extremitas cranialis'i geniş, extremitas caudalis'i dardır. Corpus scapulae; facies lateralis ve facies medialis (facies costalis) olmak üzere iki yüze sahiptir. Scapula; os coracoideum, humerus ve clavícula ile bağlantıda bulunan 3 önemli oluşuma sahiptir.

Birincisi scapula ile os coracoideum arasına yerleşmiş olan konkav eklem yüzü *facies articularis coracoidea*'tir. İkinci önemli anatomik yapı scapula'nın acromion (*proc. clavicularis*)'u ile *clavicula* arasında, acromion'un dorsal yüzünde syndesmotik birleşmenin bulunduğu *facies articularis clavicularis*'tir. Acromion aynı zamanda *for. triosseum*'un caudal duvarının oluşumuna katılır. Üçüncü önemli anatomik yapı *cranioventral*'de bulunan *facies articularis humeralis*'tir. Lateral'e bakan bu konveks yapı *caput humeri* ile eklem yapar. Scapula iki keskin kenara sahiptir. *Craniodorsal*'de *margo dorsalis* (*margo vertebralis*) *caudoventral*'de *margo ventralis* vardır. *Margo dorsalis*'te kelaynak kuşunda belirgin bir farklılık bulunmazken; *margo ventralis*'te yaklaşık 0,68 mm uzunluğunda *tuberculum m. scapulotricipitis* olarak adlandırılan bir çıkıntı bulunur. Bazı özel türlerde scapula uzunluğunun orantılı olarak uçuş gücünü artırdığı görülmüştür (Altman ve ark. 1997). Kelaynakta scapula'nın uzunluğu 61,8 mm, genişliği 16,3 mm, kalınlığı 0,35-0,64 mm, genişliği 1,4-1,7 mm'dir (Özgel ve ark. 2002).

#### **1.2.1.2. Os coracoideum (Kargamsı kemik)**

Sternum'un *cranial*'inde bulunan ve geniş bir spatulaya benzeyen os coracoideum omuz kemerinin en güçlü kemiğidir. Geniş olan alt ucu sternum'un anterior kenarında bulunan *sulcus articularis sterni*'ye oturur (*Art. sternocoracoidei*) (Özgel ve ark. 2002, Dursun 2007). Bu uçta *proc. lateralis*, *proc. medialis* ve üçgen şeklindeki *impressio m. sternocoracoidei* bulunur. *Extremitas sternalis coracoidei* ve *extremitas omalis coracoidei* olmak üzere iki uca sahiptir. Kelaynakta os coracoideum'un boyu 46-51 mm, dorsoventral kalınlığı 3,9-4,3 mm, medio-lateral genişliği 25,1-25,8 mm'dir (Özgel ve ark. 2002). Kızıl ibikli kız kuşunda os coracoideum'un proximal ucu *procoracoid* ve *acrocoracoid* olmak üzere 2 çıkıntıya sahiptir. Altın kuyruk yıldızlı piliçlerde os coracoideum'da *pneumatizasyon* yoktur (Hogg 1984b).



### 1.2.1.3. Clavicula (Köprücük kemiği)

Clavicula'nın üst ucu omuz eklem çukurunun oluşumuna katılırken, alt ucu diğer tarafındaki ile orta düzlem üzerinde birleşerek furcula isimli tek kemiği oluşturur (Dursun 2007). Furcula V harfi (Kuru 1987) veya U harfi (John ve ark. 2015) şeklindedir. Clavicula, extremitas omalis claviculae ve extremitas sternalis claviculae adında iki uca sahiptir (N.A.A. 1993). Tavuk ve hindi iskeleti arasındaki en belirgin fark gösteren kemik furcula'dır. Furcula kollarının öne doğru yaptıkları kavislenme, tavuk ve horozda çok daha belirgin ve kuvvetli, hindide hemen hemen düzdür (Gültekin 1957). Bazı papağanlar ve karinasız kuşlarda clavicula bulunmaz ya da kalıntı halindedir (Altman ve ark. 1997).

### 1.2.2. Ossa alae (Kanat kemikleri)

Kuşların kanadı memelilerin ön bacağına karşılığdır. Kanat, gövdeye cingulum membri thoracici (scapula, os coracoideum ve furcula) ile bağlanır. Kanat bu kemiklerin devamında sırasıyla; humerus (stylopodium), radius-ulna (zeugopodium), carpus (basipodium), metacarpus (metapodium) ve ossa digiti (acropodium)'den oluşur (Nickel ve ark. 1977).

#### 1.2.2.1. Skeleton brachii (Humerus, kol kemiği)

Üst ucunda medial'e yönelik oval yapılı, caput humeri'yi taşır. Caput'un dorsolateral'indeki tümsek, tuberculum laterale (dorsale, minus)'dir. Buradan dışarıya ve aşağı doğru crista tuberculi lateralis uzanır. Caput'un ventromedial'inde tuberculum mediale (ventrale, majus) bulunur. Tuberculum mediale'den aşağı doğru crista tuberculi medialis uzanır. İç yumrunun medial ve distal'inde for. pneumaticum vardır. For. pneumaticum'dan saccus clavicularis aracılığıyla hava humerus'a girer (N.A.A. 1993, Dursun 2007, Lök ve Yalçın 2007). Crista m. supracoracoidei; tuberculum dorsale'den başlangıç alıp crista deltopectoralis'in tabanındaki tüberküle kadar uzayan m. supracoracoideus'un yerleştiği crista'dır (N.A.A. 1993). Kemiğin distal ucunda trochlea humeri bulunur. Trochlea'nın üzerinde büyük olan condylus

ulnaris ile daha küçük olan condylus radialis bulunur. Trochlea'nın yanlarında epicondylus ulnaris ve epicondylus radialis yer alır (Nickel ve ark. 1977, Dursun 2002). Facies cranialis ve facies caudalis olmak üzere iki yüzü vardır (N.A.A. 1993).

Tavuk, yerli ördek ve bıldırcında humerus antebrachium'dan daha uzundur. Buna karşın güvercinlerde antebrachium humerus'tan uzundur (Yıldız ve ark. 1998). Humerus; keklikte ortalama  $51,80 \pm 0,49$  mm, sülünde  $67,77 \pm 0,55$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde 100-110 mm (Atalar ve ark. 2007), Kanada kazlarında 172,5 mm'dir (Allison ve ark. 2006).

### **1.2.2.2. Skeleton antebrachii (Radius-Ulna, Ön kol kemikleri)**

Ön kol iskeleti daha kuvvetli ve eğik olan ulna ile daha zayıf ve düz olan radius'tan oluşur (Dursun 2007). Radius ve ulna pneumatize değildir (King 1957).

#### **1.2.2.2.1. Ulna (Dirsek kemiği)**

Ulna'nın proximal ucunda humerus'un condylus ulnaris'ini içine alan eklem çukurluğu bulunur. Olecranon zayıftır. Silindirik olan corpus ulnae'de; tavuk ve güvercinde kavislenme belirgin iken, kaz ve ördekte daha azdır. Alttaki condylus distalis art. radioulnaris'i radius ile; art. carpoulnaris'i os carpi ulnare ve os carpi radiale ile eklemleşir (Nickel ve ark. 1977, Dursun 2007). Ulna; evcil bıldırcında 29,7 mm, yabani bıldırcında 29,4 mm (Yaman 1997), keklikte  $49,74 \pm 0,46$  mm, sülünlerde  $61,53 \pm 0,50$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde 110-130 mm (Atalar ve ark. 2007) uzunluğundadır.

### 1.2.2.2.2. Radius (Döner kemik)

Radius'un proximal ucundaki caput radii, humerus'un condylus radialis'i ile eklemler. Radius distal ucunda os carpi radiale ile art. radiocarpale'yi oluşturmak için condylus distalis'i taşır (Nickel ve ark. 1977, Dursun 2007). Ortalama radius uzunluğu keklikte  $44,54 \pm 0,44$  mm, sülünlerde  $56,09 \pm 0,47$  mm, kızıl şahinde 100-120 mm'dir (Atalar ve ark. 2007). Bu hayvanlarda radius'ta pneumatik yapı görülmez (Lök ve Yalçın 2007).

### 1.2.2.3. Skeleton manus (El iskeleti)

#### 1.2.2.3.1. Ossa carpi (El bilek kemikleri)

Ossa carpi'nin sadece antebrachial (proximal) sıradaki os carpi ulnare ve os carpi radiale'si vardır (Dursun 2007). Fötal yaşamdan sonra; radial ve intermedier kemiklerin kaynaşmasıyla tek olan os carpi radiale; ulnar ve accessor kemiklerin kaynaşmasıyla da tek olan os carpi ulnare şekillenir (McLelland 1990). Daha büyük olan os carpi ulnare; crus longum (uzun ve kalın) ve crus breve (kısa ve ince)'den oluşur. Crus'lar arasında incisura metacarpalis yer alır. Os carpi radiale ördekte kısa ve dörtgen şeklinde (Çevik Demirkan 2002), keklikte hemen hemen dikdörtgen, sülünlerde ortası basık dikdörtgenimsi ve papyon şeklindedir (Lök ve Yalçın 2007). Os carpi ulnare; ördekte (Çevik Demirkan 2002), sülün ve keklikte (Lök ve Yalçın 2007) V harfine benzer. Serbest halde bulunan 2 carpus kemiği (antebrachial sıra) haricindeki carpus kemikleri (carpal sıra); 3 tane olan metacarpus kemikleriyle kaynaşarak carpometacarpus'u oluşturur (Kuru 1987).

#### 1.2.2.3.2. Carpometacarpus (El bilek-tarak kemiği)

Memelilerde serbest olarak bulunan carpal distal sıra; kuşlarda metacarpus'lar ile kaynaşarak carpometacarpus'u oluşturur. Kanatlılarda genellikle carpometacarpus toplam 2 kemikten oluşur. 1 numaralı metacarpus yoktur. 2 numaralı (os metacarpale alulare) kuvvetli ve düz, 3 numaralı (os metacarpale majus) oldukça zayıf ve

kemerlidir. 4 numaralı os metacarpale minus bulunur. 2 numaralı carpometacarpus'un üst ucundaki çıkıntı 1 numaralı metacarpus'un karşılığıdır (Dursun 2007). Carpometacarpus sülün ve kekliklerde os metacarpale alulare, os metacarpale majus ve os metacarpale minus olarak 3 kemikten oluşur ve havalı değildir. Ortalama carpometacarpus uzunluğu; keklikte  $29,94 \pm 0,31$  mm, sülünde  $34,82 \pm 0,26$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde 59-71,2 mm'dir (Atalar ve ark. 2007).

#### **1.2.2.3.3. Ossa digitorum manus (El parmak kemikleri)**

Ossa digitorum manus; farklı büyüklük ve yapıdaki, metacarpal kemiklere uygun olarak 3 adet parmağın kemiklerinden oluşur. Bunlardan plex adı verilen 1. parmak tek phalanx'tan oluşur. Tavuk, kaz ve ördekte ikinci bir phalanx daha bulunur. En güçlü parmak olan 2. parmağın biri büyük ve proximal, diğeri küçük ve distal olan 2 phalanx'ı vardır. Kazda 3. phalanx'ın kalıntısı da olabilir. 3. parmakta 1 phalanx bulunur (Dursun 2007).

#### **1.2.3. Ossa cinguli membri pelvici (Bacak kemeri kemikleri)**

Kanatlılarda memelilerdeki ossa cinguli membri pelvici'yi oluşturan kemiklerin (sacrum, coxa) yanı sıra vertebra lumbicalis'ler de kaynaşmıştır (Nickel ve ark. 1977, König ve ark. 2016). Bu yaygın olan kaynaşma; kanatlının havalanma ve iniş sırasında bacakta oluşan stresle başa çıkmaya yardımcı olur (Egwu ve ark. 2012).

#### **1.2.3.1. Os coxae (Kalça kemiği)**

Synsacrum ile 2 os coxa'nın birleşmesinden oluşan kanatlı pelvis'i, vücudun en büyük kemiğidir. Pelvis memelilerden farklı olarak ventral'de açıktır, yani kanatlılarda symphysis pelvis yoktur. Kalça kemiklerinin her biri os ilium, os pubis ve os ischii'nin değişik derecelerde kaynaşmasından meydana gelir. Distal'e doğru femur (uyluk kemiği), ossa cruris (bacak kemikleri), tarsometatarsus (tarak kemikleri) ve ossa digitorum pedis (parmak kemikleri) takip eder (Gültekin 1966,

Dursun 2007). Kaya keklığı ve sülünlerde ossa membri pelvici üzerinde karşılaştırmalı yapılan çalışmada (Başoğul ve Beşoluk 2016) keklıkların tüm kemik uzunluk ölçülerinin daima sülünlerden küçük olduğu ve bacak kemiklerinin hiçbirinde pneumatik yapı görülmediği bildirilmiştir.

Os coxa memelilerde olduğu gibi os ilium, os ischii ve os pubis olmak üzere 3 kemikten oluşur. Farklı derecelerde kaynaşan bu kemikler acetabulum'u şekillendirir. Ancak tavuk ve ördekte os pubis; acetabulum'un oluşumuna katılmaz. Acetabulum'un caudodorsal'indeki üstü kırıkla kaplı kemik çıkıntısına antitrochanter denir. Bu çıkıntı femur'un trochanter major'u ile eklemleşir (Dursun 2007). Saccus abdominalis'in coxa'yı pneumatize ettiği bilgisine (King 1975) paralel olarak kazlarda da saccus abdominalis synsacrum'u pneumatize eder (Khalifa ve Nora 2015). Altın kuyruk yıldızlı piliçlerde os coxae'da pneumatizasyon görülmez (Hogg 1984b).

#### **1.2.3.1.1. Os ilium (Böğür kemiği)**

Ossa cinguli membri pelvici'nin en büyük kemiğidir. Papağanlarda os ilium ve synsacrum birleşir (Mckibben ve Harrison 1986). Yapılan bir çalışmada, 48 tavuktan; 2 tanesinde bilateral, 2 tanesinde unilateral olmak üzere toplam 4 materyalde ilium'un havalı olduğu görülmüştür (Hogg 1984a). Os coxae'nin oluşumuna katılan en geniş ve yassı kemiktir (Dyce ve ark. 1987). Ala preacetabularis ilii, ala postacetabularis ilii ve corpus ilii olmak üzere üç kısımdan oluşur (N.A.A. 1993). Kanatlılardaki ala preacetabularis ilii memelilerdeki fossa glutea'nın karşılığıdır (Nickel ve ark. 1977). Ala preacetabularis ilii'nin facies dorsalis ve facies ventralis olmak üzere iki yüzü vardır. Bu kısmın dorsal kenarını crista iliaca dorsalis şekillendirir. Ala postacetabularis ilii; facies dorsalis, facies ventralis, facies lateralis ve facies renalis ilii olmak üzere dört yüze sahiptir. Corpus ilii'ye ait oluşumlar; crista iliaca obliqua, pila ilioischadica, crista iliaca intermedia, incisura acetabularis, antitrochanter ve tuberculum preacetabulare'dir. Crista iliaca obliqua; ala preacetabularis ilii'nin ventral yüzü ile acetabulum'un ventral duvarı arasında bulunur. Pila ilioischadica; pelvis'in her bir ventral sınırını oluşturur. Aynı

zamanda cranial kısmı crista iliaca obliqua'yı şekillendirir. C şeklindeki incisura acetabuli'nin oluşumuna os ischium, os pubis ve os ilii'nin corpus'ları katılır. Antitrochanter; acetabulum'un caudodorsal'inde, collum ve trochanter femoris ile bağlantılı, çoğu kısmını ischium'un ve az kısmını ilium'un şekillendirdiği yapıdır. Tuberculum preacetabulare (proc. pectinealis, proc. preacetabularis, proc. prepubica) acetabulum'un ventrocranial kenarında bulunur (N.A.A. 1993).

#### **1.2.3.1.2. Os ischii (Oturak kemiği)**

Corpus ischii ve ala ischii olmak üzere iki kısımda incelenir. Corpus ischii üzerinde; corpus ilii'de de bulunan incisura acetabularis, pila ilioischiadica ve antitrochanter bulunur. Ala ischii; facies medialis ve facies lateralis olarak iki yüze sahiptir. Facies medialis üzerinde uzun, geniş ve sığ olarak sulcus obturatorius vardır. Proc. obturatorius; ischium'un ventral'inde, for. obturatum ve fenestra ischiopubica arasındaki çıkıntıdır (N.A.A. 1993). Tavuklarda os ischium havalı değildir (Hogg 1984a).

#### **1.2.3.1.3. Os pubis (Çatı kemiği)**

Os pubis, os ischii'nin ventral'inde uzayan ince bir kemiktir. Bazı kuş bilimciler çok tutarlı olmasa da, os pubis'ler arasındaki mesafeyi ölçerek kuşun cinsiyetini belirlemektedir (Mckibben ve Harrison 1986). Corpus pubis ve scapus pubis olarak iki kısımdır. Corpus pubis; incisura acetabularis ve tuberculum preacetabulare'nin oluşumuna katılır. Scapus pubis; ala ischii'nin ventral kenarına paralel oldukça hassas bir yapıdır. Ala ischii'den for. obturatum ve fenestra ischiopubica ile ayrılır (N.A.A. 1993). Tavuklarda os pubis havalı değildir (Hogg 1984a). Bilinen en eski kuş türü olan *Archaeopteryx*'lerde fossa pneumatica'nın varlığından dolayı pneumatize olduğu tespit edilmiştir (Christiansen ve Bonde 2000).

#### 1.2.4. Ossa membri pelvici (Bacak kemikleri)

Kanatlılarda lokomasyon türünün iskeleti nasıl ölçeklendirdiğini anlamak için yapılan çalışmada tüm arka ekstremite kemikleri bilgisayarlı tomografi ile taranmıştır. Kanatlılar uçan, uçamayan, atlayan ve amatörler olarak 4 gruba ayrılmıştır. Kuşun büyüklüğü arttıkça femur, tibiotarsus ve tarsometatarsus'ta kemiklerin proksimal ve distal uçlarının genişlediği, buna bağlı olarak diafiz'in nispeten daha kısa olduğu görülmüştür (Doube ve ark. 2012).

##### 1.2.4.1. Femur (Uyluk kemiği)

Su kuşlarında daha kısadır. Küre şeklindeki caput femoris'i ince bir collum femoris takip eder. Caput femoris üzerinde fovea capitis görülür. Lateral'deki büyük çıkıntıya trochanter major denir. Trochanter major'un üzerinde acetabulum'un antitrochanter'i ile eklemlenen eklem yüzü bulunur. Collum femoris'in distal ve medial'inde trochanter minor bulunur. Femur'un distal ucunun ön yüzünde trochlea femoris, arkada ise 2 adet condylus bulunur. Condylus medialis tibia ile daha büyük olan condylus lateralis ise tibia ve caput fibula ile eklemlenir (Dursun 2007). Femur uzunluğu Kanada kazlarında 81,5 mm'dir (Allison ve ark. 2006). Femur uzunluğunun tibiotarsus ve tarsometatarsus'a oranı diğer kanatlılarda genellikle 1:2:1 iken deve kuşunda 1:2:2'dir (Alexander 1985). Benzer vücut kütleli kuşlar arasında karşılaştırma yapıldığında amatörler (ördek, kaz, kuğu) daha ince ve kısa bir femur'a sahiptir (Doube ve ark. 2012). Tavuklarda femur'da pneumatizasyon görülmez (Hogg 1984a).

##### 1.2.4.2. Patella (Diz kapağı kemiği)

M. quadriceps femoris'in tendosu içinde küçük bir kemiktir. Trochlea femoris üzerinde aşağı yukarı hareket eder (Dursun 2007). Kekliklerde üçgen, sülünlerde ise memeli hayvanların talus'u görünümündedir (Başoğul ve Beşoluk 2016).

### **1.2.4.3. Tibiotarsus (Kaval-ayak bilek kemiği)**

Baldır iskeleti; kuvvetli olan tibia ile zayıf olan fibula'dan oluşur. Tibia'nın distal ucu; ossa tarsi'nin proximal sırası ile kaynaştığından, tibiotarsus olarak isimlendirilir (Dursun 2007). Evcil kazlarda tibiotarsus'un proximal metafiz'inde yapılan çalışmada substantia spongiosa'nın hacim ve yoğunluğu radyolojik olarak incelenmiş, erkeklerde maksimum değerler 12 haftalık yaşta görülürken, dişilerde 8 haftalık yaşta görülmüştür (Charuta ve ark. 2012). Su kuşlarında tibia'nın boyu, femur'un iki katı kadardır. Bu durum bacakların yüzmedeki göreviyle ilgilidir. Güvercin ve tavukta tibia, femur'dan; femur'un 1/3'ü kadar uzundur (Dursun 2007). Tibiotarsus uzunluğu Kanada kazlarında 150,5 mm'dir (Allison ve ark. 2006).

### **1.2.4.4. Fibula (Baldır kemiği)**

Proximal uçta oluklu iki condylus tibiae vardır. Condylus lateralis'in dış yüzü ile caput fibulae eklemleşir. Fibula'nın aşağı doğru gittikçe sivrileşen corpus'u synostosis veya syndesmosis şeklinde tibia'ya bağlanır (Dursun 2007).

### **1.2.4.5. Ossa pedis (Ayak kemikleri)**

#### **1.2.4.5.1. Ossa tarsi (Ayak bilek kemikleri)**

Kanatlılarda ayak bilek kemiklerinin proximal sırası tibia ile (tibiotarsus), distal sırası metatarsus ile (tarsometatarsus) kaynaştığı için; tarsal kemikler kanatlılarda bulunmaz (Dursun 2007). Ossa proximalia tarsi tibiale (astragalus) ve fibulare (calcaneum)'den oluşur. Sonradan tibia'nın distal'i ile kaynaşır. Os tarsi distale ise metatarsus'un proximal'i ile kaynaşır (N.A.A. 1993).

#### **1.2.4.5.2. Tarsometatarsus (Ayak bilek-tarak kemiği)**

Os metatarsale I (primum, hallucis), os metatarsale II (secundum), os metatarsale III (tertium), os metatarsale IV (quartum) olmak üzere 4 tanedir. Os



metatarsale I; proc. articularis tarsometatarsalis ve trochlea metatarsi I'e sahiptir (N.A.A. 1993). Kuşlarda tek olan tarsometatarsus 2., 3., 4. metatarsus'lar ile tarsal kemiklerin distal sırasının kaynaşmasından oluşur. Os metatarsale I çok küçülmüştür ve distomedial'de bulunur. Tarsometatarsus'un boyu, kuşun yerden yüksekliğini belirler (Dursun 2007). Penguenlerde tarsometatarsus'ların eksik kaynaştığı bildirilmiştir (King ve McLelland 1984). Extremitas proximalis tarsometatarsi ve extremitas distalis tarsometatarsi olmak üzere iki ucu vardır. Proximal tarsometatarsus'ta eminentia intercotylaris ve hypotarsus (calcaneus) bulunur. Bunların arasında kalan alana area intercotylaris denir. Area intercotylaris ve proximal hypotarsus arasında sulcus ligamentosus bulunur. Hypotarsus; proximal tarsometatarsus'un plantar'ına yerleşmiş, çoğunlukla distal tarsal kemikler tarafından şekillendirilen bir çıkıntıdır. Crista hypotarsi'ler arasındaki sulci hypotarsi'ler canales hypotarsi ile pedal parmaklar için flexor tendonların yerleştiği kısımlardır. Canalis interosseus distalis devam ederek for. vasculare distale olarak sonlanır. Sulcus flexorius (sulcus longitudinalis plantaris) crista plantaris medialis ve crista plantaris lateralis'in sınırlandırdığı derin bir oluktur. Sulcus extensorius (sulcus longitudinalis dorsalis) parmağa ait ekstensör, intrinsik kasların geçtiği oluktur (N.A.A. 1993). Evcil kuşlar arasında en uzun kemiklisi tavuk, en kısa kemiklisi kazdır. Tek parça halindeki tarsometatarsus'un extremitas distalis tarsometatarsi'si çok belirgin 2 çentik ile 3 trochlea'ya ayrılmıştır. Bunlardan axial olanı daha uzun ve kuvvetlidir (Gültekin 1966, N.A.A. 1993). Çoğu kuşta tarsometatarsus boyu tibiotarsus'tan kısa iken yağmur kuşunda iki kemik de yaklaşık olarak eşit uzunluktadır. Bu durum ağırlık merkezinden dolayı, kuş çömeldiği zaman parmaklarının üzerinde kalmasını sağlamaktadır (King ve McLelland 1984). Yürüyen, tırmanan, hızlı yüzücü, yavaş yüzücü ve yırtıcı kuşlar arasında yapılan ölçümlerde; tarsometatarsus'un ortalama uzunluğunun yırtıcı kuşlarda daha büyük iken yavaş yüzücülerde daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Bayağı şahinde uzunluğu 38,5 mm, yeşilbaş ördekte 45,6 mm, serçede 18,9 mm, ispinozda 17,9 mm, altın kartalda 104,8 mm, dalgıç kuşunda 78,3 mm'dir (Zeffe ve Norberg 2003).

### **1.2.4.5.3. Ossa digitorum pedis (Ayak parmak kemikleri)**

Evcil kuşlarda dört adet parmak vardır. Medial'de olan birinci parmak plantar'a yöneliktir ve proximal'de olandır. Çoğu karinasız kuşta bulunmaz. 2., 3. ve 4. parmaklar ön taraftadır ve gittikçe daha distal'de yer alırlar (N.A.A. 1993, Dursun 2007).

#### **1.2.4.5.3.1. Phalanges (Parmak kemikleri)**

Birinci parmakta iki, ikinci parmakta üç, üçüncü parmakta dört ve dördüncü parmakta beş adet phalanx bulunur. En uçtaki phalanx'ların şekli üçgene benzer ve uçlarında çengel şeklinde tırnaklar vardır (Dursun 2007). Phalanx proximalis ve phalanx intermediae; proximal'den distal'e doğru basis phalangis, corpus phalangis ve capitulum phalangis kısımlarından oluşur. Basis phalangis üzerinde cotyla articularis bulunur. Corpus phalangis, facies dorsalis ve facies plantaris adında iki yüze sahiptir. Trochlea articularis ve fovea lig. collateralis, capitulum phalangis'e aittir. Phalanx unguialis'in (terminalis); basis phalangis, corpus phalangis ve apex phalangis kısımları vardır. Basis phalangis üzerinde cotyla articularis, tuberculum extensorium ve tuberculum flexorium bulunur. Corpus phalangis sinir ve damarların geçtiği sulcus neurovascularis'e sahiptir (N.A.A. 1993). Deve kuşunda 2 parmak bulunur (Alexander 1985).

### **1.3. Amaç**

Bu çalışmada Kars yöresinde yetiştirilen kazların iskelet sisteminin komparativ, morfometrik ve makroanatomik olarak incelenmesi amaçlandı. Dişi ve erkek kazların kasları diseke edildi. Diseksiyon, kaynatma ve kurutma işlemleri yapıldıktan sonra cinsiyet bazında tüm vücut kemikleriyle ilgili verilerin ortaya konulması amaçlandı. Lateks ve takilon uygulamalarıyla da pneumatize kemiklerin tespit edilmesi hedeflendi.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Çalışma İzni

Bu çalışmanın izni için öncelikle Kars İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne proje bazlı form doldurularak başvuru yapıldı. İncelenen başvuru sonucunda verilen iznin hayvan refahının sağlanması ve yer için olduğu (31.03.2017 tarih ve E.791642 sayılı), yerel etik kurul izni yerine geçmediği belirtildi. Verilen bu şartlı izin ile Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (KAÜ-HADYEK)'na başvuruldu. Çalışmamızın, KAÜ-HADYEK/2017-047 kodu ile uygun olduğuna dair karar verildi.

### 2.2. Hayvan Materyali

Gıda olarak kesim yapan yetiştiricilerden temin edilen kadavralar Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarına getirildi ve çalışma burada yürütüldü. Çalışmada ortalama  $3,25 \pm 0,15$  kg (dişi) -  $3,92 \pm 0,21$  kg (erkek) ağırlığında; 1 yaşlı 12 dişi, 12 erkek olmak üzere toplam 24 adet kaz kadavrası kullanıldı.

### 2.3. Metot

Kaz kadavralarının ağırlıkları dijital hassas terazi (0-15 kg arası 1g, 15-30 kg arası 2 g onaysız hassasiyet, BCS21-6 MR kodlu Baykon marka) yardımıyla kaydedildi. Kazların 10 dişi 10 erkek olmak üzere 20 tanesinin yüzeysel kasları diseke edildikten sonra maserasyon işlemiyle kemikler ortaya çıkarıldı. Kemiklerinde çalışılacak kazların yüzeysel kasları diseke edildikten sonra %10-15 oranında sodyum bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) ilave edilmiş suda iki saat kaynatma işlemi yapıldı (Taşbaş ve Tecirlioğlu 1965). Vertebra'ların normal sıralarının bozulmaması için; atlas'ın for. vertebralesinden geçirilen tel, canalis vertebralis'in sonuna kadar ilerletilerek columna vertebralis tespit edildi. Soğutma işleminden sonra kemikler iyice temizlendi ve beyazlatmak için %10 hidrojen peroksit ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) solüsyonunda iki

saat bekletildi. En son kemikler iyice yıkandıktan sonra güneşte kurumaya bırakıldı (Taşbaş ve Tecirlioğlu 1965, Mussa ve ark. 2015). Kazların tüm kemikleri üzerinden Driesh (1976)'in belirlediği yöntemle göre digital kumpas ve mezura yardımı ile ölçü alındı. N.A.A. (1993)'a göre isimlendirilmesi yapıldı. Kemiklerin isimlerini Türkçe'ye çevirirken Tecirlioğlu (1986)'nın terimler sözlüğü kullanıldı. Vertebra cervicalis specialis ve vertebra thoracica'ların cranial genişliği, caudal genişliği, kemik uzunluğu, kemik genişliği, cranial'den kanal yüksekliği ve kanal genişliği Tıprıdamaz ve Yüksel (2012) baz alınarak digital kumpas ile ölçüldü. Os lumbosacrale'ye ait olan vertebra lumbicalis ve sacralis'lerin ölçüleri Driesh (1976)'in belirlediği yöntemle göre digital kumpas ile saptandı.

Pneumatik kemiklerin belirlenmesi amacıyla trachea'dan 1 dişi 1 erkek kaza korozyon kast çalışması için akrilik (takilon), 1 dişi 1 erkek kaza da kırmızı kumaş boyaları ile renklendirilen sıvı kauçuk madde (lateks) enjekte edildi. Her bir kaza 120 ml lateks enjekte edildi. Lateks enjekte edilen kazlar lateksin katılaşması için 2 hafta 5-6°C'de soğutucuda bekletildi. Sonra %10'luk formaldehit solüsyonunda bekletilerek diseke edildi. Kaslar diseke edilerek lateksin hava keseleri aracılığıyla ulaştığı pneumatize kemikler tespit edildi. %20 monomethyl-methacrylate ile %80 polimethyl-methacrylate içeren akrilik karışımı; trachea yolu ile her bir kaza 120 ml verildi. Bu karışımın katılaşmasını sağlamak için kadavra 24 – 48 saat çeşme suyu içinde bekletildi. Daha sonra korozyon yapmak için %30'luk potasyum hidroksit (KOH) solüsyonu içinde 60°C ısıda dokular eriyinceye kadar bekletilip temizlendikten sonra inceleme yapıldı. Böylece hem lateks hem de akrilik sayesinde pneumatize kemikler tespit edildi.

#### **2.4. İstatistiksel Analiz**

Elde edilen tüm ölçümlerin ortalama ve standart sapma değerleri ile cinsiyetler arası farklılıklar SPSS (20.0 version) paket programında '*independent samples t*' testi ile belirlendi.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Skeleton axiale (Eksensel iskelet)

Kazlarda skeleton axiale'nin; columna vertebralis, costae, sternum ve cranium'dan oluştuğu görüldü (Resim 1).



Resim 1. Kazlarda tüm iskeletin lateral'den görünüşü

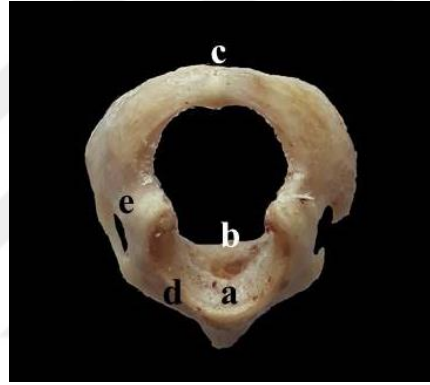
#### 3.1.1. Columna vertebralis (Omurga sütunu)

Columna vertebralis; vertebrae cervicales speciales, vertebrae thoracicae, vertebrae synsacrales ve vertebrae caudales olmak üzere 4 kısımda incelendi. Columna vertebralis'in kemik uzunluğunun, C15'ten sonra belirgin bir şekilde azaldığı, kemik genişliğinin ise arttığı gözlemlendi.

##### 3.1.1.1. Vertebrae cervicales speciales (Boyun omurları)

Columna vertebralis'in pars cervicalis specialis'i dişi ve erkek kazlarda 17 adet vertebra'dan oluşan S harfi şeklindeydi. Vertebra'ların dorsal yüzlerinin hafif iç

bükey olduğu belirlendi. Kazlarda vertebra cervicalis specialis'lerde proc. spinosus'lar, crista şeklinde bulunmaktaydı. C13-C14'ten itibaren proc. caroticus'ların belirgin olduğu ve proc. costalis'lerin kısaltmaya başladığı görüldü. C15-16'dan itibaren; proc. caroticus'ların tamamen birleşip, tek çıkıntı olan proc. ventralis haline dönüştüğü belirlendi. Son vertebra cervicalis specialis'lerde proc. spinalis ventralis'in varlığı kısmen görüldü. Atlas'ın yuvarlak, yüzük şeklinde ve küçük ebatta olduğu saptandı. Atlas'ın caudal'deki yüzü olan facies art. axialis'in; axis'e ait olan dens ile eklem yaptığı tespit edildi. Atlas'ın ventral'inde tuberculum ventrale belirgin olarak şekillenmişti. Atlas'ın dorsal'indeki proc. spinosus dorsalis'in belli belirsiz bir crista halinde oluştuğu tespit edildi.



**Resim 2.** Atlas'ın cranial'den görünümü

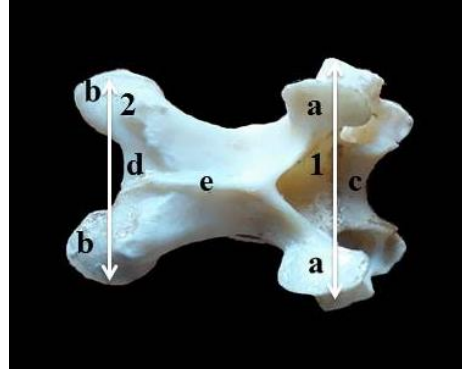
**a:** Fossa condyloidea, **b:** Incisura fossae, **c:** Arcus atlantis, **d:** Corpus atlantis, **e:** For. transversarium

**Tablo 1:** Dişi ve erkek kazlarda atlas üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
Dorsal uzunluk	3,35 ± 0,04	3,86 ± 0,03	<0,001
Ventral uzunluk	5,09 ± 0,02	6,93 ± 0,03	<0,001

Birinci vertebra cervicalis specialis (atlas) diğer vertebra'lardan farklı şekli ve boyutundan dolayı ölçümlere katılmadı (Resim 2). İkinci vertebra cervicalis specialis (axis)'ten sonuncu vertebra cervicalis specialis'e kadar toplam 16 adet vertebra üzerinden değerlendirme yapıldı.

Lateks uygulamaları sonucunda incelediğimiz kadavralarda C12-C17'nin saccus cervicalis tarafından pneumatize edildiği görüldü.



**Resim 3.** Vertebra cervicalis specialis'in dorsal'inden ölçülen cranial ve caudal genişlik

**1:** Cranial genişlik, **2:** Caudal genişlik, **a:** Zygapophysis cranialis (proc. articularis cranialis, prezygapopysis), **b:** Zygapophysis caudalis (proc. articularis caudalis, postzygapopysis), **c:** Facies articularis cranialis, **d:** Lacuna interzygapophysialis, **e:** Proc. spinosus

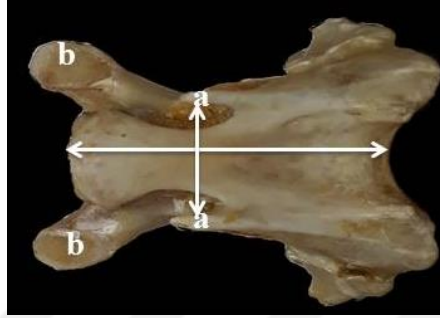
**Tablo 2:** Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specialis'ler üzerinden alınan cranial ve caudal genişliklerin karşılaştırılması

Vertebra	Cranial Genişlik (Ortalama ± S.E.)			Caudal Genişlik (Ortalama ± S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>C2</b>	9,19 ± 0,42	11,08 ± 0,23	0,001	15,25 ± 0,43	16,40 ± 0,42	0,070
<b>C3</b>	15,87 ± 0,17	17,76 ± 0,45	0,002	15,52 ± 0,19	17,54 ± 0,25	<0,001
<b>C4</b>	17,66 ± 0,28	19,54 ± 0,28	<0,001	15,32 ± 0,25	17,13 ± 0,34	<0,001
<b>C5</b>	17,84 ± 0,22	19,64 ± 0,33	<0,001	15,42 ± 0,16	16,87 ± 0,28	<0,001
<b>C6</b>	17,94 ± 0,30	19,91 ± 0,41	0,001	15,48 ± 0,15	17,10 ± 0,35	0,001
<b>C7</b>	17,94 ± 0,39	20,22 ± 0,42	0,001	15,29 ± 0,42	16,40 ± 0,29	0,045
<b>C8</b>	18,34 ± 0,27	20,18 ± 0,44	0,002	14,18 ± 0,32	15,38 ± 0,25	0,009
<b>C9</b>	18,61 ± 0,23	20,61 ± 0,44	0,001	14,38 ± 0,19	16,24 ± 0,43	0,001
<b>C10</b>	20,01 ± 0,37	22,20 ± 0,54	0,004	15,23 ± 0,30	17,01 ± 0,49	0,006
<b>C11</b>	21,69 ± 0,27	24,28 ± 0,51	0,001	16,89 ± 0,31	18,35 ± 0,46	0,17
<b>C12</b>	22,08 ± 0,24	24,62 ± 0,57	0,001	18,14 ± 0,38	19,69 ± 0,41	0,013
<b>C13</b>	22,56 ± 0,31	24,92 ± 0,42	<0,001	18,94 ± 0,38	19,87 ± 0,36	0,092
<b>C14</b>	21,87 ± 0,21	24,15 ± 0,63	0,006	17,28 ± 0,33	19,46 ± 0,28	<0,001
<b>C15</b>	22,23 ± 0,39	24,01 ± 0,58	0,020	16,74 ± 0,25	18,85 ± 0,31	<0,001
<b>C16</b>	24,35 ± 0,60	25,33 ± 0,87	0,364	15,77 ± 0,37	17,84 ± 0,36	0,001
<b>C17</b>	28,44 ± 0,39	29,60 ± 0,81	0,214	13,77 ± 0,50	16,08 ± 0,25	0,001

Resim 3'te gösterildiği gibi alınan ölçümler Tablo 2'de verildi. Cranial genişliğin dişi ve erkeklerde en küçük C2'de ( $9,19 \pm 0,42 / 11,08 \pm 0,23$ ), en büyük C17'de ( $28,44 \pm 0,39 / 29,60 \pm 0,81$ ) olduğu tespit edildi. Caudal genişliğin dişi ve

erkeklerde en küçük C17’de ( $13,77 \pm 0,50 / 16,08 \pm 0,25$ ), en büyük C13’te ( $18,94 \pm 0,38 / 19,87 \pm 0,36$ ) olduğu saptandı.

Tablo 2’de görüldüğü gibi C2-C14 arasındaki vertebra’ların cranial genişliğinin dişi ve erkekler arasında önemli derecede farklı olduğu belirlendi. Caudal genişlik farklılıklarının C2, C11 ve C13. vertebra’lar hariç önemli olduğu tespit edildi.



**Resim 4.** Vertebra cervicalis specialis’in ventral’inden ölçülen kemik uzunluk ve genişliği

**a:** Proc. costalis, **b:** Facies articularis caudalis

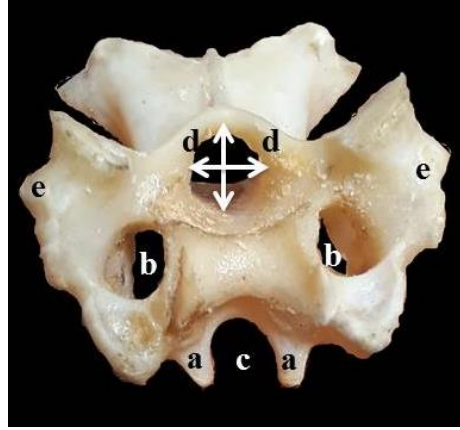
**Tablo 3:** Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specialis’lerin ventral’inden alınan kemik uzunluğu ve genişliğinin karşılaştırılması

Vertebra	Kemik Uzunluğu (Ortalama $\pm$ S.E.)			Kemik Genişliği (Ortalama $\pm$ S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>C2</b>	14,74 $\pm$ 0,65	20,44 $\pm$ 0,56	<0,001	7,72 $\pm$ 0,74	4,71 $\pm$ 0,63	<0,001
<b>C3</b>	17,83 $\pm$ 0,62	20,96 $\pm$ 0,65	0,003	4,73 $\pm$ 0,56	3,74 $\pm$ 0,16	0,122
<b>C4</b>	19,89 $\pm$ 0,45	22,32 $\pm$ 0,39	0,001	5,17 $\pm$ 0,36	5,37 $\pm$ 0,22	0,657
<b>C5</b>	20,47 $\pm$ 0,42	23,34 $\pm$ 0,50	<0,001	5,61 $\pm$ 0,27	5,96 $\pm$ 0,25	0,355
<b>C6</b>	21,03 $\pm$ 0,49	23,08 $\pm$ 0,47	0,007	5,64 $\pm$ 0,27	6,25 $\pm$ 0,26	0,122
<b>C7</b>	21,21 $\pm$ 0,50	23,41 $\pm$ 0,54	0,007	5,77 $\pm$ 0,25	6,59 $\pm$ 0,25	0,34
<b>C8</b>	22,24 $\pm$ 0,39	24,95 $\pm$ 0,55	0,001	5,89 $\pm$ 0,33	6,76 $\pm$ 0,16	0,32
<b>C9</b>	22,70 $\pm$ 0,47	25,03 $\pm$ 0,25	<0,001	5,38 $\pm$ 0,26	5,87 $\pm$ 0,18	0,146
<b>C10</b>	22,43 $\pm$ 0,54	25,86 $\pm$ 0,44	<0,001	5,17 $\pm$ 0,39	5,48 $\pm$ 0,16	0,481
<b>C11</b>	21,06 $\pm$ 0,80	25,01 $\pm$ 0,32	<0,001	5,02 $\pm$ 0,28	5,58 $\pm$ 0,19	0,120
<b>C12</b>	20,61 $\pm$ 0,87	25,29 $\pm$ 0,48	0,001	5,26 $\pm$ 0,53	5,47 $\pm$ 0,19	0,721
<b>C13</b>	20,95 $\pm$ 0,85	24,52 $\pm$ 0,36	0,001	4,81 $\pm$ 0,18	5,91 $\pm$ 0,17	<0,001
<b>C14</b>	20,89 $\pm$ 0,48	23,35 $\pm$ 0,47	0,002	5,66 $\pm$ 0,23	6,23 $\pm$ 0,11	0,047
<b>C15</b>	19,23 $\pm$ 0,48	22,08 $\pm$ 0,72	0,004	7,24 $\pm$ 0,42	7,70 $\pm$ 0,21	0,338
<b>C16</b>	15,82 $\pm$ 0,55	19,29 $\pm$ 0,81	0,002	8,46 $\pm$ 0,16	9,14 $\pm$ 0,26	0,038
<b>C17</b>	13,75 $\pm$ 0,39	15,22 $\pm$ 0,47	0,026	9,49 $\pm$ 0,20	10,88 $\pm$ 0,30	0,001



Resim 4'te gösterildiği gibi alınan ölçümler Tablo 3'te sunuldu. Kemik uzunluğunun dişi ve erkeklerde en küçük C17'de ( $13,75 \pm 0,39 / 15,22 \pm 0,47$ ), dişilerde en büyük C9'da ( $22,70 \pm 0,47$ ) erkeklerde ise en büyük C10'da ( $25,86 \pm 0,44$ ) olduğu tespit edildi. Kemik genişliğinin dişi ve erkeklerde en küçük C3'te ( $4,73 \pm 0,56 / 3,74 \pm 0,16$ ), en büyük C17'de ( $9,49 \pm 0,20 / 10,88 \pm 0,30$ ) olduğu belirlendi.

Tablo 3'te belirtildiği gibi C2-C17 arasındaki vertebra'ların kemik uzunluğunun erkeklerde dişilerden önemli derecede fazla olduğu saptandı. Kemik genişliği C4-C12 arası ve C15 haricinde erkek kazlarda dişilerden önemli derecede yüksekti.



**Resim 5.** Vertebra cervicalis specialis'in cranial'inden ölçülen kanal yükseklik ve genişliği  
**a:** Proc. caroticus, **b:** For. transversarium, **c:** Sulcus caroticus, **d:** Arcus vertebrae, **e:** Ansa costotransversalis

**Tablo 4:** Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specialis'lerin cranial'inden alınan kanal yükseklik ve genişliğinin karşılaştırılması

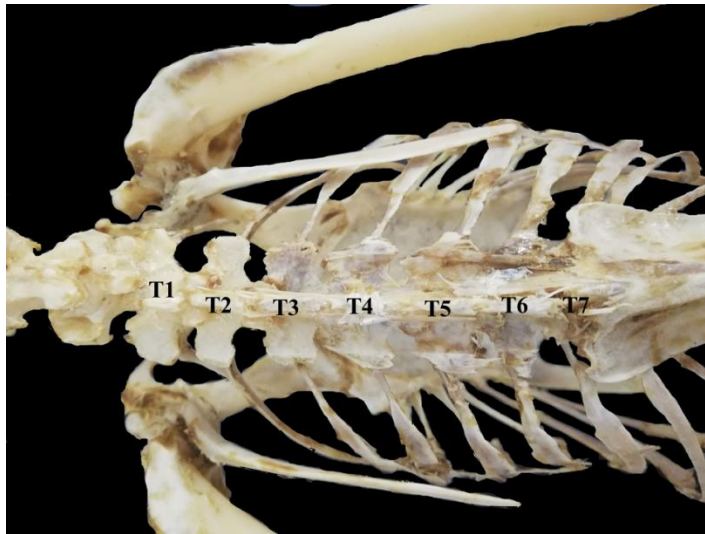
Vertebra	Kanal Yüksekliği (Ortalama ± S.E.)			Kanal Genişliği (Ortalama ± S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri
<b>C2</b>	4,13 ± 0,19	4,31 ± 0,19	0,525	4,36 ± 0,15	4,67 ± 0,32	0,392
<b>C3</b>	4,66 ± 0,17	4,99 ± 0,21	0,246	4,74 ± 0,22	4,95 ± 0,18	0,468
<b>C4</b>	4,39 ± 0,14	4,62 ± 0,21	0,360	4,56 ± 0,12	5,27 ± 0,15	0,002
<b>C5</b>	4,18 ± 0,14	4,44 ± 0,15	0,245	4,87 ± 0,17	5,28 ± 0,10	0,056
<b>C6</b>	4,15 ± 0,12	4,57 ± 0,13	0,036	5,00 ± 0,26	5,33 ± 0,14	0,276
<b>C7</b>	4,48 ± 0,13	4,48 ± 0,16	0,992	5,26 ± 0,16	5,44 ± 0,19	0,483
<b>C8</b>	4,61 ± 0,18	4,88 ± 0,15	0,253	5,12 ± 0,10	5,59 ± 0,15	0,015
<b>C9</b>	4,71 ± 0,7	4,84 ± 0,17	0,497	5,28 ± 0,12	5,64 ± 0,12	0,054
<b>C10</b>	4,78 ± 0,06	5,09 ± 0,15	0,063	5,55 ± 0,19	5,61 ± 0,15	0,806
<b>C11</b>	5,44 ± 0,17	5,67 ± 0,17	0,344	5,88 ± 0,15	5,79 ± 0,20	0,713
<b>C12</b>	5,64 ± 0,15	5,56 ± 0,14	0,693	5,81 ± 0,16	5,84 ± 0,15	0,900
<b>C13</b>	5,66 ± 0,31	5,74 ± 0,30	0,866	5,88 ± 0,15	5,45 ± 0,25	0,158
<b>C14</b>	5,43 ± 0,32	5,33 ± 0,40	0,850	5,51 ± 0,16	5,20 ± 0,27	0,341
<b>C15</b>	5,47 ± 0,26	5,59 ± 0,40	0,793	6,00 ± 0,29	5,66 ± 0,26	0,394
<b>C16</b>	5,41 ± 0,19	5,46 ± 0,26	0,895	6,23 ± 0,14	6,18 ± 0,25	0,862
<b>C17</b>	5,14 ± 0,13	5,87 ± 0,09	<0,001	6,33 ± 0,13	6,45 ± 0,16	0,595

Resim 5'te gösterildiği gibi alınan ölçümler Tablo 4'te belirtildi. Kanal yüksekliği dişi ve erkeklerde en küçük C2'de ( $4,13 \pm 0,19$  /  $4,31 \pm 0,19$ ) dişilerde en büyük C13'te ( $5,66 \pm 0,31$ ) erkeklerde ise en büyük C17'de ( $5,87 \pm 0,09$ ) ölçüldü. Kanal genişliği dişi ve erkeklerde en küçük C2'de ( $4,36 \pm 0,15$  /  $4,67 \pm 0,32$ ), en büyük C17'de ( $6,33 \pm 0,13$  /  $6,45 \pm 0,16$ ) saptandı.

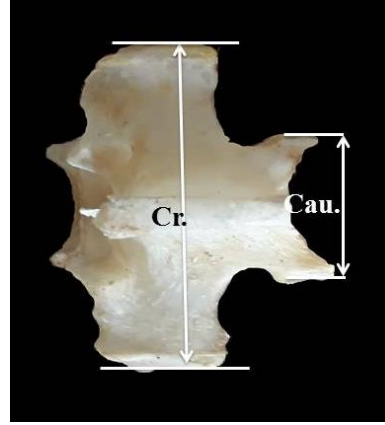
Tablo 4'te görüldüğü gibi C6 ile C17'ye ait kanal yüksekliğinin ve C4 ile C8'e ait kanal genişliğinin erkeklerde dişilerden önemli derecede yüksek olduğu gözlemlendi.

### 3.1.1.2. Vertebrae thoracicae (Göğüs omurları)

Kazlarda 10 adet vertebra thoracica olduğu görüldü. Vertebra thoracica'ların corpus'u üzerinde costa'ların bağlanması için eklem yüzleri vardı. Vertebrae thoracicae'nin proc. spinosus'ları ve proc. transversus'larının kendi aralarında birleşmiş olduğu görüldü. Proc. transversus'lar arasındaki birleşme T3'ten itibaren görüldü. T3.-T6. vertebra'lar arasında notarium'un şekillendiği belirlendi. T2-T3'den sonra vertebra thoracica'nın ventral'indeki proc. ventralis'ler belirginleşmiş ve birleşerek ibik şeklinde kuvvetli olan crista ventralis'i oluşturmuşlardı. Proc. ventralis'in T1'de bulunmazken T2'de belirgin olduğu, T2'den sonra ise belirgin bir crista şeklinde devam etmekte olduğu görüldü. Canalis vertebrarterialis'in uzunluk ve genişliğinin canalis notarii ile hemen hemen benzer olduğu saptandı. Os lumbosacrale'nin oluşumuna katılan T8'in, vertebra lumbicalis'ler ile tamamen kaynaştığı görüldü. Vertebrae thoracicae'ye ait ölçümler T1-T6 arasındaki vertebra'ların her birinden alındı. T7'dan itibaren ayrılmama ve os lumbosacrale ile kaynaşma durumundan dolayı değerlendirilmedi.



**Resim 6.** Vertebra thoracica'ların dorsal'den görüntüsü

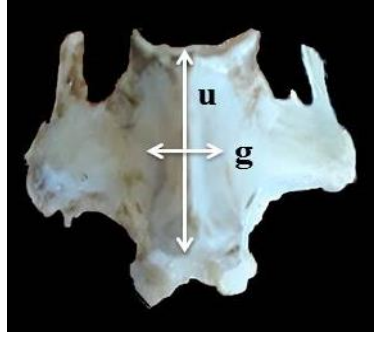


**Resim 7.** Vertebra thoracica'nın dorsal'inden ölçülen cranial ve caudal genişlik  
**Cr:** Cranial genişlik, **Cau:** Caudal genişlik

**Tablo 5:** Dişi ve erkek kazlarda vertebra thoracica'lar üzerinden alınan cranial ve caudal genişliğin karşılaştırılması

Vertebra	Cranial Genişlik (Ortalama $\pm$ S.E.)			Caudal Genişlik (Ortalama $\pm$ S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri
<b>T1</b>	29,98 $\pm$ 0,39	32,35 $\pm$ 0,43	0,001	11,52 $\pm$ 0,29	13,40 $\pm$ 0,41	0,001
<b>T2</b>	27,60 $\pm$ 0,35	30,98 $\pm$ 0,40	<0,001	10,83 $\pm$ 0,16	11,85 $\pm$ 0,29	0,007
<b>T3</b>	26,38 $\pm$ 0,18	29,28 $\pm$ 0,57	<0,001	11,58 $\pm$ 0,24	13,14 $\pm$ 0,44	0,006
<b>T4</b>	27,26 $\pm$ 0,41	30,25 $\pm$ 0,64	0,001	12,13 $\pm$ 0,24	13,34 $\pm$ 0,40	0,019
<b>T5</b>	29,29 $\pm$ 0,51	31,44 $\pm$ 0,72	0,025	12,93 $\pm$ 0,26	14,03 $\pm$ 0,25	0,007
<b>T6</b>	29,75 $\pm$ 0,33	32,68 $\pm$ 0,78	0,005	13,89 $\pm$ 0,28	14,77 $\pm$ 0,34	0,060

Resim 7'de gösterilen yerlerden vertebrae thoracicae üzerinden alınan ölçümler Tablo 5'te ifade edildi. Cranial genişliğin dişi ve erkeklerde en küçük T3'te (26,38  $\pm$  0,18 / 29,28  $\pm$  0,57), en büyük T6'da (29,75  $\pm$  0,33 / 32,68  $\pm$  0,78) olduğu saptandı. Caudal genişliğin dişi ve erkeklerde en küçük T2'de (10,83  $\pm$  0,16 / 11,85  $\pm$  0,29), en büyük T6'da (13,89  $\pm$  0,28 / 14,77  $\pm$  0,34) olduğu tespit edildi. T1 ve T2'nin saccus cervicalis tarafından pneumatize edildiği belirlendi.

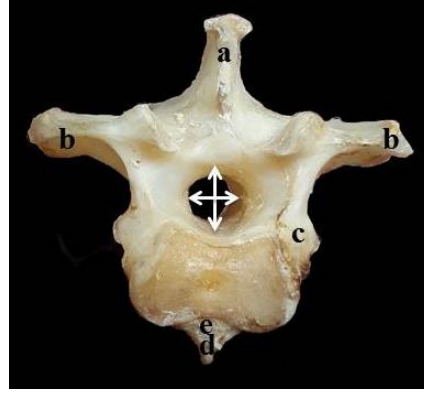


**Resim 8.** Vertebra thoracica'nın ventral'inden ölçülen kemik uzunluk ve genişliği  
u: Kemik uzunluğu, g: Kemik genişliği

**Tablo 6:** Dişi ve erkek kazlarda vertebra thoracica'ların ventral'inden alınan kemik uzunluk ve genişliğinin karşılaştırılması

Vertebra	Kemik Uzunluğu (Ortalama ± S.E.)			Kemik Genişliği (Ortalama ± S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri
<b>T1</b>	11,76 ± 0,35	13,43 ± 0,34	0,003	9,50 ± 0,39	10,40 ± 0,29	0,081
<b>T2</b>	13,53 ± 0,44	13,93 ± 0,20	0,419	7,55 ± 0,48	8,01 ± 0,41	0,485
<b>T3</b>	15,57 ± 0,10	16,55 ± 0,34	0,013	6,46 ± 0,56	5,94 ± 0,21	0,401
<b>T4</b>	15,91 ± 0,34	17,26 ± 0,30	0,008	5,87 ± 0,34	5,18 ± 0,33	0,164
<b>T5</b>	14,59 ± 0,20	16,34 ± 0,36	<0,001	5,99 ± 0,29	5,04 ± 0,17	0,011
<b>T6</b>	14,54 ± 0,34	16,78 ± 0,31	<0,001	6,65 ± 0,38	5,62 ± 0,48	0,107

Resim 8'de alınan ölçümler doğrultusunda kemik uzunluğunun (Tablo 6) dişi ve erkeklerde en küçük T1'de ( $11,76 \pm 0,35 / 13,43 \pm 0,34$ ), en büyük T4'te ( $15,91 \pm 0,34 / 17,26 \pm 0,30$ ) olduğu tespit edildi. Kemik genişliğinin (Tablo 6) dişi ve erkeklerde en büyük T1'de ( $9,50 \pm 0,39 / 10,40 \pm 0,29$ ); dişilerde en küçük T4'te ( $5,87 \pm 0,34$ ), erkeklerde en küçük T5'te ( $5,04 \pm 0,17$ ) olduğu saptandı. Kemik uzunluğunun T2 hariç diğer vertebra thoracica'larda, kemik genişliğinin T5. vertebra'da erkeklerde dişilerden fazla olduğu belirlendi.



**Resim 9.** Vertebra thoracica'nın cranial'inden ölçülen kanal yükseklik ve genişliği

**a:** Proc. spinosus, **b:** Proc. transversus, **c:** Fovea costalis, **d:** Proc. ventralis, **e:** Fovea cranioventralis

**Tablo 7:** Dişi ve erkek kazlarda vertebra thoracica'ların cranial'inden alınan kanal yükseklik ve genişliğinin karşılaştırılması

Vertebra	Kanal Yüksekliği (Ortalama $\pm$ S.E.)			Kanal Genişliği (Ortalama $\pm$ S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek(n=10)	P Değeri
<b>T1</b>	4,56 $\pm$ 0,12	4,93 $\pm$ 0,19	0,107	6,11 $\pm$ 0,24	6,46 $\pm$ 0,28	0,352
<b>T2</b>	4,69 $\pm$ 0,18	4,63 $\pm$ 0,15	0,791	5,74 $\pm$ 0,25	6,38 $\pm$ 0,19	0,059
<b>T3</b>	4,61 $\pm$ 0,12	4,87 $\pm$ 0,11	0,127	5,26 $\pm$ 0,40	5,48 $\pm$ 0,16	0,623
<b>T4</b>	4,47 $\pm$ 0,13	5,07 $\pm$ 0,21	0,027	4,90 $\pm$ 0,31	5,21 $\pm$ 0,19	0,403
<b>T5</b>	4,19 $\pm$ 0,19	4,73 $\pm$ 0,24	0,099	4,52 $\pm$ 0,26	4,98 $\pm$ 0,29	0,259
<b>T6</b>	4,19 $\pm$ 0,23	4,36 $\pm$ 0,27	0,625	4,61 $\pm$ 0,38	4,37 $\pm$ 0,26	0,605

Resim 9'da alınan ölçümlere istinaden Tablo 7'de belirtildiği gibi kanal yüksekliğinin dişilerde en küçük T5'te ( $4,19 \pm 0,19$ ), en büyük T2'de ( $4,69 \pm 0,18$ ) olduğu; erkeklerde en küçük T6'da ( $4,36 \pm 0,27$ ), en büyük T4'te ( $5,07 \pm 0,21$ ) olduğu ölçüldü. Kanal genişliği dişi ve erkeklerde en büyük T1'de ( $6,11 \pm 0,24 / 6,46 \pm 0,28$ ); en küçük dişilerde T5'te ( $4,52 \pm 0,26$ ) erkeklerde T6'da ( $4,37 \pm 0,26$ ) ölçüldü.

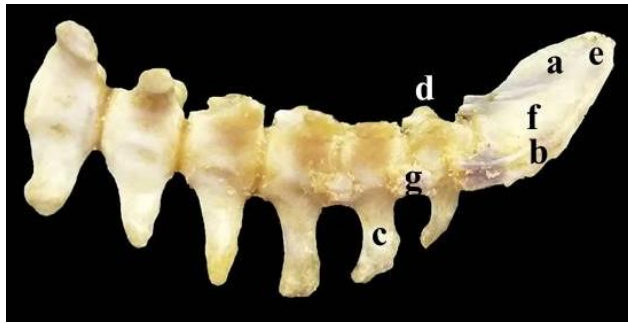
Kanal yüksekliğinin T4'te erkeklerde dişilerden önemli derecede fazla olduğu, kanal genişliğinde ise önemli bir fark olmadığı tespit edildi.

### 3.1.1.3. Vertebrae synsacrales (Birleşik sağrı omurları)

Kazlarda T7'den itibaren vertebra thoracica'lar (3), tüm vertebra lumbicalis'ler (3), tüm vertebra sacralis'ler (8) ile ilk vertebra caudalis olmak üzere toplam 15 adet vertebra'nın birleşerek synsacrum (os lumbosacrale)'u oluşturduğu görüldü. Vertebra synsacralis'lere ait proc. transversus'ların dorsal yüzünün caudal'inde çatallaşmış kemik çıkıntıları görüldü. Canalis synsacri'nin uzunluk ve genişliğinin canalis notarii ve canalis vertebrarterialis'e göre daha dar olduğu belirlendi. Vertebra synsacralis'lerin pneumatize olduğu saptandı.

### 3.1.1.4. Vertebrae caudales (Kuyruk omurları)

Kazlarda 10 adet vertebra caudalis vardı. Birinci vertebra caudalis'in synsacrum'un oluşumuna katıldığı, 2.-7. vertebra'ların serbest olduğu ve son üç vertebra'nın pygostylus'un oluşumuna katıldığı belirlendi. Vertebra caudalis'lerden son üçünün birleşmesiyle şekillenen pygostylus, diğerlerinden daha büyüktü ve üçgene benzer kama şeklindeydi. Pygostylus'tan önceki son üç vertebra caudalis'in ventral'inde bulunan proc. haemalis'lerin belirgin olduğu saptandı (Resim 10-11). Canalis vertebralis (synsacri)'in pygostylus'a doğru devam ettikçe daraldığı görüldü. Vertebra caudalis'lerin pneumatize olmadığı saptandı.



**Resim 10.** Son serbest vertebra caudalis'ler ve pygostylus'un ventrolateral'den görüntüsü

**a:** Lamina pygostyli, **b:** Basis pygostyli, crista ventralis, **c:** Proc. transversus, **d:** Proc. spinosus, **e:** Apex pygostyli, **f:** Corpus pygostyli, **g:** Proc. haemalis

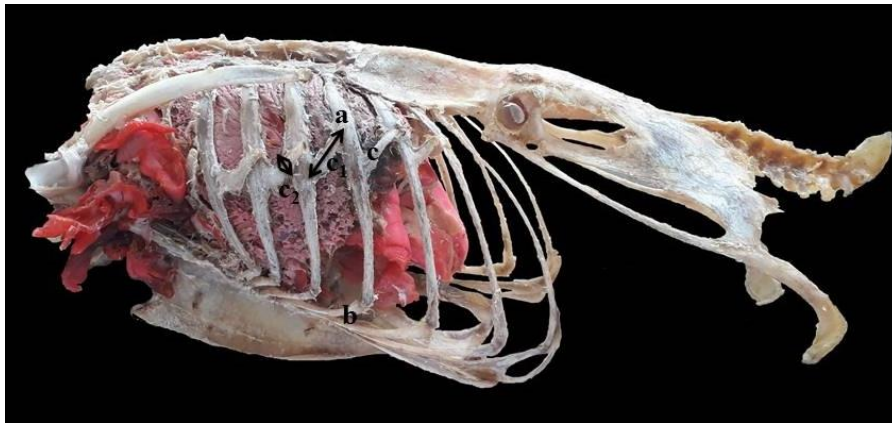




**Resim 11.** Son serbest vertebra caudalis'ler ve pygostylus'un dorsal'den görüntüsü

### 3.1.2. Costae (Kaburgalar)

Dişi ve erkek kazlarda 10 çift costa tespit edildi. Resim 12-13'te gösterildiği gibi 1. çift costa'nın boyunun en kısa olduğu ve proc. uncinatus'a sahip olmadığı, ilk costa'dan son costa'ya kadar costa'ların boylarının arttığı görüldü. İlk iki çift costa'nın serbest olduğu ve sternum ile eklem yapmadığı (yüzücü costa) belirlendi. 3., 4., 5., 6. ve 7. çift costa'ların daha kuvvetli olduğu; 8., 9., ve 10. çift costa'ların daha ince olduğu tespit edildi. Sonuncu çift costa (10.)'nin sternum ile direkt eklem yapmadığı, bir önceki çift (9.) costa ile birleştiği görüldü. Proc. uncinatus'lar costa'ların caudal kenarından caudodorsal'e uzayan ince ve kırılğan kemik parçacıkları halindeydi. 1. çift costa'da ve son 3 çift costa'da proc. uncinatus bulunmamaktaydı. Son 4 çift costa'nın os lumbosacrale'ye ait vertebra'ların ventral'inde bulunduğu saptandı. 1. ve 2. çift costa, vertebral kısma sahip olup sternal kısma sahip olmadığı için sadece vertebral ölçümler alındı.



**Resim 12:** Costae ve proc. uncinatus'lar üzerinden alınan ölçümler

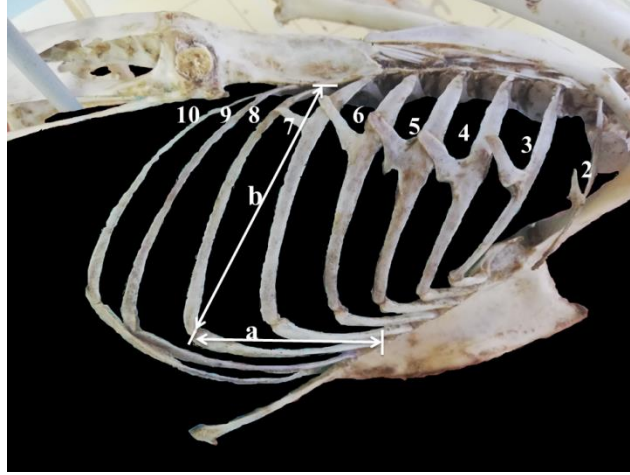
**a:** Costa'nın vertebral kısmı, **b:** Costa'nın sternal kısmı, **c:** Proc. uncinatus, **c<sub>1</sub>:** Proc. uncinatus'un boyu, **c<sub>2</sub>:** Proc. uncinatus'un eni



**Tablo 8:** Dişi ve erkek kazlarda proc. uncinatus'un uzunluk ve genişliğinin karşılaştırılması

Costa	Proc. uncinatus uzunluğu (Ortalama $\pm$ S.E.)			Proc. uncinatus genişliği (Ortalama $\pm$ S.E.)		
	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
2.	9,41 $\pm$ 0,10	11,44 $\pm$ 0,07	<0,001	4,48 $\pm$ 0,08	4,65 $\pm$ 0,05	0,084
3.	17,38 $\pm$ 0,09	19,70 $\pm$ 0,07	<0,001	4,45 $\pm$ 0,09	5,30 $\pm$ 0,04	<0,001
4.	17,14 $\pm$ 0,16	21,70 $\pm$ 0,10	<0,001	4,89 $\pm$ 0,14	5,63 $\pm$ 0,05	<0,001
5.	19,15 $\pm$ 0,04	20,18 $\pm$ 0,02	<0,001	4,63 $\pm$ 0,02	4,77 $\pm$ 0,01	<0,001
6.	17,72 $\pm$ 0,06	18,72 $\pm$ 0,05	<0,001	3,12 $\pm$ 0,03	3,46 $\pm$ 0,02	<0,001
7.	8,73 $\pm$ 0,03	11,81 $\pm$ 0,08	<0,001	2,82 $\pm$ 0,03	3,38 $\pm$ 0,03	<0,001

Proc. uncinatus uzunluğunun dişi kazlarda en uzun 5. çift costa'ya (19,15  $\pm$  0,04), erkeklerde en uzun 4. çift costa'ya (21,70  $\pm$  0,10) ait olduğu belirlenirken; dişi ve erkeklerde en kısa 2. çift costa'ya (9,41  $\pm$  0,10 - 11,44  $\pm$  0,07) ait proc. uncinatus olduğu ölçüldü. Proc. uncinatus genişliğinin dişi ve erkeklerde en uzun 4. çift costa'ya (4,89  $\pm$  0,14-5,63  $\pm$  0,05), en kısa 7. çift costa'ya (2,82  $\pm$  0,03 - 3,38  $\pm$  0,03) ait olduğu tespit edildi (Tablo 8). Resim 12'de gösterilen yerlerden alınan ölçümler doğrultusunda oluşturulan Tablo 8'de görüldüğü gibi proc. uncinatus uzunluğunun erkeklerde dişilerden önemli derecede yüksek olduğu, proc. uncinatus genişliğinin ise 2. costa hariç önemli olduğu saptandı.



**Resim 13:** Vertebral ve sternal costa'lar üzerinden alınan ölçümler

**a:** Costa'nın sternal kısmı, **b:** Costa'nın vertebral kısmı

**Tablo 9:** Dişi ve erkek kazlarda costa'lara ait vertebral ve sternal uzunlukların karşılaştırılması

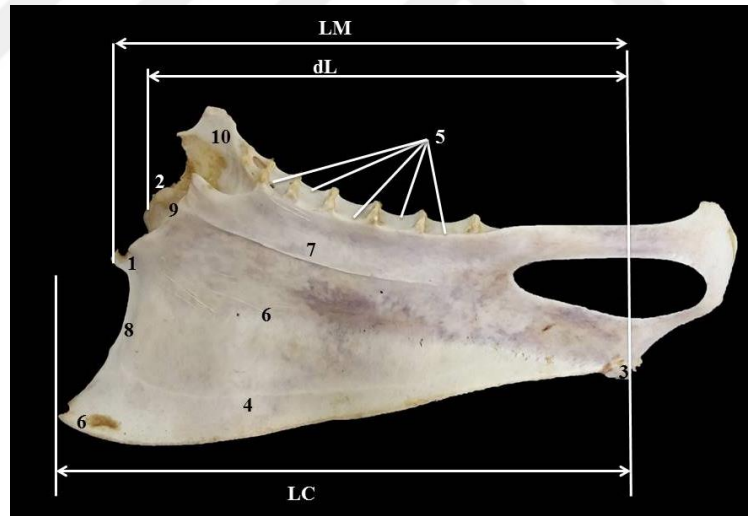
Costa	Dişi (n=10)		Erkek (n=10)		P Değeri	
	Vertebral Uzunluk	Sternal uzunluk	Vertebral Uzunluk	Sternal uzunluk	Vertebral uzunluk	Sternal uzunluk
1.	44,44 ± 0,40	–	46,56 ± 0,18	–	<0,001	–
2.	71,78 ± 0,34	–	73,43 ± 0,26	–	0,001	–
3.	84,26 ± 0,12	21,50 ± 0,20	85,62 ± 0,20	23,45 ± 0,14	<0,001	<0,001
4.	82,77 ± 0,10	26,01 ± 0,15	83,73 ± 0,19	28,02 ± 0,20	<0,001	<0,001
5.	87,39 ± 0,12	36,03 ± 0,17	89,29 ± 0,09	37,39 ± 0,11	<0,001	<0,001
6.	89,85 ± 0,10	46,31 ± 0,36	90,61 ± 0,29	48,55 ± 0,14	0,029	<0,001
7.	90,23 ± 0,12	60,12 ± 0,14	91,38 ± 0,16	61,21 ± 0,12	<0,001	<0,001
8.	95,88 ± 0,11	73,16 ± 0,10	97,00 ± 0,05	75,41 ± 0,16	<0,001	<0,001
9.	98,89 ± 0,08	78,86 ± 0,08	100,97 ± 0,13	78,61 ± 0,07	<0,001	0,036
10.	98,46 ± 0,56	83,87 ± 0,53	104,76 ± 1,03	89,18 ± 0,57	<0,001	<0,001

Resim 13'te gösterildiği gibi vertebral ve sternal costa'ların uzunlukları ölçüldü. Dişilerde en uzun vertebral costa'nın 9. çift costa ( $98,89 \pm 0,08$ ), en kısa costa'nın 1. çift costa ( $44,44 \pm 0,40$ ) olduğu belirlenirken erkeklerde en uzun vertebral costa 10. çift costa ( $104,76 \pm 1,03$ ), en kısa 1. çift costa ( $46,56 \pm 0,18$ ) olarak saptandı. Dişilerde en uzun sternal costa 10. çift costa ( $83,87 \pm 0,53$ ), en kısa 3. çift costa ( $21,50 \pm 0,20$ ) iken, erkeklerde en uzunun 10. çift costa ( $89,18 \pm 0,57$ ), en kısanın 3. çift costa ( $23,45 \pm 0,14$ ) olduğu görüldü (Tablo 9). Tablo 9'da

görüldüğü gibi costa'lara ait vertebral ve sternal uzunlukların erkeklerde dişilerden önemli derecede yüksek olduğu tespit edildi.

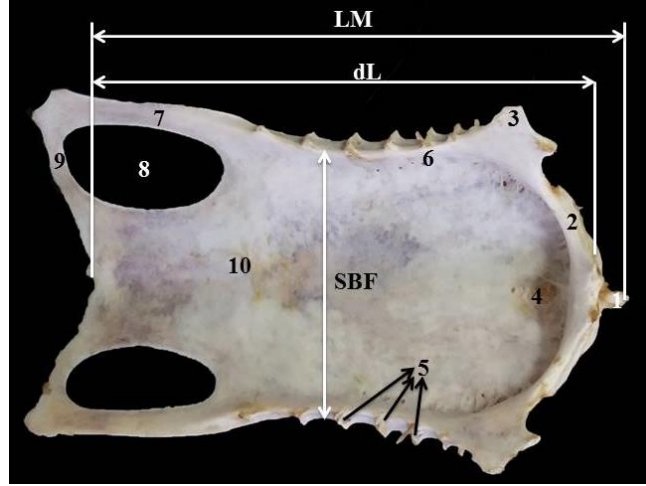
### 3.1.3. Sternum (Göğüs kemiği)

Sternum gövdenin ventral'inde bulunan yassı bir kemikti. Corpus sterni, rostrum sterni ve crista sterni (carina) olmak üzere üç kısımdan oluşuyordu. Ventromedian'ında önden arkaya doğru uzanan crista sterni bulunmaktaydı. Crista sterni uzunluğunun orta kısmında dalga şeklinde bir eğiklik gösterip tekrar düzleşerek devam ediyordu. Dişi kazların 3 tanesinde incisura ovalis 7 tanesinde for. ovale mevcutken erkeklerin 4 tanesinde incisura ovalis 6 tanesinde for. ovale mevcuttu. Proc. lateralis cranialis ve proc. lateralis caudalis bulunurken proc. thoracicus'un olmadığı saptandı. Saccus clavicularis'in sternum'u pneumatize ettiği görüldü (Resim 14-15).



**Resim 14:** Sternum'un lateral'den görüntüsü

**1:** Manubrium sterni, **2:** Labium ventrale, **3:** Metasternum, trabecula mediana, **4:** Crista sterni, **5:** Incisura intercostales, **6:** Apex carinae, **7:** Lineae intermusculares, **8:** Crista lateralis carinae, **9:** Sulcus carinae, tuberculum labri externum, **LM:** Median hat boyunca manubrium sterni'nin cranial'i ile metasternum'un caudal'i arasındaki mesafe, **dL:** Median hat boyunca labium internum'un cranial'i ile metasternum'un caudal'i arasındaki dorsal uzunluk, **LC:** Apex crista sterni'den metasternum'un caudal'ine kadar uzayan crista sterni'nin uzunluğu



**Resim 15:** Sternum'un dorsal'den görüntüsü

**1:** Spina interna rostri, **2:** Pila coracoidea, **3:** Proc. craniolateralis, **4:** For. pneumaticum, **5:** Proc. costalis, **6:** Pila costalis, **7:** Trabecula lateralis, **8:** Fenestra medialis, **9:** Trabecula intermedia, **10:** Sulcus medianus sterni, **LM:** Median hat boyunca manubrium sterni'nin cranial'i ile metasternum'un caudal'i arasındaki mesafe, **dL:** Median hat boyunca labium internum'un cranial'i ile metasternum'un caudal'i arasındaki dorsal uzunluk, **SBF:** Costosternal eklem yüzleri arasındaki en dar genişlik

**Tablo 10:** Dişi ve erkek kazlarda sternum üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması

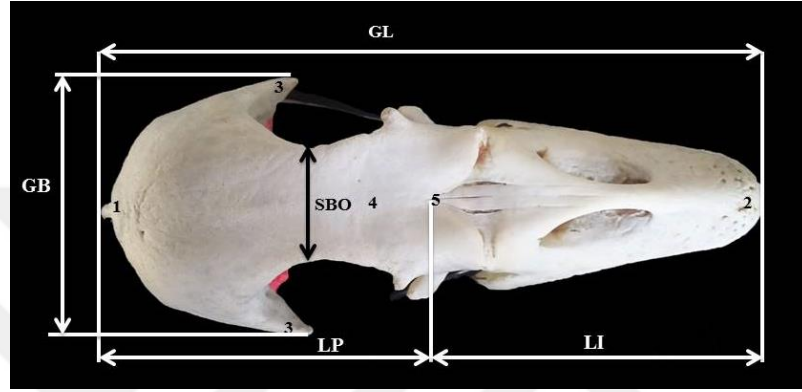
Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>Lm</b>	138,45 ± 1,61	148,53 ± 1,19	<0,001
<b>dL</b>	131,84 ± 1,98	140,05 ± 1,20	0,002
<b>LC</b>	143,10 ± 2,13	152,56 ± 1,98	0,004
<b>SBF</b>	62,32 ± 0,89	66,20 ± 0,70	0,003

**Lm:** Median hat boyunca manubrium sterni'nin cranial'i ile metasternum'un caudal'i arasındaki mesafe, **dL:** Median hat boyunca labium internum'un cranial'i ile metasternum'un caudal'i arasındaki dorsal uzunluk, **LC:** Apex crista sterni'den metasternum'un caudal'ine kadar uzayan crista sterni'nin uzunluğu, **SBF:** Costosternal eklem yüzleri arasındaki en dar genişlik

Yapılan ölçümlerde Lm, dL, LC (Resim 14-15) ve SBF (Resim 15) değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,002$ ;  $P = 0,004$ ;  $P = 0,003$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi (Tablo 10).

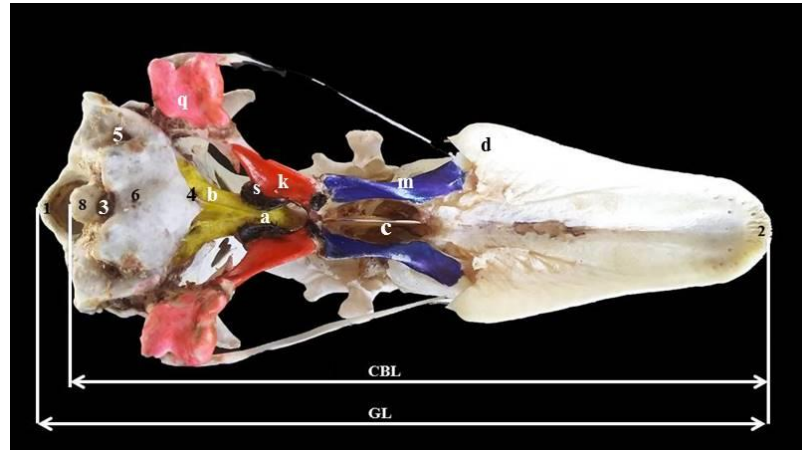
### 3.1.4. Ossa cranii (Kafa kemikleri)

Kazlarda kafa kemikleri, ossa cranii (neurocranium) ve ossa faciei (splanchnocranium) olmak üzere 2 bölümde incelendi. Resim 16-17-18'de gösterildiği gibi yapılan ölçümler sonucunda oluşturulan Tablo 11'de sadece GL parametresinin erkeklerde önemli derecede farklı olduğu diğer parametrelerin önemsiz olduğu saptandı.



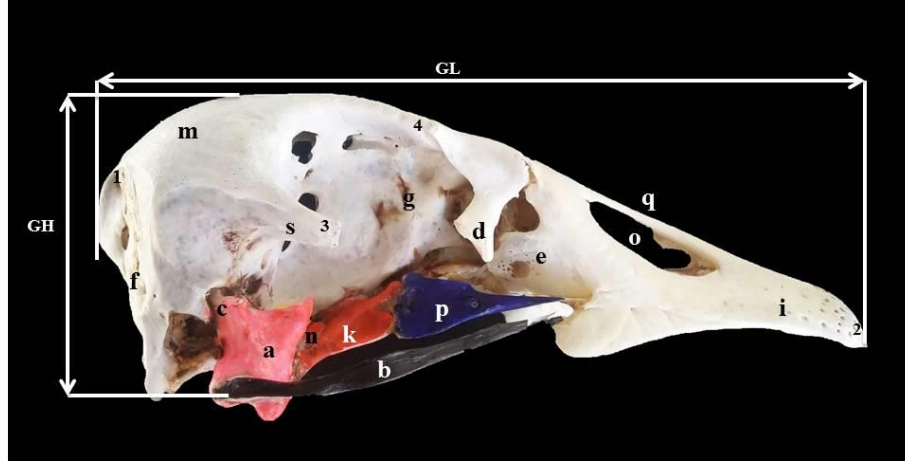
**Resim 16:** Cranium'un dorsal'inden alınan ölçümler

**1:** Protuberantia occipitalis externa, **2:** Apex premaxillaris, **3:** Proc. postfrontalis, **4:** Os frontale'nin pars nasalis'i, **5:** Premaxilla'nın proc. frontalis'i, **GL:** Protuberantia occipitalis externa ile apex premaxillaris arasındaki kafatasının en büyük uzunluğu, **GB:** Proc. postfrontalis'ler arasındaki en büyük genişlik (dorsal'den alınan), **SBO:** Os frontale'nin pars nasalis'inin en küçük genişliği=Dorsal taraftan orbita'lar arasındaki en küçük genişlik, **LP:** Premaxilla'nın proc. frontalis'i ile protuberantia occipitalis externa arasındaki uzunluk, **LI:** Apex premaxilla ile premaxilla'nın proc. frontalis'i arasındaki mesafe.



**Resim 17:** Cranium'un ventral'inden alınan ölçümler

**1,7:** Protuberantia occipitalis externa, Linea nuchalis superior **2:** Apex premaxillaris, **3:** Fossa subcondylaris, **4:** Tuba auditiva (pharyngotympanica) communis, **5:** For. hypoglossi, for. n.vagi et glossopharyngici ve for. jugale canales caroticus'un ortak deliği, **6:** Basitemporale (Basisphenoidale), **8:** Condylus occipitalis, **a:** Basisphenoidale, **b:** Presphenoidale, **c:** Os vomer, **d:** Os maxillare, **q:** Os quadratum, **k:** Os pterygoideum, **m:** Os palatinum, **GL:** Protuberantia occipitalis externa ile apex premaxillaris arasındaki kafatasının en büyük uzunluğu, **CBL:** Condylbasal uzunluk: Apex premaxillaris ile condylus occipitalis arasındaki uzunluk



**Resim 18:** Cranium'un lateral'inden alınan ölçümler

**1:** Os parietale, protuberantia occipitalis externa, **2:** Apex premaxillaris, **3:** Proc. postfrontalis, **4:** Os frontale'nin pars nasalis'i, **a:** Os quadratum, **b:** Os zygomaticum'un Os jugale'si, **c:** Os oticum, **d:** Os lacrimale'nin proc. lacrimale'si, **e:** Maxilla, **f:** Os occipitale, **g:** Os ethmoidale, **p:** Os palatinum, **k:** Os pterygoideum, orbitosphenoidale, **m:** Os frontale, **s:** Os squamosum, **n:** Os pterygoides, **i:** Os incisivum, **q:** Proc. nasalis ossis incisivi, **o:** Naris, **GL:** Protuberantia occipitalis externa ile apex premaxillaris arasındaki kafatasının en büyük uzunluğu, **GH:** Median hattın en büyük uzunluğu=Median hattaki basitemporale'nin en yüksek uzunluğu

**Tablo 11:** Dişi ve erkek kazlarda cranium üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	133,34 ± 1,60	144,07 ± 0,82	<0,001
<b>CBL</b>	124,92 ± 2,55	132,91 ± 1,14	0,10
<b>GB</b>	45,26 ± 1,83	47,31 ± 0,48	0,292
<b>GBP</b>	45,82 ± 2,35	47,14 ± 0,51	0,590
<b>SBO</b>	19,60 ± 1,95	20,34 ± 1,13	0,749
<b>GH</b>	47,75 ± 2,63	48,13 ± 0,58	0,888
<b>LP</b>	62,18 ± 1,89	60,40 ± 1,07	0,424
<b>LI</b>	79,21 ± 2,83	84,30 ± 1,31	0,120

**GL:** Protuberantia occipitalis externa ile apex premaxillaris arasındaki kafatasının en büyük uzunluğu, **CBL:** Condylbasal uzunluk: apex premaxillaris ile condylus occipitalis arasındaki uzunluk, **GB:** Processus postfrontalis'ler arasındaki en büyük genişlik (dorsal'den alınan), **GBP:** Processus postfrontalis'ler arasındaki en büyük genişlik (caudal'den alınan), **SBO:** Os frontale'nin pars nasalis'inin en küçük genişliği=Dorsal taraftan orbita'lar arasındaki en küçük genişlik, **GH:** Median hattın en büyük uzunluğu=Median hattaki basitemporale'nin en yüksek uzunluğu, **LP:** Premaxilla'nın processus frontalis'i ile protuberantia occipitalis externa arasındaki uzunluk, **LI:** Apex premaxilla ile premaxilla'nın processus frontalis'i arasındaki mesafe.

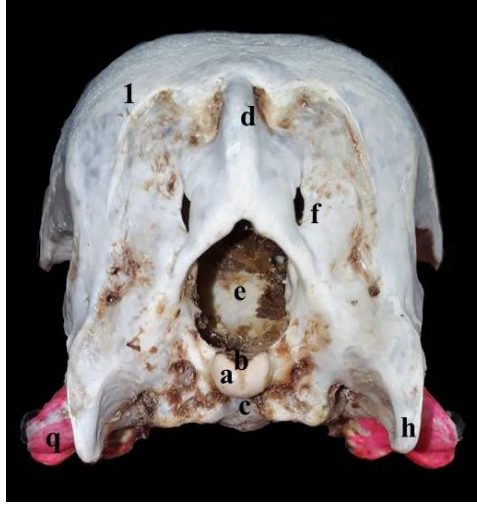
### 3.1.4.1. Neurocranium (Sinirsel kafatası)

Neurocranium'un; üçü tek (os occipitale, os sphenoidale, os ethmoidale), üçü çift (os parietale, os frontale, os squamosum) olmak üzere toplam 9 kemikten meydana geldiği görüldü. Os ethmoidale'nin aynı zamanda splanchnocranium'un oluşumuna da katıldığı saptandı.

#### 3.1.4.1.1. Os occipitale (Art kafa kemiği)

Os occipitale'nin basioccipitale, exoccipitale ve supraoccipitale olmak üzere 3 kısımdan oluştuğu belirlendi. Basioccipitale'ye ait condylus occipitalis'in ventral'de tek olarak, kalın bir yarım ay şeklinde olduğu görüldü (Resim 16). Condylus occipitalis'i ortasından ayıran incisura mediana condyli belirgindi. Condylus occipitalis'in hemen ventral'inde bulunan fossa subcondylaris derin olarak görüldü (Resim 16). Fossa subcondylaris'in ventrolateral'inde tuberculum basilare tespit edildi. Exoccipitale'nin ventral yüzünde; median çizgiye yakın olarak for. hypoglossi'nin, bunun biraz lateral'inde for. n. vagi'nin ve en dışta ise for. jugulare'nin ve canalis caroticus'un bulunduğu saptandı. For. magnum'un sınırlarının dikey duran bir limon şeklinde olduğu görüldü. For. magnum'un üstündeki prominentia cerebellaris muntazam bir dış bükeylik gösteriyordu. Os supraoccipitale'ye ait crista (linea) nuchalis transversa'nın 10 erkek 2 dişide kuvvetli, 8 dişide ise zayıf olduğu tespit edildi. Os supraoccipitale'nin facies cerebellaris ve facies nuchalis adında iki yüze sahip olduğu saptandı.





**Resim 19:** Cranium'un caudal görüntüsü

**a:** Condylus occipitalis, **b:** Incisura mediana condyli, **c:** Fossa subcondylaris, For. v.occipitalis externa, **d:** Crista nuchalis transversa, **e:** For. magnum, **f:** Fonticulus occipitalis, **q:** Os quadratum **1:** Os frontale

#### 3.1.4.1.2. Os sphenoidale (Kamamsı, kazık kemik)

Os sphenoidale'nin; presphenoidale, basisphenoidale ve laterosphenoidale olmak üzere üç bölümden oluştuğu belirlendi (Resim 17). Os laterosphenoidale'nin bir kısmının cavum cranii'nin oluşumuna katıldığı, bir kısmının ise orbita'nın oluşumuna katıldığı görüldü.

#### 3.1.4.1.3. Os ethmoidale (Kalbur kemiği)

Os ethmoidale'nin, orbita'nın dorsonasal kısmı ile cavum nasi arasında yer alan küçük bir kemik olduğu ve splanchnocranium'un oluşumuna da katıldığı belirlendi (Resim 18). Os mesethmoidale ve os ethethmoidale olarak 2 bölümden oluşmaktaydı. Os ethethmoidale'nin os lacrimale ile eklem yaptığı tespit edildi. Os ethethmoidale huni şeklinde çöküntülü idi ve sağlı-sollu iki deliğe sahipti. Os ethethmoidale'nin arka tarafında bulunan bu deliklerin fila olfactoria ve n. ethmoidalis için olduğu düşünüldü. Cranial'de os frontale ile birleşen parçasının lamina dorsalis olduğu görüldü. Kemiğin median'ında yer alan os mesethmoidale'nin; ön kısmının septum nasi'yi, arka kısmının septum interorbitale'nin ön parçasını oluşturduğu belirlendi. Os mesethmoidale'nin



uzantısının, memelilerdeki crista galli gibi os ethethmoidale'nin iki çöküntüsünün ortasının oluşumuna katıldığı tespit edildi.

#### **3.1.4.1.4. Os parietale (Duvar kemiği)**

Os parietale'nin cranium'un caudolateral sınırlarını oluşturduğu belirlendi (Resim 18). Os parietale'nin cranial'de os frontale ile distal'de ise os supraoccipitale ile kaynaştığı görüldü. Os supraoccipitale ile M harfi şeklinde sutura oluşturduğu tespit edildi.

#### **3.1.4.1.5. Os frontale (Alın kemiği)**

Os frontale'nin; rostral'de os nasale ile craniofacial bölge boyunca, laterocaudal'de proc. postorbitalis ile caudal'de os parietale ile eklem yaptığı görüldü (Resim 18-19). Facies cerebralis, facies dorsalis ve facies orbitalis adında üç yüzü olduğu saptandı.

#### **3.1.4.1.6. Os squamosum (temporale) (Şakak kemiği)**

Cavum cranii'nin caudolateral duvarını oluşturmaktaydı (Resim 18). Os oticum'un; prooticum, opisthoticum ve epicoticum isimli 3 bölümden oluştuğu görüldü. Os squamosum anteromedial'de crista laterosphenoidale boyunca os laterosphenoidale ile anterocaudal'de proc. postorbitalis aracılığıyla os frontale ile temas halindeydi. Os squamosum'un, rostral uzantısı olan proc. zygomaticus'un proc. oticus quadrati ile eklem yaptığı görüldü. Fossa temporalis'in proc. postorbitalis'in caudal'inde, porus acusticus externus'un dorsal'inde bulunduğu belirlendi. Crista temporalis'in fossa temporalis'in dorsomedial sınırını oluşturduğu gözlemlendi.

### **3.1.4.2. Splanchnocranium (Cranium viscerale) (Organsal kafatası)**

Splanchnocranium orbital, nasal ve oral boşlukların etrafında bulunan kemiklerden oluşuyordu. Splanchnocranium'u oluşturan kemiklerin os lacrimale, os nasale, os premaxillare, os maxillare, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum ve mandibula olduğu görüldü. Os ethmoidale'nin hem neurocranium'a hem de splanchnocranium'a katıldığı tespit edildi.

#### **3.1.4.2.1. Os premaxillare (Os incisivum, os intermaxillare) (Ön üst çene kemiği)**

Resim 16-18'de görüldüğü gibi os premaxillare'nin üst gaganın büyük kısmını şekillendirdiği görüldü. Bu kemiğin ilgili kemiklere doğru uzanan proc. palatinus, proc. maxillaris ve proc. frontalis isimli 3 çıkıntıya sahip olduğu belirlendi. Proc. palatinus'ların medial'de simetriği ile kısmi olarak kaynaştığı ve aralarında derin bir yarık bulunduğu tespit edildi. Septum nasi ince, membranöz, narin ve dışardan en küçük darbeye kırılacak bir yapıdaydı. Proc. maxillaris'in üst gaganın yan kısmını oluşturduğu belirlendi. Os incisivum'un apex'inin ventral'indeki crista tomialis (keratinize olmuş maxillar rhamphotheca) belirgin olarak görüldü.

#### **3.1.4.2.2. Os maxillare (Üst çene kemiği)**

Os maxillare'nin üst gaganın caudolateral kısmının oluşumuna katıldığı görüldü (Resim 16). Caudal'de os palatinum, cranial'de os premaxillare ve os nasale, medial'de vomer, os ethmoidale ve os pterygoideum ile temas halinde olduğu tespit edildi.

#### **3.1.4.2.3. Os nasale (Burun kemiği)**

Os nasale'nin; cavum nasi'nin dorsolateral sınırlarının oluşumuna katıldığı belirlendi (Resim 16-18). Os nasale; proc. frontalis, proc. maxillaris ve proc.

premaxillaris adında 3 çıkıntıya sahipti. Os nasale ve os frontale arasındaki frontonasal eklem, belirgin olarak tespit edildi. Os lacrimale'nin önündeki fissura craniofacialis belirgindi.

#### **3.1.4.2.4. Os zygomatica (Elmacık kemiği)**

Os zygomatica'nın orbita'nın distoventral'inde bulunan çubuk şeklinde ince bir kemik olduğu ve 2 kısımdan oluştuğu görüldü (Resim 18). Öndeki daha uzun olan kısmı os jugale, arkadaki kısmı ise os quadratojugale olarak belirlendi. Os quadratojugale'nin os quadratum'a bağlandığı saptandı.

#### **3.1.4.2.5. Os lacrimale (Gözyaşı kemiği)**

Os lacrimale'nin arka taraftan orbita'nın ön sınırı ile ön taraftan ise fissura craniofacialis ile ayrıldığı belirlendi. Os lacrimale, proc. orbitalis ve proc. supraorbitalis adında iki çıkıntıya sahipti (Resim 18).

#### **3.1.4.2.6. Os palatinum (Damak kemiği)**

Os palatinum'un cranial'de maxillae'nin proc. palatinus'ları, caudal'de ise os sphenoidale tarafından sınırlandırıldığı görüldü. Pars choanalis ve pars lateralis olarak iki kısımda incelendi. Pars choanalis'teki crista medialis ve crista ventralis'in fossa choanalis'i oluşturduğu tespit edildi. Os palatinum'un orta kısmında crista ventralis lateralis ve crista ventralis medialis tarafından sınırlandırılan fossa choanalis bulunmaktaydı (Resim 17).

#### **3.1.4.2.7. Os pterygoideum (Kanat kemiği)**

Os pterygoideum'un prizmatik bir şekilde olduğu saptandı (Resim 17). Os pterygoideum'un genişleyen bir parçası olan pes pterygoidei'nin rostrum parasphenoidale ve os palatinum ile eklem yaptığı görüldü.

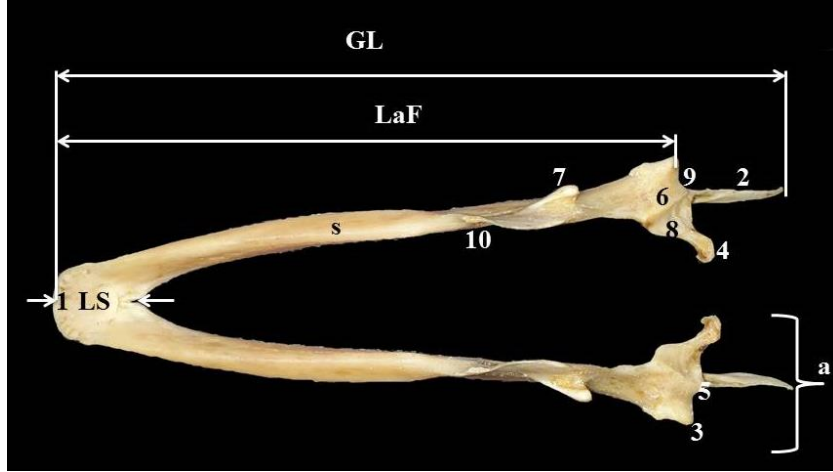
#### 3.1.4.2.8. Os vomer (Saban kemiği)

Os vomer'e ventral'den bakıldığında os palatinum'un ortasında görülen, median'daki tek kemik olduğu görüldü (Resim 17). Os vomer'in median'da proc. pterygoideus isimli çıkıntıyı oluşturduğu saptandı. Os vomer; os palatinum, os parasphenoidalis, os pterygoideum, maxillae ve premaxillae ile komşu idi ve bu kemiklere bakan beş yüze (facies articularis palatina, facies articularis parasphenoidalis, facies articularis pterygoidea, facies articularis maxillaris, facies articularis premaxillaris) sahipti. Os vomer'in önde maxilla, arkada os sphenoides orale ile bağlantıda olduğu ve septum nasi'nin devamı şeklinde olduğu saptandı.

#### 3.1.4.2.9. Mandibula (Alt çene kemiği)

Dorsal'den bakıldığında iki mandibula'nın V harfi şeklinde olduğu görüldü. V harfinin birleşme noktasında symphysis mandibularis bulunuyordu (Resim 20). Mandibula os dentale, os angulare, os articulare ve os supraangulare olarak 4 kemik tarafından oluşmuştu. Bu kemikler cranial'den caudal'e doğru os dentale, os angulare, os supraangulare ve os articulare şeklindeydi. Os angulare'nin proc. retroarticularis'i caudal'e doğru uzayıp sivri olarak sonlanmaktaydı.

Proc. articularis kazlarda kuvvetli olarak şekillenmişti. Angulus mandibulae'nin caudal'inde bulunan crista tomialis (keratinize olmuş mandibular rhamphotheca) belirgin olarak görüldü.



**Resim 20:** Mandibula üzerinden alınan ölçümler

**LS:** Os dentale, **s:** Os supraangulare, **a:** Os articulare, **1:** Apex, **2:** Os angulare'nin proc. angulare, retroarticularis'i, **3:** Os articulare, cotyla lateralis, **4:** Proc. medialis mandibulae, **5:** Cotyla caudalis, **6:** Crista intercotylare, **7:** Proc. pseudocoronoidei mandibulae, **8:** Cotyla medialis, **9:** Fossa articularisquadratica, **10:** Fossa aditus canalis mandibulae, **7-10:** Os supraangulare, **GL:** Mandibula'nın apex ve proc. aboralis arasındaki en büyük uzunluğu, **LaF:** Mandibula'nın apex'i ve proc. lateralis'i arasındaki mesafe, **LS:** Symphysis mandibulae'nin uzunluğu

**Tablo 12:** Dişi ve erkek kaz mandibula'sında bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
GL	116,28 ± 0,99	127,48 ± 1,25	<0,001
LaF	103,97 ± 1,39	114,09 ± 1,40	<0,001
LS	14,35 ± 0,61	14,73 ± 0,36	0,593

**GL:** Mandibula'nın apex ve proc. aboralis arasındaki en büyük uzunluğu, **LaF:** Mandibula'nın apex'i ve proc. lateralis'i arasındaki mesafe, **LS:** Symphysis mandibulae'nin uzunluğu

Alınan ölçümler (Resim 20) sonucunda, GL ve LaF değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ); erkeklerde ilgili parametrelerin, dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. Ayrıca LS değerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,593$ ) saptandı (Tablo 12).

#### 3.1.4.2.10. Os quadratum (Karemsi kemik)

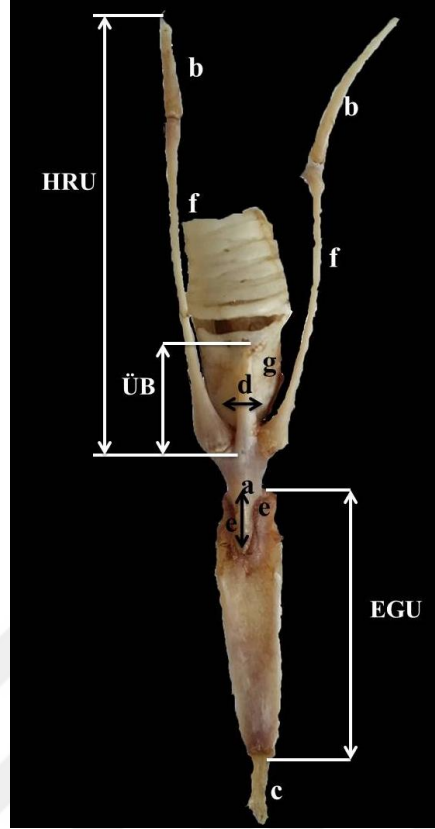
Os quadratum'un cranium ve mandibula arasındaki bağlantıyı sağlayan temel kemik olduğu görüldü. Köşeleri dışarıya doğru çıkıntı yapmış corpus ossis quadrati'nin karemsi bir yapıda olduğu saptandı (Resim 17-18). Craniolateral'de os quadratojugale ile craniomedial'de orbitosphenoidale ile dorsomedial'de os

temporale ve mandibula ile eklem yaptığı belirlendi. Os quadratum ile eklem yapan cotyla quadratojugalis iç bükey, sığ bir çukur halindeydi. Os quadratum'a ait olan oluşumlardan; proc. oticus'un os prooticum ile proc. orbitalis'in orbita ile proc. articularis'in ise os quadratojugale ile bağlantı halinde olduğu tespit edildi.

#### **3.1.4.2.11. Apparatus hyolingualis (Os hyoideum, dil kemiği)**

Dil kemiğinin zayıf bir kemik olduğu görüldü (Resim 21). Os hyoideum; ortada bulunan basihyoideum (corpus), corpus'a iki yandan bağlanan ramus hyoideum, caudal'e doğru uzayan urohyale ve corpus'un ön ucunda bulunan os entoglossum'dan oluşuyordu. Os basihyoideum ve os urohyale tek olarak bulunurken ramus hyoideum'a ait os ceratobranchiale ve os epibranchiale çift olarak bulunuyordu. Basihyoideum'un caudal ucu urohyale ile synchondrosis tarzda birleşmişti. Ramus hyoideus'ların basihyoideum ile eklemleştiği yerin başlangıcında larynx cranialis'in bulunduğu görüldü. Os entoglossum'un yassılaştığı ve kıkırdak bir uçla sonlandığı saptandı (Resim 21). Os entoglossum'un uzunluğu (EGU) dişi kazlarda  $33,07 \pm 1,1$  mm, erkek kazlarda  $38,05 \pm 0,6$  mm olarak belirlendi. Urohyale'nin boyu (ÜB) dişi kazlarda  $2,3 \pm 0,8$  mm, erkek kazlarda  $14,5 \pm 0,5$  mm olarak ölçüldü.

Basihyoideum'un ventral yüzünde belirgin bir fossa bulunduğu görüldü. Basihyoideum üzerinde yer alan çıkıntının tek olduğu saptandı. Bu çıkıntının uzunluğu dişi kazlarda  $16,23 \pm 0,3$  mm, erkek kazlarda ise  $17,7 \pm 0,4$  mm olarak tespit edildi.



**Resim 21:** Os hyoideum üzerinden alınan ölçümler

**HRU:** Ramus hyoideus uzunluğu, cornu branchiale (b+f: Ramus hyoideus), **ÜB:** Urohyale'nin boyu, **EGU:** Os entoglossum (paraglossum) uzunluğu, **a:** Basihyoideum, **b:** Os epibranchiale (caudobranchial segment), **c:** Os entoglossum'un ucundaki kıkırdak, **d:** Urohyale'nin genişliği, **e:** Os basihyoideum'daki processus (proc. parahyalis), **f:** Os ceratobranchiale (basibranchial segment), **g:** Larynx cranialis

**Tablo 13:** Dişi ve erkek kazlarda os hyoideum'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
EGU	33,07 ± 1,12	38,06 ± 0,58	0,001
BU	16,24 ± 0,30	17,69 ± 0,45	0,015
HRU	47,21 ± 1,92	48,49 ± 0,55	0,528
ÜB	13,49 ± 0,40	14,54 ± 0,52	0,126
ÜE	2,31 ± 0,08	2,57 ± 0,07	0,027

**EGU:** Os entoglossum uzunluğu, **BU:** Basihyoideum uzunluğu, **HRU:** Os hyoideum'un ramus uzunluğu, **ÜB:** Urohyale'nin boyu, **ÜE:** Urohyale'nin eni

Ölçümlerde (Tablo 13) EGU, BU ve ÜE değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,015$ ;  $P = 0,027$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit

edildi. Ayrıca, HRU ve ÜB değerlerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P=0,528$ ;  $P=0,126$ ) saptandı (Tablo 13).

### **3.2. Skeleton appendiculare (Takısal iskelet)**

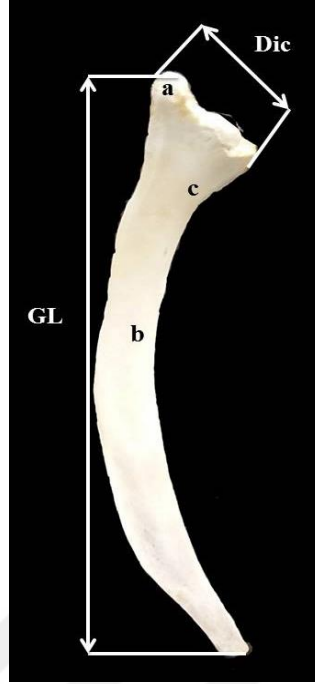
#### **3.2.1. Ossa cinguli membri thoracici (Kanat kemeri kemikleri)**

Kanat kemeri scapula, os coracoideum ve clavicula'dan oluşmaktaydı. Humerus, ossa antebrachii, ossa carpi, ossa metacarpalia ve ossa digitorum manus'un proximal'den distal'e doğru sıralanarak kanadın oluşumuna katıldığı görüldü.

##### **3.2.1.1. Scapula (Kürek kemiği)**

Scapula'nın kazlarda ortası eğri, bir kenarı daha keskin bir kılıç biçiminde olduğu saptandı. Son vertebra cervicalis specialis (16-17) düzeyine denk gelen, kalınlaşmış ön ucunun; os coracoideum ve furcula ile birleşerek caput humeri'yi içine alan eklem çukurunu oluşturduğu belirlendi. Saccus clavicularis'in scapula'yı pneumatize ettiği tespit edildi.





**Resim 22:** Scapula üzerinden alınan ölçümler

**GL:** Kemikğin extremitas proximalis'i ve extremitas distalis'i arasındaki en büyük uzunluk (Margo dorsalis), **Dic:** En büyük cranial genişlik, **a:** Acromion, facies articularis clavicularis, **b:** Corpus scapulae, facies lateralis, **c:** Collum scapulae, **GL:** Proximal ve distal uç arasındaki en büyük uzunluk, **Dic:** En büyük cranial genişlik

**Tablo 14:** Dişi ve erkek kazlarda scapula üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	107,31 ± 1,05	116,63 ± 0,65	<0,001
<b>Dic</b>	22,41 ± 0,46	22,43 ± 0,62	0,987

**GL:** Proximal ve distal uç arasındaki en büyük uzunluk, **Dic:** En büyük cranial genişlik

Alınan ölçümlerde (Resim 22) dişi ve erkek kazlarda GL parametresinde önemli bir fark olduğu; erkeklerde scapula uzunluğunun dişilerden büyük olduğu belirlenirken Dic parametresinde önemli bir fark olmadığı (P=0,987) gözlemlendi (Tablo 14).

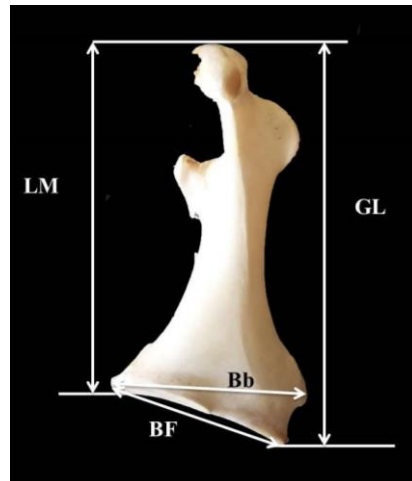


**Resim 23:** Scapula'nın proximolateral görünüşü

**a:** Acromion, **1:** Facies articularis humeralis, **2:** Crista lig. acrocoracoacromialis, **3:** Tuberculum coracoideum, **4:** For. pneumaticum

### 3.2.1.2. Os coracoideum (Kargamsı kemik)

Os coracoideum'un; clavícula, scapula ve humerus ile eklem yapan cranial ucunun dar, sternum ile eklem yapan caudal ucunun ise geniş olduğu görüldü (Resim 24-25). Kanat kemeri kemikleri arasında en güçlü kemik olduğu belirlendi. Saccus clavicularis'in os coracoideum'u pneumatize ettiği saptandı.



**Resim 24:** Os coracoideum üzerinden alınan ölçümler

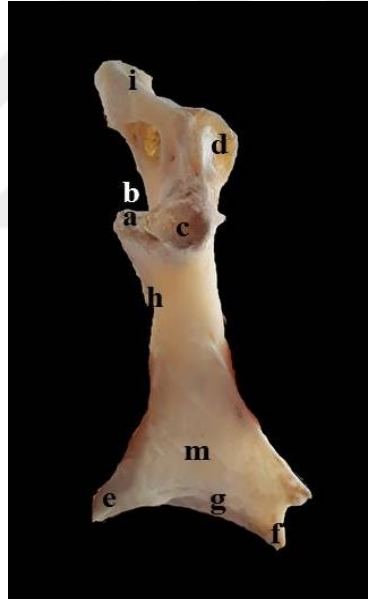
**GL:** Kemiğin extremitas proximalis'i ve extremitas distalis'i arasındaki en büyük uzunluk, **LM:** Medial uzunluk, **Bb:** En büyük bazal genişlik, **BF:** Facies articularis basalis'in genişliği

**Tablo 15:** Dişi ve erkek kazlarda os coracoideum üzerindeki bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P değeri
<b>GL</b>	78,5 ± 0,6	87 ± 0,8	<0,001
<b>Lm</b>	68,4 ± 0,6	75 ± 0,6	<0,001
<b>Bb</b>	32,76 ± 0,6	35,5 ± 0,4	0,001
<b>BF</b>	30,45 ± 0,4	33,6 ± 0,4	<0,001

**GL:** Kemığın extremitas proximalis'i ve extremitas distalis'i arasındaki en büyük uzunluk, **Lm:** Medial uzunluk, **Bb:** En büyük bazal genişlik, **BF:** Facies articularis basalis'in genişliği

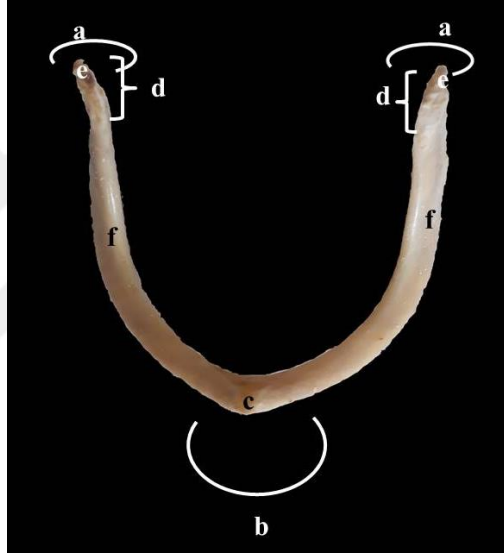
Resim 24'te gösterildiği gibi alınan ölçümlerde GL, Lm, Bb ve BF değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi (Tablo 15).

**Resim 25:** Os coracoideum'un dorsal yüzden görünüşü

**a:** Proc. procoracoideus, **b:** Sulcus m. supracoracoidei, **c:** Cotyla scapulae, **d:** Facies articularis humeralis, **e:** Angulus medialis, **f:** Proc. lateralis, **g:** Facies articularis sternalis, **h:** Incisura n. supracoracoidei, **m:** Impressio m. sternocoracoidei, **i:** Impressio lig. acrocoracohumeralis

### 3.2.1.3. Clavicula (Köprücük kemiği)

Erkek ve dişi kazlarda clavicula düz olarak seyrederken cranial'de belirgin bir kavislenme yaparak furcula'yı şekillendiriyordu (Resim 26). Clavicula'nın üst ucunun art. humeri'nin eklem çukurunun oluşumuna katıldığı, alt ucunun diğer tarafinki ile orta düzlem üzerinde synostosis tarzında birleşerek furcula isimli tek kemiği şekillendirdiği belirlendi. Tablo 16'da görüldüğü gibi GL parametresinin dişi ve erkek kazlar arasında önemli derecede farklı olduğu, yani erkeklerde dişilerden daha uzun olduğu saptandı. Clavicula'nın pneumatize olmadığı tespit edildi.



**Resim 26:** Furcula (Clavicula dexter + Clavicula sinister)

**a:** Extremitas omalis claviculae (Epicleidium, extremitas scapularis), **b:** Extremitas sternalis claviculae, **c:** Apophysis furculae (Hypocleideum, lamina interclavicularis, proc. interclavicularis), **d:** Facies articularis acroracoideae, **e:** Proc. acromialis, **f:** Scapus claviculae

**Tablo 16:** Dişi ve erkek kazlarda clavicula uzunluklarının karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
GL	66,90 ± 0,71	73,39 ± 0,59	<0,001

**GL:** Extremitas scapularis ve extremitas sternalis clavicula arasındaki en büyük uzunluk

### 3.2.2. Ossa alae (Kanat kemikleri)

Ossa alae; humerus (stylopodium), skeleton antebrachii (radius-ulna) (zeugopodium), carpus (basipodium), metacarpus (metapodium) ve digiti'den (acropodium) oluşmaktaydı (Resim 27).



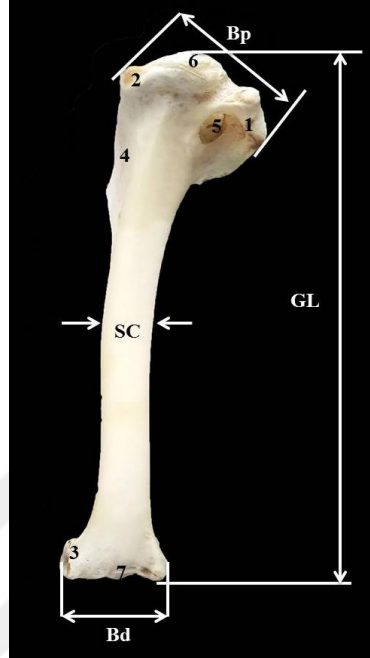
**Resim 27:** Ossa alae

1: Humerus, 2: Radius, 3: Ulna, 4: Ossa carpi, 5: Carpometacarpale, 6: Os metacarpale minus, 7: Os metacarpale majus, 8: Digiti II, 9: Digiti IV, 10: Digiti III'teki phalanx I, 11: Digiti III'teki phalanx II

#### 3.2.2.1. Skeleton brachii (Humerus, Kol kemiği)

Humerus kanadın oluşumuna katılan en kuvvetli kemikti. Üst ucunda medial'e yönelik oval yapılı bir çıkıntının (caput humeri) olduğu görüldü. Caput'un dorsolateral'inde tümsek şeklinde tuberculum laterale'nin bulunduğu, buradan dışarıya ve aşağı doğru crista tuberculi lateralis'in uzandığı saptandı. Caput'un ventromedial'inde tuberculum mediale'nin yer aldığı; tuberculum mediale'den aşağı doğru crista tuberculi medialis'in uzandığı belirlendi. Tuberculum mediale'nin mediodistal'inde for. pneumaticum'un olduğu görüldü. Kemiğin distal ucunda trochlea humeri'nin olduğu; trochlea'nın üzerinde büyük olan condylus ulnaris ile daha küçük olan condylus radialis'in bulunduğu saptandı. Trochlea'nın yanlarında epicondylus ulnaris ve epicondylus radialis yer almaktaydı (Resim 28). Kazlarda

humerus uzunluğunun antebrachium (radius+ulna) uzunluğundan büyük olduğu belirlendi. Saccus clavicularis'in humerus'u pneumatize ettiği görüldü.



**Resim 28:** Humerus üzerinden alınan ölçümler

**1:** Tuberculum ventrale, **2:** Tuberculum dorsale, **3:** Condylus dorsalis, **4:** Crista deltopectoralis, **5:** For. pneumotricipitalis, **6:** Caput humeri, **7:** Fossa olecrani, **GL:** Humerus'a ait en büyük uzunluk, **Bp:** Extremitas proximalis'teki en büyük genişlik, **SC:** Corpus humeri'nin en küçük genişliği, **Bd:** Extremitas distalis'teki en büyük genişlik

**Tablo 17:** Dişi ve erkek kazlarda humerus'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	175,02 ± 1,59	191,28 ± 1,44	<0,001
<b>Bp</b>	37,73 ± 0,67	42,90 ± 0,79	<0,001
<b>SC</b>	11,84 ± 0,35	12,50 ± 0,27	0,148
<b>Bd</b>	25,56 ± 0,33	27,91 ± 0,40	<0,001

**GL:** Humerus'a ait en büyük uzunluk, **Bp:** Extremitas proximalis'deki en büyük genişlik, **SC:** Corpus humeri'nin en küçük genişliği, **Bd:** Extremitas distalis'teki en büyük genişlik

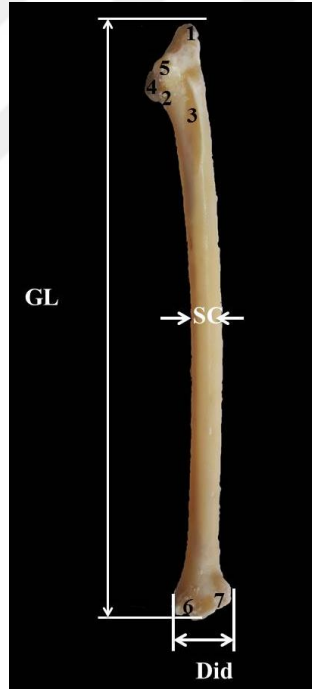
Yapılan ölçümlerde GL, Bd ve Bp değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ) belirlendi. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. SC değerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,148$ ) saptandı (Tablo 17).

### 3.2.2.2. Skeleton antebrachii (Radius-Ulna, Ön kol kemikleri)

Ön kol iskeletinin kalın olan ulna ve ince olan radius'tan oluştuğu belirlendi (Resim 27). Radius ve ulna'nın pneumatize olmadığı tespit edildi.

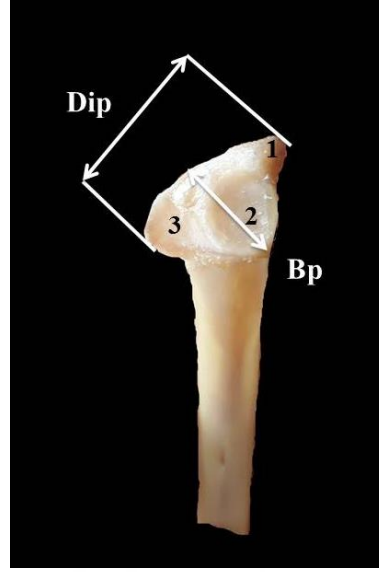
#### 3.2.2.2.1. Ulna (Dirsek kemiği)

Ulna'nın radius'a göre daha kalın ve uzun olduğu görüldü. Corpus ulna'nın neredeyse düz bir şekilde seyrettiği ve üzerinde tüylerin yapışmasına zemin teşkil eden papilla remigalis'lerin bulunduğu saptandı. Alttaki condylus distalis'in; art. radioulnaris'i yaparken radius ile art. carpoulnaris'i yaparken os carpi ulnare ve os carpi radiale ile temas halinde olduğu belirlendi (Resim 27).



**Resim 29:** Ulna'nın ventral yüzünden alınan ölçümler

**1:** Olecranon, **2:** İncisura radialis, **3:** Impressio brachialis, **4:** Cotyla dorsalia, **5:** Crista intercotylaris, **6:** İncisura tuberculum carpale, **7:** Sulcus intercondylaris, **GL:** En büyük uzunluk, **SC:** Corpus ulnae'nin en küçük genişliği, **Did:** Distal uçtaki en büyük genişlik



**Resim 30:** Ulna'nın proximal'inden alınan ölçümler

**1:** Olecranon, **2:** Facies articularis medialis, **3:** Facies articularis lateralis, **Dip:** Olecranon'un caudal'i ile facies articularis lateralis (dorsalis) arasındaki genişlik, **Bp:** Facies articularis medialis (ventralis) ile facies articularis lateralis (dorsalis) arasında proximal'deki en büyük genişlik

**Tablo 18:** Dişi ve erkek kazlarda ulna üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	162,60 ± 1,26	178,84 ± 0,83	<0,001
<b>Dip</b>	21,40 ± 0,29	23,45 ± 0,40	0,001
<b>Bp</b>	10,53 ± 0,68	15,69 ± 0,24	<0,001
<b>SC</b>	8,72 ± 0,32	9,40 ± 0,24	0,111
<b>Did</b>	16,57 ± 0,23	18,81 ± 0,31	<0,001

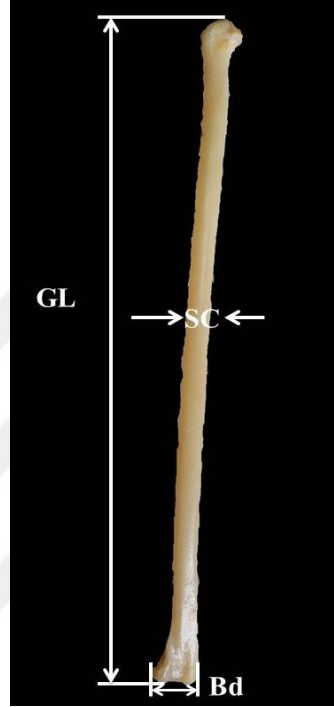
**GL:** En büyük uzunluk, **Dip:** Olecranon'un caudal'i ile facies articularis lateralis (dorsalis) arasındaki genişlik, **Bp:** Facies articularis medialis (ventralis) ile facies articularis lateralis (dorsalis) arasında proximal'deki en büyük genişlik, **SC:** Corpus ulna'nın en küçük genişliği, **Did:** Distal uçtaki en büyük genişlik

Resim 29-30'da gösterildiği gibi alınan ölçümler sonucunda elde edilen istatistiksel ölçümlerde GL, Dip, Bp ve Did değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,001$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. SC değerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,111$ ) saptandı (Tablo 18).



### 3.2.2.2.2. Radius (Döner kemik)

Radius'un proximal ucundaki caput radii'nin humerus'un condylus radialis'i ile eklemleştigi belirlendi. Radius'un distal ucunda os carpi radiale ile art. radiocarpale'yi oluşturmak için condylus distalis'e sahip olduğu saptandı.



**Resim 31:** Radius'un üzerinden alınan ölçümler

**GL:** En büyük uzunluk, **SC:** Corpus radii'nin en küçük genişliği, **Bd:** Distal uçtaki en büyük genişlik

**Tablo 19:** Dişi ve erkek kazlarda radius'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	154,20 ± 1,63	169,75 ± 1,31	<0,001
<b>SC</b>	5,94 ± 0,21	6,28 ± 0,28	0,335
<b>Bd</b>	11,53 ± 0,24	12,69 ± 0,19	0,001

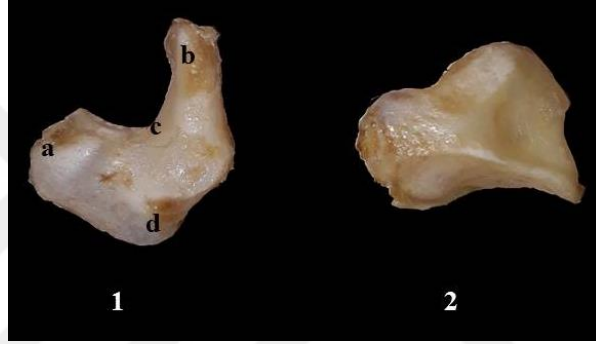
**GL:** En büyük uzunluk, **SC:** Corpus radii'nin en küçük genişliği, **Bd:** Distal uçtaki en büyük genişlik

Alınan ölçümler (Resim 31) sonucunda GL ve Bd değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,001$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. SC değerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,335$ ) saptandı (Tablo 19).

### 3.2.2.3. Skeleton manus (El iskeleti)

#### 3.2.2.3.1. Ossa carpi (El bilek kemikleri)

Ossa carpi'de sadece antebrachial sıradaki os carpi ulnare ve os carpi radiale'nin olduğu görüldü. Os carpi radiale'nin iki kenarı küt bir kenarı sivri, dolgunca bir üçgen şeklinde olduğu; os carpi ulnare'nin ise pipo şeklinde olduğu tespit edildi (Resim 32). Ossa carpi'de bulunan kemiklerin pneumatize olmadığı saptandı.

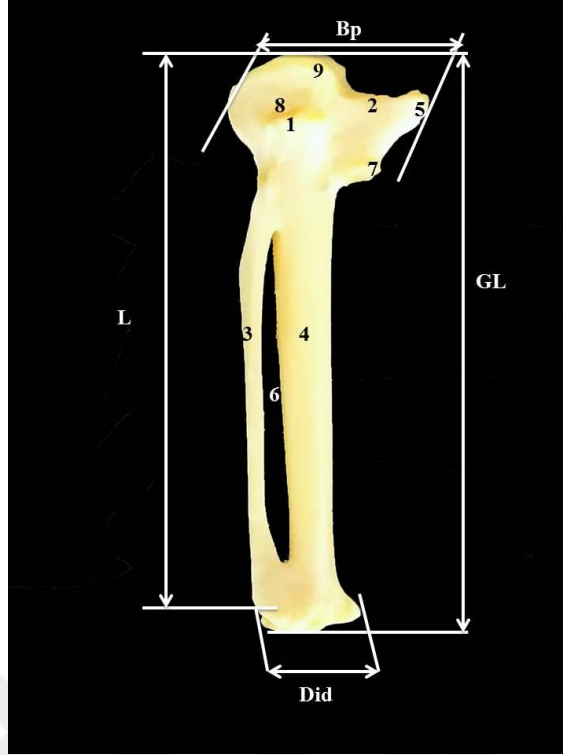


**Resim 32:** Os carpi ulnare ve os carpi radiale

**1:** Os carpi ulnare (Os cuneiform), **a:** Crus breve, **b:** Crus longum, **c:** Incisura metacarpalis, **d:** Proc. muscularis, **2:** Os carpi radiale (Os scapholunare)

#### 3.2.2.3.2. Carpometacarpus (El bilek-tarak kemiği)

Carpometacarpus'un ossa carpi'nin distal sırası ile 2, 3, ve 4 numaralı metacarpus'un birleşmesiyle şekillenen toplam 3 kemikten oluştuğu gözlemlendi. Os metacarpale majus'un daha uzun ve kuvvetli olduğu, os metacarpale minus'un daha kısa ve zayıf olduğu tespit edildi. Os metacarpale alulare'nin rudimenter olduğu görüldü. Extremitas proximalis carpometacarpi ve extremitas distalis carpometacarpi olarak 2 uca sahipti.



**Resim 33:** Carpometacarpus'tan alınan ölçümler

**Did:** Facies articularis digitalis major, **1:** Proc. psiformis, **2:** Trochlea carpalis, **3:** Os metacarpale minus, **4:** Os metacarpale majus, **5:** Proc. extensorius, **6:** Spatium intermetacarpale, **7:** Proc. alularis, **8:** Fossa infratrochlearis, **9:** Trochlea carpalis, **GL:** En büyük carpometacarpus uzunluğu, **L:** Metacarpus II'nin uzunluğu, **Bp:** Extremitas proximalis'in en büyük genişliği, **Did:** Extremitas distalis'in en büyük genişliği

**Tablo 20:** Dişi ve erkek kazlarda carpometacarpus üzerinde bazı parametrelerin karşılaştırılması

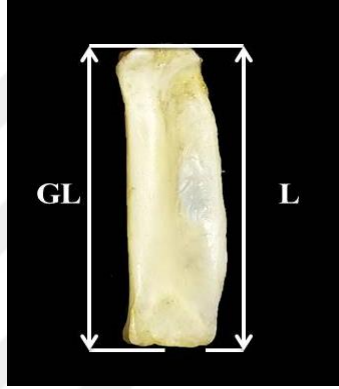
Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	94,57 ± 0,75	100,95 ± 1,03	<0,001
<b>L</b>	93,50 ± 0,83	98,83 ± 0,82	<0,001
<b>Bp</b>	23,04 ± 0,25	24,74 ± 0,64	0,23
<b>Did</b>	12,98 ± 0,31	14,20 ± 0,26	0,009

**GL:** En büyük carpometacarpus uzunluğu, **L:** Metacarpus II'nin uzunluğu, **Bp:** Extremitas proximalis'in en büyük genişliği, **Did:** Extremitas distalis'in en büyük genişliği

Alınan ölçümlerde (Resim 33) GL, L ve Did değerlerinin; dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,009$ ) belirlenirken, erkeklerde carpometacarpus'a ait bu parametrelerin dişilerden daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. Ayrıca Bp değerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,23$ ) saptandı (Tablo 20).

### 3.2.2.3.3. Ossa digitorum manus (El parmak kemikleri)

Ossa digitorum manus'un farklı büyüklük ve yapıda 3 adet parmaktan oluştuğu belirlendi. Bunlardan 2. parmağın (phalanx digiti alulae) iki phalanx'tan oluştuğu tespit edildi. En güçlü parmak olan 3. parmağın (phalanx digiti majoris) biri büyük ve proximal, diğeri uzun ve biraz güçsüz ve üçüncü küçük ve distal olan toplam 3 phalanx'tan oluştuğu görüldü. 4. parmağın (phalanx digiti minoris) tek phalanx'tan oluştuğu ve carpometacarpus'un proximal ucunun 1,5-2 cm aşağısında, medial'de bulunan proc. alularis'e bağlandığı saptandı.



**Resim 34:** Digiti III'teki phalanx-I

**GL:** En büyük uzunluk, **L:** Proximal'deki eklem yüzü ile distal'deki eklem yüzü arasındaki uzunluk

**Tablo 21:** Dişi ve erkek kazlarda III. parmaktaki I. phalanx'ın bazı parametrelerinin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	41,53 ± 0,42	43,95 ± 0,58	0,003
<b>L</b>	39,63 ± 0,60	41,68 ± 0,95	0,085

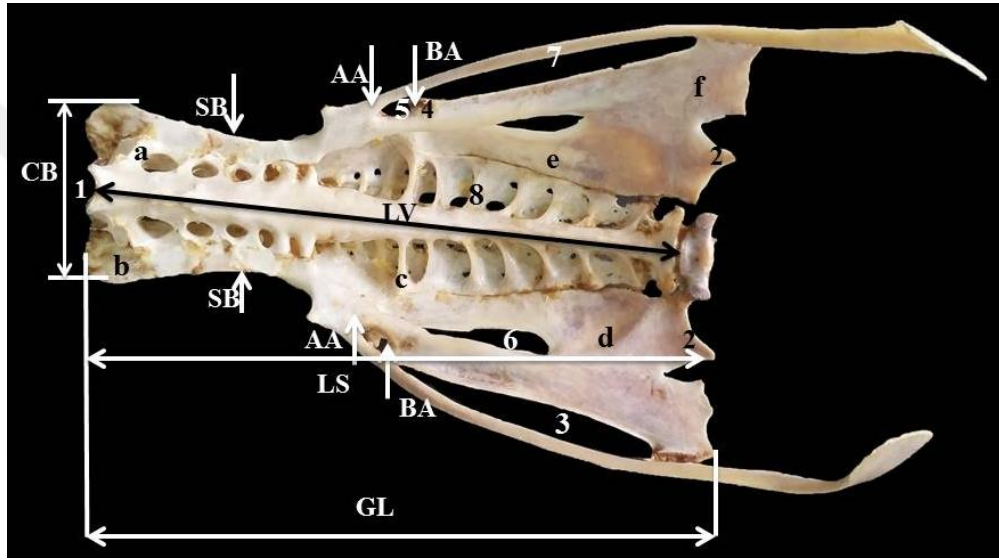
**GL:** En büyük uzunluk, **L:** Proximal'deki eklem yüzü ile distal'deki eklem yüzü arasındaki uzunluk

İstatistiksel değerler, dişi ve erkek kazların 2. parmağındaki 1. phalanx'lara ait GL parametresinin erkek kazlarda dişilerden önemli derece uzun olduğu, L parametresinde önemli bir fark olmadığını (Tablo 21) gösterdi.

### 3.2.3. Ossa cinguli membri pelvici (Bacak kemeri kemikleri)

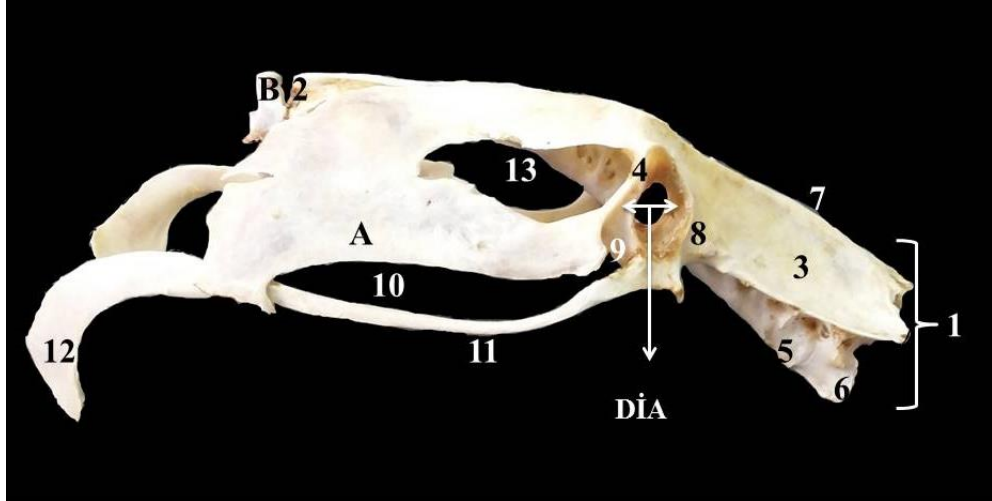
#### 3.2.3.1. Os coxae (Kalça kemiği)

Synsacrum ile ossa coxae'nin birleşerek kanatlı pelvis'ini oluşturduğu görüldü. Kalça kemiklerinin her birinin os ilium, os pubis ve os ischii olmak üzere üç kemiğin kaynaşmasından meydana geldiği belirlendi. Os ischii ve os ilii'nin acetabulum'u şekillendirdiği saptandı.



**Resim 35:** Pelvis'in ventral'den görünüşü

**LV:** Sulcus ventralis synsacri, **CB:** Extremitas cranialis synsacri, **1:** Margo iliocranialis, **2:** Spina iliocaudalis, Proc. marginis caudalis, **3:** Fenestra ischiopubica, **4:** Antitrochanter, **5:** For. obturatum, **6:** For. ilioischadicum, **7:** Scapus pubis, **8:** Forr. intertransversariae, **a:** Crista iliaca lateralis, **b:** Ala preacetabularis ilii, **c:** Proc. costalis, **d:** Fossa renalis, **e:** Ala postacetabularis ilii, **f:** Ala ischii, **GL:** Margo iliocranialis ile os ischii'nin en caudal noktası arasındaki en büyük uzunluk, **LS:** Margo iliocranialis ile spina iliocaudalis arasındaki mesafe, **LV:** Median hat boyunca os lumbosacrale'nin uzunluğu, **CB:** Margo iliocranialis'ler arasında kalan en büyük cranial genişlik, **SB:** Pars glutea'nın en küçük genişliği, **AA:** Acetabulum'un kenarları arasında en dar kısımdan ölçülen genişlik, **BA:** 2 antitrochanter arasındaki genişlik



**Resim 36:** Pelvis'in lateral'den görünüşü

**DİA:** For. acetabuli, Labium acetabuli'nin çapı **1:** Margo iliocranialis, **2:** Spina iliocaudalis, **3:** Pars glutea, fossa iliacadorsalis **4:** Antitrochanter, **5:** Os lumbosacrale, **6:** Vertebra thoracosynsacralis, **7:** Crista iliacadorsalis, **8:** Tuberculum preacetabularis, **9:** For. obturatum, **10:** Fenestra ischiopubica, **11:** Scapus pubis, **12:** Apex pubis, **13:** For. ilioischadicum, **A:** Os ilii, **B:** Vertebra caudalis'in proc. spinosus'u

**Tablo 22:** Dişi ve erkek kazlarda pelvis üzerinde bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	154,27 ± 1,81	169,91 ± 1,68	<0,001
<b>LS</b>	151,44 ± 1,44	165,61 ± 1,76	<0,001
<b>LV</b>	137,24 ± 1,78	150,18 ± 2,47	<0,001
<b>CB</b>	35,31 ± 0,56	39,63 ± 0,52	<0,001
<b>SB</b>	26,92 ± 0,40	29,01 ± 0,53	0,006
<b>AA</b>	45,73 ± 1,74	48,62 ± 0,77	0,147
<b>DİA</b>	12,81 ± 0,32	12,87 ± 0,41	0,914
<b>BA</b>	50,85 ± 0,93	56,30 ± 1,20	0,002

**GL:** Margo iliocranialis (os ilium'un cranial kenarı) ile os ischii'nin en caudal noktası arasındaki en büyük uzunluk, **LS:** Margo iliocranialis ile spina iliocaudales arasındaki mesafe, **LV:** Median hat boyunca os lumbosacrale'nin uzunluğu (en cranial'deki thoracal vertebra ve en caudal'deki caudal vertebra'nın birleşmesiyle oluşan os lumbosacrale), **CB:** Margo iliocranialis'ler arasında kalan en büyük cranial genişlik, **SB:** Pars glutea'nın en küçük genişliği, **AA:** Acetabulum'un kenarları arasında en dar kısımdan ölçülen genişlik, **DİA:** Labium acetabuli'nin çapı, **BA:** 2 antitrochanter arasındaki genişlik

Alınan ölçümlerde (Resim 35-36) GL, LS, LV, CB, SB ve BA değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,006$ ;  $P = 0,002$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. Ayrıca AA ve DİA değerlerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,147$ ;  $P = 0,914$ ) belirlendi (Tablo 22).

### 3.2.3.1.1. Os ilium (Böğür kemiği)

Os ilium'un; coxae'nın oluşumuna katılan en büyük kemik olduğu ve ala preacetabularis ilii, ala postacetabularis ilii ve corpus ilii olmak üzere üç kısımdan oluştuğu saptandı (Resim 35-36). Ala preacetabularis ilii'nin facies dorsalis ve facies ventralis olmak üzere iki yüzü olduğu belirlendi. Bu kısmın dorsal kenarının ibik şeklinde olduğu (crista iliaca dorsalis) görüldü. Ala postacetabularis ilii'nin; facies dorsalis, facies ventralis, facies lateralis ve facies renalis ilii olmak üzere dört yüze sahip olduğu tespit edildi. Corpus ilii'ye ait crista iliaca obliqua, ala preacetabularis ilii'nin ventral yüzü ile acetabulum'un ventral duvarı arasında görüldü. Pila ilioischiadica'nın; pelvis'in her bir ventral sınırını oluşturduğu, aynı zamanda cranial kısmı ile crista iliaca obliqua'yı şekillendirdiği tespit edildi. Antitrochanter'in; acetabulum'un caudodorsal'inde collum ve trochanter femoris ile bağlantılı olduğu, çoğunluğunun ishium ve az kısmının ilium tarafından şekillendirildiği belirlendi.

### 3.2.3.1.2. Os ischii (Oturak kemiği)

Os ischii'nin corpus ischii ve ala ischii olmak üzere iki kısımdan oluştuğu görüldü (Resim 35). Corpus ischii üzerinde incisura acetabularis, pila ilioischiadica ve antitrochanter tespit edildi. Ala ischii'nin, facies medialis ve facies lateralis olarak iki yüze sahip olduğu belirlendi. Facies medialis üzerinde uzun, geniş ve sığ olarak sulcus obturatorius bulunmaktaydı. Proc. obturatorius'un; ishium'un ventral'ine yerleştiği, for. obturatum ve fenestra ischiopubica arasında olduğu belirlendi.

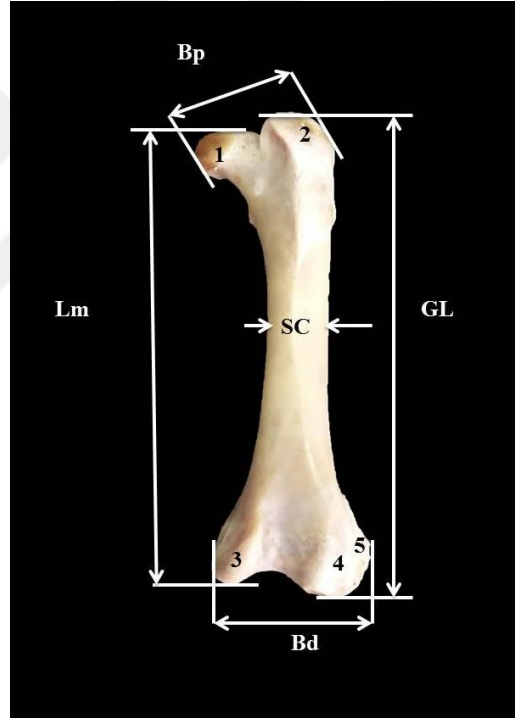
### 3.2.3.1.3. Os pubis (Çatı kemiği)

Os pubis'in corpus pubis ve scapus pubis olarak iki kısımdan oluştuğu saptandı. Corpus pubis'in; incisura acetabularis ve tuberculum preacetabulare'nin oluşumuna katıldığı görüldü. Scapus pubis'in; ala ischii'nin ventral kenarına paralel oldukça hassas bir yapıda olduğu, ayrıca ala ischii'den for. obturatum ve fenestra ischiopubica ile ayrıldığı belirlendi (Resim 35-36).

### 3.2.4. Ossa membri pelvici (Bacak kemikleri)

#### 3.2.4.1. Femur (Uyluk kemiği)

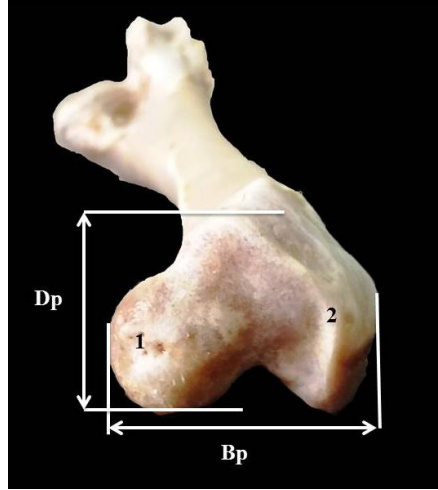
Caput femoris ve trochanter major (femoris)'un hemen hemen aynı seviyede olduğu görüldü. Collum femoris'in distomedial'inde trochanter minor'un yer aldığı tespit edildi (Resim 37). Femur'un distal ucunun ön yüzünde trochlea femoris'in, arkada ise 2 adet condylus'un olduğu saptandı (Resim 39). Condylus medialis'in tibia ile daha büyük olan condylus lateralis'in ise tibia ve caput fibulae ile eklem yaptığı belirlendi. Femur'un pneumatize olmadığı görüldü.



**Resim 37:** Femur'dan alınan ölçümler

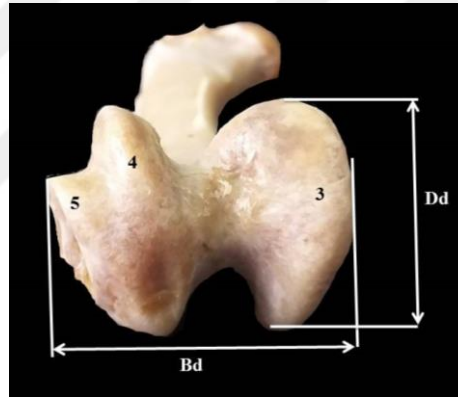
**1:** Caput femoris, **2:** Trochanter major (femoris), **3:** Condylus medialis, **4:** Condylus lateralis, **5:** Condylus fibularis, **GL:** En büyük uzunluk, **Lm:** Medial uzunluk, **Bp:** Extremitas proximalis'teki en büyük genişlik, **SC:** Corpus femoris'in en küçük genişliği, **Bd:** Extremitas distalis'teki en büyük genişlik





**Resim 38:** Femur'un proximal'inden alınan ölçümler

**1:** Caput femoris, **2:** Trochanter major, **Bp:** Extremitas proximalis'teki en büyük genişlik, **Dp:** Extremitas proximalis'teki en büyük derinlik



**Resim 39:** Femur'un distal'inden alınan ölçümler

**3:** Condylus medialis, **4:** Condylus lateralis, **5:** Condylus fibularis, **Bd:** Extremitas distalis'teki en büyük genişlik, **Dd:** Extremitas distalis'teki en büyük derinlik

**Tablo 23:** Dişi ve erkek kazlarda femur üzerinden alınan bazı parametrelerin karşılaştırılması

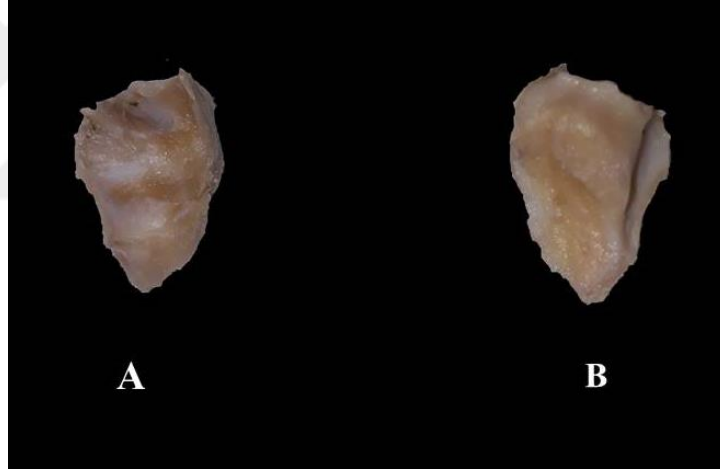
Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	86,85 ± 0,98	93,87 ± 1,12	<0,001
<b>Lm</b>	82,26 ± 0,87	88,36 ± 1,01	<0,001
<b>Bp</b>	22,43 ± 0,26	24,66 ± 0,32	<0,001
<b>Dp</b>	17,00 ± 0,43	18,54 ± 0,33	0,11
<b>SC</b>	9,44 ± 0,13	10,09 ± 0,17	0,07
<b>Bd</b>	22,99 ± 0,35	24,94 ± 0,37	0,01
<b>Dd</b>	18,22 ± 0,32	20,05 ± 0,32	0,01

**GL:** En büyük uzunluk, **Lm:** Medial uzunluk, **Bp:** Extremitas proximalis'teki en büyük genişlik, **Dp:** Extremitas proximalis'teki en büyük derinlik, **SC:** Corpus femoris'in en küçük genişliği, **Bd:** Extremitas distalis'teki en büyük genişlik, **Dd:** Extremitas distalis'teki en büyük derinlik

Alınan ölçümler (Resim 37-38-39) sonucunda GL, Lm, Bp, Bd ve Dd değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,01$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. Ayrıca Dp ve SC değerlerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,11$ ;  $P = 0,07$ ) saptandı (Tablo 23).

#### 3.2.4.2. Patella (Diz kapağı kemiği)

Patella'nın; mm. femorotibialis ve m. iliotibialis'in ortak tendosu içinde ve trochlea femoris'in önü düzeyinde yer alan küçük bir susam kemiği olduğu gözlemlendi. Facies articularis femoralis ve facies cranialis olmak üzere iki yüzü vardı. Dişi ve erkek kazlarda üçgen şeklinde olduğu görüldü (Resim 40).

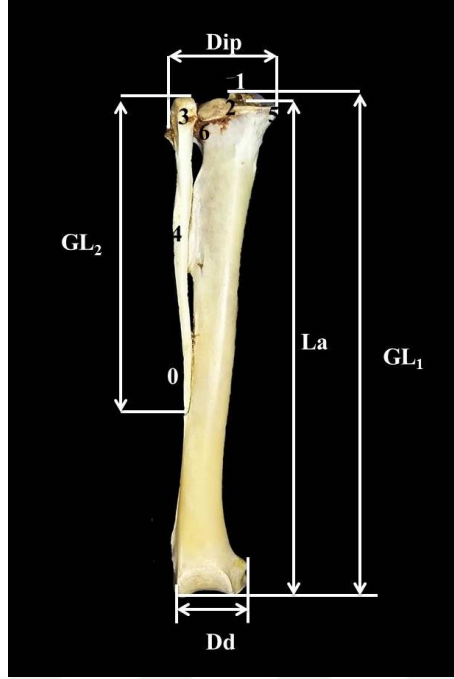


**Resim 40:** Patella

**A:** Ön yüzden görünüşü, **B:** Arka yüzden görünüşü

#### 3.2.4.3. Tibiotarsus (Kaval-ayak bilek kemiği)

Kazlarda baldır iskeletinin kuvvetli olan tibiotarsus ile zayıf olan fibula'dan oluştuğu ve tibiotarsus'un pneumatize olmadığı saptandı. Tibiotarsus'un femur'dan yaklaşık olarak 2 kat uzun olduğu tespit edildi.



**Resim 41:** Tibiotarsus ve fibula üzerinden alınan ölçümler

**0:** Spina fibulae, **1:** Proc. cnemialis, **2:** Tuberculum centrale, **3:** Caput fibulae, **4:** Corpus fibulae, **5:** Crista fibularis, **6:** Condylus lateralis femoralis, **GL<sub>1</sub>:** Proximal uçtaki proc. cnemialis ile distal'deki trochlea tibiotarsi arasındaki uzunluk, **GL<sub>2</sub>:** En büyük fibula uzunluğu, **La:** Proximal'deki tuberculum centrale ile distal'deki trochlea tibiotarsi arasındaki uzunluk, **Dip:** Proximal uçta condylus medialis femoralis ile crista tibiae (bazı türlerde crista lateralis) arasındaki en büyük genişlik, **Dd:** Distal uçtaki condylus'ların derinliği, trochlea tibiotarsi



**Resim 42:** Tibiotarsus'un proximal görünüşü

**0:** Caput fibulae, **1:** Proc. cnemialis, **2:** Tuberculum centrale, **3:** Crista lateralis, **4:** Crista tibiae, **5:** Condylus medialis femoralis, **6:** Condylus lateralis femoralis

**Tablo 24:** Dişi ve erkek kazlarda tibiotarsus'a ait bazı parametrelerin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	160,94 ± 1,88	174,20 ± 1,28	<0,001
<b>La</b>	151,89 ± 1,87	167,64 ± 1,32	<0,001
<b>Dip</b>	28,36 ± 0,65	30,65 ± 0,45	0,010
<b>SC</b>	8,48 ± 1,64	8,20 ± 0,18	0,270
<b>Bd</b>	18,55 ± 0,25	20,02 ± 0,14	<0,001
<b>Dd</b>	17,47 ± 0,75	20,63 ± 0,32	0,001

**GL:** Proximal uçtaki proc. cnemialis ile distal'deki trochlea tibiotarsi arasındaki uzunluk, **La:** Proximal'deki tuberculum centrale ile distal'deki trochlea tibiotarsi arasındaki uzunluk, **Dip:** Proximal uçta condylus medialis femoralis ile crista tibiae (bazı türlerde crista lateralis) arasındaki en büyük genişlik, **SC:** Corpus tibiotarsi'nin en küçük genişliği, **Bd:** Distal uçtaki en büyük genişlik, **Dd:** Distal uçtaki condylus'ların derinliği

Alınan ölçümler (Resim 41) sonucunda GL, La, Dip, Bd ve Dd değerlerinin dişi ve erkek kazlarda istatistiksel olarak farklı olduğu ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,010$ ;  $P = 0,001$ ) görüldü. Yani erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek uzunlukta olduğu tespit edildi. Ayrıca SC değerinde cinsiyetler arası belirgin bir farkın olmadığı ( $P = 0,270$ ) saptandı (Tablo 24).

#### 3.2.4.4. Fibula (Baldır kemiği)

Fibula'nın proximal'den distal'e doğru incelen düz bir çubuk şeklinde olduğu görüldü. Caput fibulae'nin, condylus lateralis'in dış yüzü ile eklemleştigi ve proximal'de 2 condylus tibia'nın bulunduğu saptandı. Fibula'nın aşağı doğru gittikçe sivrileşen corpus'unun tibia'nın uzunluğunun distal  $\frac{3}{4}$ 'üne kadar uzadığı ve uzunluğu boyunca proximal ve distal olmak üzere iki tane spatium interosseum'u sınırlandırdığı görüldü.

**Tablo 25:** Dişi ve erkek kazlarda fibula uzunluğunun karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	96,91 ± 1,48	100,38 ± 1,69	0,139

**GL:** Fibula'nın uzunluğu

Resim 41’de gösterilen şekilde alınan ölçümlerde (Tablo 25) fibula uzunluğunda dişi ve erkek kazlar arasında önemli bir fark olmadığı ( $P=0,139$ ) belirlendi.

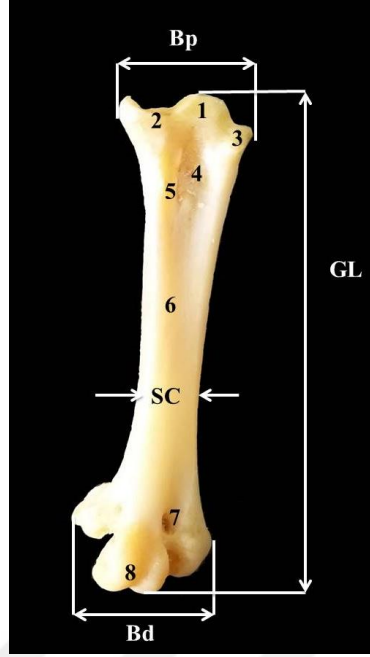
### **3.2.4.5. Ossa pedis (Ayak kemikleri)**

#### **3.2.4.5.1. Ossa tarsi (Ayak bilek kemikleri)**

İncelenen materyallerde tarsal kemiklerin bağımsız olarak bulunmadığı saptandı. Ossa tarsi’nin proximal sırasının tibiotalus’un distal’i ile ossa tarsi’nin distal sırasının ise metatarsus’ların proksimal’i ile kaynaştığı görüldü.

#### **3.2.4.5.2. Tarsometatarsus (Ayak bilek-tarak kemiği)**

Tarsometatarsus; os metatarsale II, os metatarsale III, os metatarsale IV ile ossa tarsi’nin distal sırasının birleşmesinden oluşan kompozit bir kemikti. Os metatarsale I ve V bulunmamaktaydı. Os metatarsale I’in bulunması gereken yerin distal’indeki I. parmak küçülmüş ve onlarla kaynaşmamıştı. Hypotarsus’un os metatarsale III’ün proximal sınırını oluşturduğu tespit edildi. Kazlarda hypotarsus’ta 3 adet crista hypotarsi’nin (crista lateralis hypotarsi, crista intermedia hypotarsi, crista medialis hypotarsi) bulunduğu ve crista medialis hypotarsi’nin en uzun olduğu belirlendi. Tek parça halindeki metatarsus’un distal ucunun, çok belirgin 2 çentik ile kasnak şekilli 3 trochlea’ya ayrıldığı saptandı. Trochlea’lar arasında belirgin olan incisura intertrochlearis medialis ve lateralis görüldü. Trochlea’ların plantar’ında fossa supratrochlearis plantaris derin bir çukur halindeydi. Canalis interosseus distalis belirgin değilken, for. vasculare distale büyük bir delikti. Sulcus flexorius sığ olarak, crista plantaris medialis daha uzun ve sulcus extensorius daha derin olarak bulunmaktaydı. Dişi ve erkek kazlarda; extremitas distalis tarsometatarsi’nin facies medialis’inden başlangıç alan, kemik bir mahmuzun bulunduğu belirlendi. Bu oluşumun erkeklerde daha iyi gelişmiş olduğu tespit edildi.



**Resim 43:** Tarsometatarsus ve üzerinden alınan ölçümler

**1:** Eminentia intercotylaris, **2:** Cotyla medialis, **3:** Cotyla lateralis, **4:** Sulcus extensorius, **5:** Tuberositas m. tibialis cranialis, **6:** Facies dorsalis, **7:** For. vasculare distale, **8:** Trochlea metatarsi III, **GL:** En büyük uzunluk, **Bp:** Proximal uçtaki en büyük genişlik, **SC:** Corpus tarsometatarsi'nin en küçük genişliği, **Bd:** Distal uçtaki en büyük genişlik

**Tablo 26:** Dişi ve erkek kazlarda tarsometatarsus'un bazı parametrelerinin karşılaştırılması

Parametreler	Dişi (n=10)	Erkek (n=10)	P Değeri
<b>GL</b>	93,15 ± 1,19	101,64 ± 0,88	<0,001
<b>Bp</b>	19,05 ± 0,35	20,93 ± 0,30	0,001
<b>SC</b>	8,77 ± 0,11	9,41 ± 0,11	0,001
<b>Bd</b>	21,48 ± 0,39	24,03 ± 0,32	<0,001

**GL:** En büyük uzunluk, **Bp:** Proximal uçtaki en büyük genişlik, **SC:** Corpus tarsometatarsi'nin en küçük genişliği, **Bd:** Distal uçtaki en büyük genişlik

Resim 43'te alınan ölçümler sonucunda oluşturulan istatistiksel veriler; GL, Bp, SC ve Bd parametreleri arasında dişi ve erkek kazlar arasında önemli farklar ( $P < 0,001$ ;  $P = 0,001$ ) olduğunu, yani bu parametrelerin hepsinin erkeklerde önemli derecede uzun olduğunu gösterdi (Tablo 26).

### 3.2.4.5.3. Ossa digitorum pedis (Ayak parmak kemikleri)

Kaz ayağında dört adet parmak olduğu; medial'de olan birinci parmağın caudal'e 2., 3. ve 4. parmakların ise cranial'e yönelmiş olduğu görüldü (Resim 44).

#### 3.2.4.5.3.1. Phalanges (Parmak kemikleri)

Birinci parmakta iki, ikinci parmakta üç, üçüncü parmakta dört ve dördüncü parmakta beş adet phalanx'ın bulunduğu belirlendi (Phalanx sayısı = n+1, n: parmak numarası). Birinci parmağın geriye doğru büküldüğü görüldü. En uçtaki phalanx'ların üçgen şeklinde olduğu (phalanx unguialis) ve uçlarında çengel şeklinde tırnakların bulunduğu saptandı.



**Resim 44:** Tarsometatarsus ve ossa digiti pedis

**1:** Metatarsus I, **a:** Metatarsus III, **b:** Phalanx-I, **c:** Phalanx-II, **d:** Phalanx-III, **e:** Phalanx-IV, **f:** Phalanx-V

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Modern ekosistem içerisinde kanatlılar oldukça seçkin bir yere sahiptir. Kanatlıları memelilerle kıyasladığımızda çok farklı özelliklere sahip olması araştırma konusu olarak seçilmelerinde tercih nedenlerindedir. Sunulan çalışmada Kars yöresinde yetiştirilen *Anseriformes* takımının, *Anatidae* familyasının *Anser* cinsini oluşturan dişi ve erkek kazların iskelet sistemi araştırıldı. Yapılan morfolojik ve morfometrik çalışmalar, hem bireysel gelişimde çevresel bileşenlerin ve genetiğin katkısını yansıtır hem de klinik ve cerrahi uygulamaların temelini oluşturur (Wehausen ve Ramey 2000). Geleneksel morfometrik çalışmalar; anatomik noktalar, açılar ve oranları kullanarak yapıların uzunluk, genişlik ve derinliklerinin ölçümlerini ve bu ölçümlerin istatistiksel yöntemlerle analizlerini kapsamaktadır (Rohlf ve Marcus 1993). Daha önce ördekte iskelet sisteminde yapılan morfolojik ve morfometrik bir çalışma mevcuttur (Çevik Demirkan 2002). Kanatlı hayvanlardan Beç tavuğu ve hindide splanchnocranium üzerine morfometrik çalışma (İlgün 2016a) ya da diğer hayvan türlerinde bölgesel çalışmalar (ossa membri thoracici, ossa membri pelvini, cranium) olmasına rağmen (Özkan 2002a, Doube ve ark. 2012, Başoğul ve Beşoluk 2016), kazlarda yapılan karşılaştırmalı makroanatomik çalışmalar sınırlı sayıda kalmıştır. Bu nedenle, yaptığımız çalışmada kazlarda iskelet sistemi morfometri ve makroanatomisi cinsiyet farklılıklarıyla birlikte ortaya konuldu. Kanatlıların en önemli özelliklerinden biri de pneumatik kemiklere sahip olmalarıdır. Pneumatik kemiklerin belirlenmesi amacıyla 1 dişi 1 erkek kaza korozyon kast çalışması için takilon, 1 dişi 1 erkek kaza da sıvı kauçuk madde (lateks) enjekte edildi. Böylece pneumatize kemikler tespit edildi. Evcil kazlarda yapılan çalışmada ortalama vücut ağırlığı ve kemik ağırlığını cinsiyet, yaş ve kemik lokasyonunun etkilediği kanıtlanmıştır (Charuta ve ark. 2014). Fakat cinsiyetler arası kemik uzunlukları ve morfometrisinin nasıl olduğuna dair araştırmaya rastlamadığı için çalışmamızda bu farklılıklar ortaya konulmaya çalışıldı.

Çalışmada gıda olarak satış yapan yetiştiricilerden temin edilen ortalama  $3,25 \pm 0,15$  kg (dişi) -  $3,92 \pm 0,21$  kg (erkek) ağırlığında; 1 yaşlı 12 dişi, 12 erkek olmak üzere toplam 24 adet kaz kadavrası kullanıldı.



Columna vertebralis vertebrae cervicales speciales, vertebrae thoracicae, vertebrae synsacrales ve vertebrae caudales olmak üzere 4 kısımda incelendi. Vertebrae cervicales speciales sayısı ördekte 15 (Çevik Demirkan 2002) kaya kekliği ve sülünde 13 (Tıpırdamaz ve Yüksel 2012), güvercinde 12, tavukta 14 adet (Bahadır ve Yıldız 2014), kazlarda 17 adet (Nickel ve ark. 1977) olarak bildirilirken, dişi ve erkek kazlarda da 17 adet olarak tespit edildi. Ördekte atlas'ın tuberculum ventrale'sinin şekillenmediği bildirilirken (Çevik Demirkan 2002) kazlarda belirgin bir tuberculum ventrale saptandı. Ördekte atlas'ın dorsal'inde proc. spinosus dorsalis bulunmazken (Çevik Demirkan 2002) kazlarda belli belirsiz bir crista şeklinde bulunduğu görüldü. Dişi ördeklerde atlas'ın dorsal uzunluğu  $2,64 \pm 0,009$  mm, ventral uzunluğu  $3,64 \pm 0,097$  mm (Çevik Demirkan 2002) iken dişi kazlarda dorsal uzunluk  $3,35 \pm 0,04$  mm, ventral uzunluk  $5,09 \pm 0,02$  mm olarak hesaplandı. Erkek ördeklerde dorsal uzunluk  $3,18 \pm 0,1$  mm, ventral uzunluk  $4,07 \pm 0,02$  mm (Çevik Demirkan 2002) iken erkek kazlarda dorsal uzunluk  $3,86 \pm 0,03$  mm ventral uzunluk  $6,93 \pm 0,03$  mm olarak belirlendi. Bu ölçümler sonucunda bu parametrelerin kazlarda ve erkeklerde daha büyük olduğu saptandı. Vertebrae cervicales speciales'in caudal eklem yüzünün cranial'den daha geniş ve çıkıntılı olduğu bildirilirken (McLelland 1990) kazda cranial genişliğin caudal'den büyük olduğu gözlemlendi. Vertebrae cervicales speciales'e ait en büyük cranial genişlik dişi ve erkeklerde C17 ( $28,44 \pm 0,39 - 29,60 \pm 0,81$ ) iken en büyük caudal genişlik dişi ve erkeklerde C13 ( $18,94 \pm 0,38 - 19,87 \pm 0,36$ ) olarak belirlendi. Bu ölçümler sonucunda dişi ve erkek kazlarda cranial genişliğin caudal genişlikten uzun olduğu saptandı.

Vertebrae cervicales speciales'e ait kemik uzunluğu; kaya kekliğinde en uzun C8'de ( $9,4 \pm 0,12$  mm) en kısa C13'te ( $5,2 \pm 0,18$  mm), sülünde en uzun C8'de ( $13,0 \pm 0,13$  mm) en kısa C13'te ( $7,2 \pm 0,18$  mm) bildirilirken (Tıpırdamaz ve Yüksel 2012) sunulan çalışmada dişi kazlarda en uzun C9'da ( $22,70 \pm 0,47$  mm) en kısa C17'de ( $13,75 \pm 0,39$  mm) olduğu, erkek kazlarda en kısa C17'de ( $15,22 \pm 0,47$  mm), en uzun C10'da ( $25,86 \pm 0,44$  mm) olduğu tespit edildi. Literatürde bildirildiği gibi (McLelland 1990) vertebra cervicalis specialis'lerin corpus vertebra'larının daha uzun olduğu saptandı. Çevik Demirkan (2002) vertebrae cervicales speciales'in corpus uzunluğunun caudal'e doğru C7'ye kadar arttığı sonra azalmaya başladığını

belirtirken dişi kazlarda C9, erkek kazlarda C10'dan sonra corpus uzunluğunun kısalmaya başladığı görüldü. Vertebrae cervicales speciales'in kemik genişliği kaya keklığında en uzun C3'te ( $6,5 \pm 0,35$  mm), en kısa C6'da ( $3,6 \pm 0,07$  mm), sülünde en uzun C3'te ( $8,0 \pm 0,13$  mm), en kısa C6'da ( $3,9 \pm 0,06$  mm) (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012) olarak belirtilirken dişi kazlarda en uzun C17'de ( $9,49 \pm 0,20$  mm), en kısa C3'te ( $4,73 \pm 0,56$  mm), erkek kazlarda en uzun C17'de ( $10,88 \pm 0,30$  mm) ve en kısa C3'te ( $3,74 \pm 0,16$  mm) ölçüldü. Mavi kafalı papağanda vertebra'ların pneumatize olduğu bildirilmiştir (Mckibben ve Harrison 1986). Saccus cervicalis'in atlas'tan ilk 2 vertebra thoracica'ya kadar vertebra'ları (Getty 1975, N.A.A. 1993), Japon bildircininde bütün vertebra cervicalis specialis'leri (Çevik Demirkan ve ark. 2006), Denizli horozunda (Taşbaş ve ark. 1994) ve kazda (Onuk 2008) atlas ve axis dışında tüm vertebra cervicalis specialis'leri pneumatize ettiği belirtilmiştir. Bu çalışmada C12-C17'nin saccus cervicalis tarafından pneumatize edildiği görüldü. Atlas'tan ilk 2 vertebra thoracica'ya kadar vertebra'ların (Getty 1975, N.A.A. 1993) pneumatize olması bulgusu sunulan çalışmada C12'den T2'ye kadar pneumatize olan kısım ile benzerlik gösterirken C12'den önceki kemiklerin pneumatize olması farklılık göstermekteydi.

Vertebra thoracica sayısı; tavuk ve güvercinde 7 (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012), muhabbet kuşunda 8 (Mckibben ve Harrison 1986), altın kuyruk yıldızlı piliçlerde 5, ördek ve kazda 9 (Nickel ve ark. 1977, Dursun 2007), kaya keklığı ve sülünlerde 6 (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012), sığır balıkçılında 10 adet (Rezk 2015a) olarak bildirilirken, kazda da 10 adet olarak belirlendi. Notarium'un evcil kuşlardan sadece tavuk ve güvercinde bulunduğu bildirilirken (König ve ark. 2016) evcil kazlarda da bulunduğu görüldü. N.A.A. (1993) notarium'un 2.-6. vertebra thoracica'lar arasında, McLelland (1990) ise son vertebra cervicalis specialis ile ilk 3 vertebra thoracica arasında şekillendiğini bildirirken, kazda 3.-6. thoracal vertebra'lar arasında şekillendiği belirlendi. Kaya keklığı ve sülünde yapılan çalışmada T1 ve T6 tek tek olarak ölçülürken arada bulunan vertebra'lar topluca ölçülmüştür. Bu yüzden karşılaştırma yaparken bu hayvanlar ile kazlar arasında sadece T1 ve T6 karşılaştırıldı. Kaya keklığı ve sülünlerde T1'e ait değerler sırasıyla şu şekilde bildirilmiştir; kemik uzunluğu  $5,4 \pm 0,11$  mm ve  $6,6 \pm 0,11$  mm, kemik genişliği 4,7

$\pm 0,10$  mm ve  $6,3 \pm 0,25$  mm, kanal yüksekliği  $2,6 \pm 0,06$  mm ve  $3,1 \pm 0,08$  mm, kanal genişliği  $3,2 \pm 0,07$  mm ve  $4,2 \pm 0,13$  mm, cranial genişlik  $10,6 \pm 0,49$  mm ve  $13,6 \pm 0,19$  mm, caudal genişlik  $5,1 \pm 0,21$  mm ve  $6,2 \pm 0,15$  mm (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012). Bu çalışmada, dişi ve erkek kazlarda T1 için sırasıyla kemik uzunluğu  $11,76 \pm 0,35$  mm ve  $13,43 \pm 0,34$  mm, kemik genişliği  $9,50 \pm 0,39$  mm ve  $10,40 \pm 0,29$  mm, kanal yüksekliği  $4,56 \pm 0,12$  mm ve  $4,93 \pm 0,19$  mm, kanal genişliği  $6,11 \pm 0,24$  mm ve  $6,46 \pm 0,28$  mm olarak ölüldü. Kaya kekliği ve sülünlerde T6'ya ait değerler sırasıyla şu şekilde bildirilmiştir: Kemik uzunluğu  $6,2 \pm 0,14$  mm ve  $8,3 \pm 0,19$  mm, kemik genişliği  $5,2 \pm 0,08$  mm ve  $6,3 \pm 0,14$  mm, kanal yüksekliği  $2,8 \pm 0,05$  mm ve  $2,9 \pm 0,03$  mm, kanal genişliği  $3,1 \pm 0,07$  mm ve  $3,2 \pm 0,07$  mm, cranial genişlik  $8,4 \pm 0,36$  mm ve  $8,4 \pm 0,12$  mm, caudal genişlik  $6,5 \pm 0,17$  mm ve  $7,4 \pm 0,26$  mm (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012). Çalışmada dişi ve erkek kazlarda T6 için sırasıyla kemik uzunluğu  $14,54 \pm 0,34$  mm ve  $16,78 \pm 0,31$  mm, kemik genişliği  $6,65 \pm 0,38$  mm ve  $5,62 \pm 0,48$  mm, kanal yüksekliği  $4,19 \pm 0,23$  mm ve  $4,36 \pm 0,27$  mm, kanal genişliği  $4,61 \pm 0,38$  mm ve  $4,37 \pm 0,26$  mm olarak ölüldü. Saccus cervicalis'e ait diverticula vertebralia'nın Denizli horozunda sadece T12'i pneumatize ettiği bildirilirken (Taşbaş ve ark. 1994) kazlarda T1 ve T2'yi pneumatize ettiği belirlendi. Yapılan çalışmada tespit edilen bulgu Taşbaş ve ark. (1994)'nın bulgusu ile aykırıydı.

Tavuklarda 15-16 adet vertebra, synsacrum'un oluşumuna katılırken diğer türlerde 9-22 arasında değişmektedir (König ve ark. 2016). Synsacrum; kaya kekliği ve sülünlerde 14 (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012), muhabbet kuşunda 8 (Mckibben ve Harrison 1986), altın kuyruk yıldızlı piliçlerde 15 (Hogg 1984a), ördekte 13 (Bahadır ve ark. 1993) tane vertebra lumbicalis ve vertebrae sacrales'in, başka bir çalışmaya göre ise ördekte son 3 thoracal, bütün lumbical ve sacral vertebra'ların (evik Demirkan 2002) birleşmesiyle oluşur. Kazlarda T7'den itibaren vertebra thoracica'lar, tüm vertebra lumbicalis'ler, vertebra sacralis'ler ile ilk vertebra caudalis olmak üzere toplam 15 vertebra'nın birleşerek synsacrum (os lumbosacrale)'u oluşturduğu görüldü. Vertebra synsacrales sayısının tavuk (König ve ark. 2016), kaya kekliği ve sülün (Tıprıdamaz ve Yüksel 2012) altın kuyruk yıldızlı

piliçlerde (Hogg 1984a) kaz ile benzer iken karşılaştırılan diğer kanatlılarda farklı olduğu belirlendi.

Vertebra caudalis sayısı tavukta 6 (McLelland 1990), ördekte 10 adet (Çevik Demirkan 2002), kazda 5'i synsacrum oluşumuna katılan ve 7'si serbest olmak üzere toplam 12 adet (Bahadır ve ark. 1993) olarak bildirilirken sunulan çalışmada kazda da ördekteki gibi 10 adet olduğu tespit edildi. Vertebrae caudales ördekte (Çevik Demirkan 2002) olduğu gibi kazda da pneumatize değildi.

Tavuklarda 5-6 çift (McLelland 1990), deve kuşunda (Predoi ve ark. 2009) ve boz doğanda (John ve ark. 2014) 6 çift, sığır balıkçılında 7 çift (Rezk 2015a), bazı güvercinlerde 3 çift, kuğularda 9 çift (Kuru 1987), çamurcunda 9 çift (Can ve ark. 2010), evcil ördekte (Bahadır ve ark. 1993, Çevik Demirkan 2002) ve evcil kazlarda (Bahadır ve ark. 1993) 10 çift, yine başka bir kaynakta kazlarda 9 çift costa (Nickel ve ark. 1977) bulunduğu bildirilirken Kars yöresinde yetiştirilen dişi ve erkek kazlarda da 10 çift costa tespit edildi. Bahadır ve ark. (1993)'nın bulgusu ile aynı iken karşılaştırılan diğer literatürlerle farklı olduğu saptandı. Çamurcunda (Can ve ark. 2010) ve kazda (Bahadır ve ark. 1993) costa'ların son üç çiftinde, Pekin ördeğinde son 4 çiftinde proc. uncinatus'un bulunmadığı bildirilirken yapılan çalışmada kazlarda ilk ve son üç çift costa'da proc. uncinatus görülmedi. Son 3 çift costa'da proc. uncinatus olmaması bulgumuz Bahadır ve ark. (1993)'nin bulgusu ile uyuyşmaktaydı. Broiler tavuklarında 2.-5. costalarda proc. uncinatus tespit edilmiştir (Tickle ve ark. 2014). Proc. uncinatus'un uzunluğu ak yanaklı kazlarda ortalama  $7,21 \pm 0,43$  mm olarak bildirilirken (Tickle ve ark. 2007); bizim çalışmamızda dişi kazlarda en uzun 5. çift costa'ya ( $19,15 \pm 0,04$  mm), erkeklerde en uzun 4. çift costa'ya ( $21,70 \pm 0,10$  mm) ait olduğu ölçüldü. Dişi ve erkek kazlarda en kısa 2. çift costa'ya ( $9,41 \pm 0,10$  mm -  $11,44 \pm 0,07$  mm) ait proc. uncinatus olduğu tespit edildi. Bulduğumuz değerleri karşılaştırdığımızda en kısa proc. uncinatus uzunluğunun bile ak yanaklı kazların ortalamasından yüksek olduğu görüldü. Ördekte 1. çift costa'nın serbest olduğu bildirilirken (Çevik Demirkan 2002), kazda ilk 2 çift costa'nın serbest olduğu gözlemlendi. İlk 2 çift costa'nın serbest olması bulgumuz Bahadır ve ark. (1993)'nin bulguları ile aynıydı. Mavi kafalı papağanda costa'ların pneumatize

olduğu bildirilmiştir (Mckibben ve Harrison 1986). *Saccus cervicalis*'in Denizli horozunda (Taşbaş ve ark. 1994) 1. costa'yı yaban ördeğinde *saccus abdominalis*'in son 3 costa'yı, *saccus thoracicus cranialis*'in 2.-7. costa sternalis'i pneumatize ettiği bildirilmiştir (Çevik Demirkan ve ark. 2006). Kazlarda *saccus clavicularis*'in *diverticula sternalia*'sının 1'den 8'e kadar olan costa'ları, *saccus abdominalis*'in son 2 costa'yı pneumatize ettiği belirtilmiştir (Onuk 2008). Bu çalışmada ise literatürün aksine costa'larda pneumatizasyon durumu görülmedi.

Ortalama sternum uzunluğu güvercinde 67,3 mm, kargada 60,2 mm, baykuşta 46,9 mm (John ve ark. 2014a) iken saz tavuğunda 42 mm, dişi ördekte  $109,61 \pm 1,8$  mm, erkek ördekte  $112,32 \pm 1,04$  mm (Çevik Demirkan 2002) olarak bildirilmiştir. Bu uzunluklar dişi kazlarda  $138,45 \pm 1,61$  mm, erkek kazlarda  $148,53 \pm 1,19$  mm olarak ölçüldü. Sternum uzunluğunun sayısal değer olarak ördeğe (Çevik Demirkan 2002) daha yakın olduğu saptandı. Literatürde (Onuk 2008) bildirildiği gibi, kazlarda *saccus clavicularis*'in sternum'u pneumatize ettiği belirlendi.

Kafatası ölçümlerindeki farklılığın sadece türler ve cinsler arasındaki farklılıktan değil, aynı zamanda aynı cinsin farklı bireyleri arasındaki yaş ve cinsiyet farklılığından da kaynaklandığı bildirilmiştir (Salih 2013). Kafanın en büyük uzunluğu erkek bıldırcında  $39,23 \pm 0,06$  mm dişi bıldırcında  $39,76 \pm 0,09$  mm (Özkan 2002a), kazlarda  $115,83 \pm 5,46$  mm, ördeklerde  $129,67 \pm 5,73$  mm (Dayan ve ark. 2014), martılarda da  $127,5 \pm 9,62$  mm (Gezer İnce ve ark. 2018) olarak ölçülmüştür. Dişi ve erkek hindiler arasında yapılan karşılaştırmalı morfometrik çalışma, erkek hindi kafasının daha büyük olduğunu göstermiştir (Süzer ve ark. 2018). Çalışmada bu uzunluk dişi kazlarda  $133,34 \pm 1,60$  mm iken erkek kazlarda  $144,07 \pm 0,82$  mm olarak ölçüldü. Yapılan diğer çalışmalara göre yüksek değerler bulundu. Cranium üzerinde osteometrik ölçümlerde ortalama cranium yüksekliğinin erkek bıldırcınlarda dişilerden daha fazla, ortalama cranium uzunluğunun ise dişilerde erkeklerden daha fazla olduğu belirtilmiştir (Özkan 2002a). Martılarda cranium yüksekliği  $31,9 \pm 2,12$  mm olarak ölçülmüştür (Gezer İnce ve ark. 2018). Bu çalışmada cranium yüksekliği dişi kazlarda  $47,75 \pm 2,63$  mm, erkek kazlarda  $48,13$

$\pm 0,58$  mm olarak belirlendi. Hindilerde for. magnum dikey oval bir şekilde iken (Süzer ve ark. 2018) kazlarda dikey duran bir limona benzediği görüldü.

Literatürde bildirildiği gibi (Nickel ve ark. 1977) proc. articularis'in kazlarda kuvvetli olduğu görüldü. Mandibula uzunluğu dişi kazlarda  $116,28 \pm 0,99$  mm, erkek kazlarda  $127,48 \pm 1,25$  mm olarak ölçüldü. Martılarda  $108,12 \pm 7,65$  mm (Gezer İnce ve ark. 2018) tepeli pelikanda  $340$  mm (İlgün ve ark. 2017), erkek bıldırcında  $30,36 \pm 0,08$  mm dişi bıldırcında  $30,80 \pm 0,06$  mm (Özkan 2002a) olarak belirtilmiştir. Mandibula uzunluğu tepeli pelikanda en fazla iken kazlara en yakın uzunluğun martılarda olduğu görüldü. Symphysis mandibulae uzunluğu erkek bıldırcında  $5,82 \pm 0,07$  mm dişi bıldırcında  $5,73 \pm 0,08$  mm (Özkan 2002a) iken erkek kazlarda  $14,35 \pm 0,61$  mm dişi kazlarda  $14,73 \pm 0,36$  mm olarak ölçüldü. Ağaçkakanda pars symphysialis mandibulae'nin, toplam mandibula uzunluğunun  $1/3$ 'ü (Donatelli 2012), fregat kuşlarında  $1/10$ 'u (Carlos ve ark. 2017) kadar olduğu bildirilmiştir. Kazlarda symphysis mandibulae'nin uzunluğunun toplam corpus mandibulae uzunluğunun  $1/7$ 'si kadar olduğu görüldü. Kırmızı-yeşil ara kuşunda mandibula'nın at ayağı şeklinde olduğu, ramus mandibulae'nin vertical, geniş ve kalın olarak bulunduğu belirtilmiştir (İndu ve ark. 2013). Kazlarda iki mandibula'nın V harfi şeklinde olduğu, ramus mandibulae'nin daha kısa ve ince olduğu görüldü.

Basihyoideum'un tavuk ve evcil kanatlılarda (Koch ve Rossa 1973), horoz ve güvercinlerde (Nickel ve ark. 1977) çubuk şekilli, ördek ve kazda yassı (Nickel ve ark. 1977), penguende mil şeklinde (Taşbaş ve ark. 1986) olduğu bildirilmiştir. Basihyoideum'un kazda ucu sivri bir çubuk şeklinde olduğu saptandı. Basihyoideum'un ventral yüzünde papağanlarda belirgin bir çukur bulunduğu, muhabbet kuşlarında bu alanın dışbükey olarak şekillendiği (Özkan 2002b) belirtilmiştir. Kazlarda da belirgin bir çukur bulunduğu görüldü. Papağanlarda, basihyoideum üzerinde yer alan iki adet çıkıntının ortalama  $3,6$  mm uzunlukta ve uçları açık olarak yer aldığı, muhabbet kuşlarında ise uçları birleşmiş ve kenar uzunlukları ortalama  $3,8$  mm olan üçgen şeklinde olduğu belirtilmiştir (Özkan 2002b). Çalışmada ise dişi ve erkek kazlarda bu çıkıntının tek olduğu görüldü. Çıkıntının uzunluğu dişi kazlarda  $16,23 \pm 0,3$  mm erkek kazlarda  $17,7 \pm 0,4$  mm

olarak tespit edildi. Os entoglossum uzunluğunun papağanda 5,7 mm, muhabbet kuşunda 3,6 mm (Özkan 2002b), Beç tavuğunda  $3,60 \pm 0,40$  mm, hindide  $6,65 \pm 0,31$  mm (İlgün ve ark. 2015) olduğu bildirilirken dişi kazlarda  $33,07 \pm 1,1$  mm, erkek kazlarda ise  $38,05 \pm 0,6$  mm olduğu saptandı. Kazlarda os entoglossum'un karşılaştırılan kanatlılardan uzun olduğu görüldü.

Kelaynakta scapula'nın uzunluğu 61,8 mm olarak bildirilirken (Özgel ve ark. 2002) dişi kazlarda  $107,31 \pm 1,05$  mm erkek kazlarda  $116,63 \pm 0,65$  mm olarak ölçüldü. Kazlarda saccus clavicularis'in diverticulum subscapulare'sinin scapula'yı pneumatize ettiği bildirilmiştir (Onuk 2008). Bu çalışmada da saccus clavicularis'in scapula'yı pneumatize ettiği tespit edildi.

Kelaynakta os coracoideum'un boyunun 46-51 mm (Özgel ve ark. 2002) olduğu bildirilmiştir. Dişi kazlarda kemiğin boyu  $78,5 \pm 0,6$  mm iken erkek kazlarda  $87 \pm 0,8$  mm olarak ölçüldü. Altın kuyruk yıldızlı piliçlerde os coracoideum'da pneumatizasyon olmadığı (Hogg 1984b), ördekte (Çevik Demirkan 2002) ve kazlarda (Onuk 2008) pneumatize olduğu bildirilmiştir. Sunulan çalışmada da os coracoideum'un pneumatize olduğu belirlendi.

Clavicula'nın öne doğru yaptığı kavislenmenin tavuk ve horozda daha az belirgin ve kuvvetli, hindide hemen hemen düz olduğu belirtilmiştir (Gültekin 1957). Erkek ve dişi kazlarda da clavicula'nın düz olarak bulunduğu fakat belirgin bir kavislenme ile iki clavicula'nın synostosis tarzında birleştiği görüldü. Ördekte clavicula pneumatize bir kemik olarak bildirilirken (Çevik Demirkan 2002) kazlarda clavicula'nın pneumatize olmadığı tespit edildi.

Tavuk, yerli ördek ve bıldırcında humerus'un antebrachium'dan daha uzun olduğu bildirilmiştir (Çevik Demirkan 2002). Güvercinlerde ise antebrachium'un humerus'tan uzun olduğu belirtilmiştir (Yıldız ve ark. 1998). Çalışmada dişi ve erkek kazlarda da humerus'un antebrachium'dan uzun olduğu tespit edildi. Humerus'un uzunluğu keklikte ortalama  $51,80 \pm 0,49$  mm, sülünde  $67,77 \pm 0,55$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde 100-110 mm (Atalar ve ark. 2007), Kanada kazlarında

172,5 mm (Allison ve ark. 2006), tavukta 72,5 mm, yerli ördekte 87,4 mm, güvercinde 46,1 mm (Yıldız ve ark. 1998), dişi ördeklerde  $95,84 \pm 1,63$  mm, erkek ördeklerde  $106,58 \pm 1,94$  mm olarak bildirilmiştir (Çevik Demirkan 2002). Bu çalışmada dişi kazlarda humerus uzunluğu  $175,02 \pm 1,59$  mm iken erkeklerde  $191,28 \pm 1,44$  mm olarak ölçüldü. Bulduğumuz humerus uzunluğu değerleri, diğer kanatlılardan yüksek iken Kanada kazları ile benzerdi. Mavi kafalı papağanda humerus'un pneumatize olduğu bildirilmiştir (Mckibben ve Harrison 1986). Kazlarda saccus clavicularis'in diverticulum humerale'sinin humerus'u pneumatize ettiği belirtilmiştir (Onuk 2008). Yaptığımız çalışmada da saccus clavicularis'in humerus'u pneumatize ettiği saptandı.

Ulna'nın ortalama uzunluğu evcil bıldırcında 29,7 mm, yabani bıldırcında 29,4 mm (Yaman 1997), keklikte  $49,74 \pm 0,46$  mm, sülünlerde  $61,53 \pm 0,50$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde 110-130 mm (Atalar ve ark. 2007), evcil Pekin ördeğinin erkeklerinde  $102,4 \pm 2,1$  mm dişilerinde  $100,1 \pm 3,0$  mm (Charuta ve ark. 2005) olarak bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada ulna uzunluğu dişi kazlarda  $162,60 \pm 1,26$  mm iken erkek kazlarda  $178,84 \pm 0,83$  mm olarak ölçüldü. Ulna'ya tüylerin bağlanmasına zemin oluşturan papilla remigalis'ler belirgin bir şekilde görüldü. Corpus ulnae'deki kavislenme tavuk ve güvercinde az belirgin iken kaz ve ördekte daha belirgin olduğu belirtilmiştir (Nickel ve ark. 1977). Kazlarda da corpus ulnae'de hafif bir kavislenme görüldü. Ortalama radius uzunluğu keklikte  $44,54 \pm 0,44$  mm, sülünlerde  $56,09 \pm 0,47$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde 100-120 mm (Atalar ve ark. 2007), evcil Pekin ördeğinin erkeklerinde  $94,9 \pm 2,1$  mm dişilerinde  $91,0 \pm 13,59$  mm (Charuta ve ark. 2005) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada ortalama radius uzunluğu dişi kazlarda  $154,20 \pm 1,63$  mm, erkek kazlarda  $169,75 \pm 1,31$  mm ölçüldü. Karşılaştırma yapılan kanatlı türlerinden aşırı büyük olduğu görüldü. Sığır balıkçılında radius ve ulna'nın eşit uzunlukta olduğu (Rezk 2015b) bildirilirken kazlarda ulna'nın radius'tan uzun olduğu ölçüldü. Distal uçtaki en büyük genişlik bu çalışmada erkek kazlarda  $12,69 \pm 0,19$  mm dişi kazlarda  $11,53 \pm 0,24$  mm olarak tespit edilirken Charuta ve ark. (2005)'nin Pekin ördeğinde yaptığı çalışmada erkeklerde  $9,4 \pm 0,6$  mm dişilerde  $9,0 \pm 0,3$  mm olarak belirlenmiştir. Radius ve ulna'nın kanatlılardan keklik, sülün ve kızıl şahinde pneumatize olmadığı



bildirilmiştir (King 1957, Lök ve Yalçın 2007). Kazlarda da antebrachium'un pneumatize olmadığı belirlendi.

Os carpi radiale'nin ördekte kısa ve dörtgen şeklinde (Çevik Demirkan 2002), keklikte hemen hemen dikdörtgen şeklinde, sülünlerde ise ortası basık dikdörtgenimsi ve papyon şeklinde olduğu bildirilmiştir (Lök ve Yalçın 2007). Çalışmada iki kenarı küt bir kenarı sivri, dolgunca bir üçgen şeklinde olduğu saptandı. Os carpi radiale genel olarak geometrik şekillere benzetilmiştir fakat bildirilen şekiller ve bulgumuzun benzer olmadığı kanısına varıldı. Os carpi ulnare'nin ördekte (Çevik Demirkan 2002), sülün ve keklikte (Lök ve Yalçın 2007) V, sığır balıkçılında (Rezk 2015b) U şeklinde olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada os carpi ulnare'nin pipo şeklinde olduğu görüldü. Os carpi ulnare'nin şeklinin bildirilen diğer çalışmalardaki bulgularla uyuşmadığı görüldü.

Ortalama carpometacarpus uzunluğu keklikte  $29,94 \pm 0,31$  mm, sülünde  $34,82 \pm 0,26$  mm (Lök ve Yalçın 2007), kızıl şahinde  $59-71,2$  mm (Atalar ve ark. 2007), erkek ve dişi Pekin ördeğinde  $75,0 \pm 1,7 - 73,3 \pm 2,0$  mm (Charuta ve ark. 2005) olarak bildirilmiştir. Çalışmada carpometacarpus'un boyu dişi kazlarda  $94,57 \pm 0,75$  mm, erkek kazlarda  $100,95 \pm 1,03$  mm olarak belirlendi. Yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında carpometacarpus uzunluğunun kazlarda daha fazla olduğu görülmüştür.

Sunulan çalışmada manus'ta 2. 3. ve 4. olmak üzere toplam 3 adet parmak bulunduğu; bunlardan 2. parmağın (phalanx digiti alulae) iki phalanx'tan oluştuğu; en güçlü parmak olan 3. parmağın biri büyük ve proximal, diğeri uzun ve biraz güçsüz, üçüncüsü küçük ve distal olan 3 phalanx'ı olduğu ve 4. parmakta 1 phalanx bulunduğu saptanırken; Dursun (2007) 1. parmağın tek phalanx'tan, 2. parmağın 2 phalanx'tan ve 3. parmağın tek phalanx'tan oluştuğunu bildirmiştir. Sunulan çalışmada elde edilen bulgunun Dursun (2007)'un tespitleriyle uyuşmadığı görülmüştür.

Dişi kazlarda pelvis uzunluğu  $154,27 \pm 1,81$  mm, erkek kazlarda  $169,91 \pm 1,68$  mm olarak ölçüldü. Os pubis'in apex pubis'inin ventromedian'a bükülü olarak sonlandığı görüldü. Tavuk ve ördekte (Dursun 2007, Çevik Demirkan 2002) os pubis'in acetabulum'un oluşumuna katılmadığı bildirilirken, kazlarda da os pubis'in acetabulum oluşumuna katılmadığı görüldü. Mavi kafalı papağanda ilium, ischium ve pubis'in pneumatize olduğu bildirilmiştir (Mckibben ve Harrison 1986). Saccus abdominalis'in coxa'yı pneumatize ettiği bildirilmiştir (King 1975). Altın kuyruk yıldızlı piliçlerde coxa'da pneumatizasyon görülmediği belirtilmiştir (Hogg 1984b). Yaban ördeğinde (Çevik Demirkan ve ark. 2006) ve kazda (Onuk 2008) saccus abdominalis'in synsacrum'u pneumatize ettiği belirtilmiştir. Bu çalışmada da synsacrum'un saccus abdominalis tarafından pneumatize edildiği saptandı.

Femur uzunluğunun ortalaması Kanada kazlarında 81,5 mm (Allison ve ark. 2006), dişi ördeklerde  $60,14 \pm 0,49$  mm ve erkek ördeklerde  $60,92 \pm 0,93$  mm (Çevik Demirkan 2002) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada femur uzunluğu dişi kazlarda  $86,85 \pm 0,98$  mm iken erkek kazlarda  $93,87 \pm 1,12$  mm olarak tespit edildi. Femur uzunluğu kazlarda diğer kanatlılara göre fazla iken Kanada kazları ile benzerdi. Tavuklarda femur'da pneumatizasyon görülmediği belirtilmiştir (Hogg 1984a). Kazlarda saccus abdominalis'e ait diverticula femoralia'nın femur'u pneumatize ettiği bildirilmiştir (Onuk 2008). Çalışmada da femur'un saccus abdominalis tarafından pneumatize edildiği görüldü.

Patella'nın kekliklerde üçgen görünümünde olduğu, sülünlerde ise memeli hayvanların talus'una benzediği (Başoğul ve Beşoluk 2016), erkek ördeklerde dikdörtgen dişi ördeklerde kare şeklinde olduğu bildirilmiştir (Çevik Demirkan 2002). Çalışmamızda patella'nın erkek ve dişi kazlarda üçgen şeklinde olduğu görüldü.

Tibiotarsus'un ortalama uzunluğu Kanada kazlarında 150,5 mm (Allison ve ark. 2006), dişi ördeklerde  $94,9 \pm 1,2$  ve erkek ördeklerde  $102,5 \pm 0,94$  mm olarak ölçülmesine (Çevik Demirkan 2002) karşın çalışmada bu uzunluk dişi kazlarda  $160,94 \pm 1,88$  mm, erkeklerde  $174,20 \pm 1,28$  mm olarak tespit edildi. Güvercin ve

tavukta tibiotarsus'un, femur'dan femur'un 1/3'ü kadar uzun olduğu belirtilmiştir (Dursun 2007). Literatürde bildirildiği gibi (Nickel ve ark. 1977, Çevik Demirkan 2002) tibiotarsus'un femur'dan %50 daha uzun olduğu saptandı. Ördekte olduğu gibi (Çevik Demirkan 2002) kazda da fibula'nın tibia'nın uzunluğunun distal ¾'üne kadar uzadığı ve uzunluğu boyunca proximal ve distal olmak üzere iki tane spatium interosseum'u sınırlandırdığı görüldü.

Çalışmada kazlarda tek olan tarsometatarsus'un os metatarsale II, os metatarsale III (asıl) ve os metatarsale IV'ün kaynaşmasıyla biçimlendiği belirlendi. Hypotarsus'ta bazı kuşlarda tek bir crista ve sulcus olduğu, çoğu kuşta birden fazla crista ve sulcus olduğu bildirilmiştir (N.A.A. 1993). Kazlarda da 3 adet cristae hypotarsi (crista lateralis hypotarsi, crista intermedia hypotarsi ve crista medialis hypotarsi) bulunduğu ve crista medianoplantaris (crista medialis hypotarsi)'in en uzun olduğu saptandı. Extremitas distalis tarsometatarsi'de her bir tarsometatarsus'a ait trochlea'lar (trochlea metatarsi II, trochlea metatarsi III, trochlea metatarsi IV) görüldü. Bazı kuşlarda görüldüğü bildirilen (N.A.A. 1993) eklenik trochlea accessoria tespit edilmedi. Trochlea'lar arasında belirgin olan incisura intertrochlearis lateralis ve incisura intertrochlearis medialis vardı. Trochlea'ların plantar'ında derin bir çukur, fossa supratrochlearis plantaris bulunuyordu. Canalis interosseus distalis belirgin değilken, for. vasculare distale büyük bir delik halindeydi. Sulcus flexorius'un sığ olarak bulunduğu ve crista plantaris medialis'in daha uzun olduğu görüldü. Sulcus extensorius (sulcus longitudinalis dorsalis) daha derin olarak bulunmaktaydı. Tarsometatarsus'un en uzun kemiklisi tavuk, en kısa kemiklisi kaz olarak bildirilmiştir (Gültekin 1966, N.A.A. 1993). Fakat bizim çalışmamızda bulduğumuz tarsometatarsus boyundan kısa kanatlı tarsometatarsus'ları olmasından (Zeffe ve Norberg 2003) dolayı bu bilgi aykırılık göstermektedir. Çoğu kuşta tarsometatarsus boyunun tibiotarsus'tan kısa olduğu; yağmur kuşunda iki kemiğin de yaklaşık olarak eşit uzunlukta olduğu belirtilmiştir (King ve McLelland 1984). Kazlarda da tibiotarsus uzunluğunun tarsometatarsus'tan büyük olduğu tespit edildi. Tarsometatarsus uzunluğu; bayağı şahinde 38,5 mm, yeşilbaş ördekte 45,6 mm, serçede 18,9 mm, ispinoz'da 17,9 mm, altın kartalda 104,8 mm, dalgıç kuşunda 78,3 mm olarak bildirilmiştir (Zeffe ve Norberg 2003).

Bu uzunluk dişi kazlarda  $93,15 \pm 1,19$  mm iken erkek kazlarda  $101,64 \pm 0,88$  mm olarak ölçüldü.



Sunulan çalışmada dikkate değer olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Kazlarda 17 adet vertebra cervicalis specialis vardı. Dişi ve erkek kazlarda vertebra cervicalis specisalis'lere ait cranial genişliğin caudal genişlikten uzun olduğu saptandı. Atlas'ta belirgin bir tuberculum ventrale görüldü.
- Toplam 10 adet vertebra thoracicae saptandı. Notarium'un 3.-6. vertebra thoracicae'lar arasında şekillendiği belirlendi.
- 10 çift costa'dan ilk 2 çiftinin serbest olduğu tespit edildi. İlk ve son üç çift costa'da proc. uncinatus görülmedi.
- Ortalama sternum uzunluğu dişi kazlarda  $138,45 \pm 1,61$  mm iken erkek kazlarda  $148,53 \pm 1,19$  mm olarak ölçüldü.
- Scapula uzunluğu dişi kazlarda  $107,31 \pm 1,05$  mm erkek kazlarda  $116,63 \pm 0,65$  mm olarak belirlendi.
- Dişi kazlarda os coracoideum kemiğinin boyu  $78,5 \pm 0,6$  mm iken erkek kazlarda  $87 \pm 0,8$  mm olarak saptandı.
- Clavicula uzunluğunun dişi kazlarda  $66,90 \pm 0,71$  mm, erkek kazlarda  $73,39 \pm 0,59$  mm olduğu ve her iki clavicula'nın belirgin bir kavislenme ile furcula'yı şekillendirdiği belirlendi.
- Dişi kazlarda humerus uzunluğu  $175,02 \pm 1,59$  mm iken erkeklerde  $191,28 \pm 1,44$  mm olarak ölçüldü.
- Ortalama ulna boyu dişi kazlarda  $162,60 \pm 1,26$  mm iken erkek kazlarda  $178,84 \pm 0,83$  mm olarak tespit edildi. Papilla remigalis'ler belirgin bir şekilde görüldü. Ortalama radius uzunluğu dişi kazlarda  $154,20 \pm 1,63$  mm erkek kazlarda  $169,75 \pm 1,31$  mm olarak ölçüldü. Ulna'nın radius'tan daha kalın ve uzun olduğu belirlendi.
- Os carpi radiale'nin dolgunca bir üçgen şeklinde, os carpi ulnare'nin pipo şeklinde olduğu saptandı.
- Carpometacarpus'un boyu dişi kazlarda  $94,57 \pm 0,75$  mm, erkek kazlarda  $100,95 \pm 1,03$  mm olarak belirlendi.
- Dişi kazlarda pelvis uzunluğu  $154,27 \pm 1,81$  mm, erkek kazlarda  $169,91 \pm 1,68$  mm olarak ölçüldü.

- Femur uzunluğu dişi kazlarda  $86,85 \pm 0,98$  mm iken erkek kazlarda  $93,87 \pm 1,12$  mm olarak tespit edildi. Tibiotarsus'un femur'dan yaklaşık 2 kat uzun olduğu belirlendi.
- Patella'nın erkek ve dişi kazlarda üçgen şeklinde olduğu görüldü.
- Tibiotarsus uzunluğu dişi kazlarda  $160,94 \pm 1,88$  mm iken erkeklerde  $174,20 \pm 1,28$  mm olarak saptandı. Fibula'nın tibia'nın uzunluğunun distal  $\frac{3}{4}$ 'üne kadar uzadığı ve uzunluğu boyunca proximal ve distal olmak üzere iki tane spatium interosseum'a sahip olduğu görüldü.
- Kazlarda tek olan tarsometatarsus'un os metatarsale II, os metatarsale III (asıl) ve os metatarsale IV'ün kaynaşmasıyla biçimlendiği belirlendi. Tarsometatarsus uzunluğu dişi kazlarda  $93,15 \pm 1,19$  mm iken erkek kazlarda  $101,64 \pm 0,88$  mm olarak ölçüldü. Ayakta birinci parmakta iki, ikinci parmakta üç, üçüncü parmakta dört ve dördüncü parmakta beş adet phalanx bulunduğu belirlendi.
- Kafanın en büyük uzunluğu dişi kazlarda  $133,34 \pm 1,60$  mm iken erkek kazlarda  $144,07 \pm 0,82$  mm olarak saptandı.
- Mandibula uzunluğu dişi kazlarda  $116,28 \pm 0,99$  mm, erkek kazlarda  $127,48 \pm 1,25$  mm olarak ölçüldü. Kazlarda symphysis mandibulae uzunluğunun toplam mandibula uzunluğunun  $\frac{1}{7}$ 'si kadar olduğu görüldü.
- Kazlarda tüm kemiklerin, ortalama kemik uzunluğunun genel olarak karşılaştırılan diğer kanatlılardan fazla olduğu saptandı.

Kaz (*Anser anser domesticus*) veteriner anatomi öğretiminde kanatlılar içerisinde en çok örnek olarak gösterilen hayvanlardan biridir. Ayrıca yörenizin coğrafi işareti konumundadır. Bu nedenle çalışmamızda erişkin kazların tüm vücut kemikleri incelendi. Sonuç olarak erişkin dişi ve erkek kazların tüm vücut kemiklerine ait morfometrik değerler ve pneumatize kemikler belirlenerek bu alandaki bilgi eksikliğinin giderilmesine katkıda bulunuldu. Elde edilen bulguların cinsiyet ve tür bazında yapılacak bilimsel araştırmalarda, seksüel dimorfizm değerlendirmelerinde, zooarkeolojik çalışmalarda ve kanatlı hayvanlar üzerinde yapılacak operasyonlarda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

Alexander RM: The legs of ostriches (*struthio*) and moas (*pachyornis*). Acta Biotheor, 34: 165-174, 1985.

Allison R, Tumarkin-Deratzian, David RV, Peter D: Bone surface texture as an ontogenetic indicator in long bones of the Canada goose *Branta canadensis* (*Anseriformes: Anatidae*). Zool J Linnean Soc, 148: 133-168, 2006.

Altman RB, Clubb SL, Dorrestein GM, Quesenberry K: Avian Medicine and Surgery. Philadelphia, WB Saunders, 387-390, 1997.

Aslan C: Kaz Besleme ve Yetiştiriciliği, Genişletilmiş 2. baskı, Medipres Matbaacılık Yayıncılık Lt. Şti, Malatya, 2013.

Atalar Ö, Kürtül İ, Özdemir D: Morphological and morphometric approach to the bones of the wings in the Long-Legged Buzzard (*Buteo Rufinus*). FÜ Sağ Bil Derg, 21: 163-166, 2007.

Atalgın ŞH, Bozkurt Büyükçopur EÜ, Kürtül İ: A detailed evaluation of the skeletal elements of the skull in the grey heron (*Ardea cinerea*). Turk J Vet Anim Sci, 38: 370-376, 2014.

Atalgın ŞH, Kürtül İ, Özcan S, Bozkurt EÜ: Ossification and growth of the ribs and sternum in prehatching period of the hubbert strain broiler. İstanbul Üniv Vet Fak Derg, 34: 1-8, 2008.

Bahadır A, Yıldız B, Serbest A, Yılmaz O: Evcil su kuşlarından yerli kaz, yerli ördek ve pekin ördeğinin iskeletleri üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. Uludağ Univ Vet Fak Derg, 12: 1-12, 1993.

Bahadır A, Yıldız H: Veteriner Anatomi, Hareket Sistemi & İç Organlar. Ezgi kitabevi, genişletilmiş 5. Baskı, 94-111, Bursa, 2014.

Baçoğul M, Beşoluk K: Kaya Kekliği (*Alectoris graeca*) ve sülünlerde (*Phasianus colchicus*) bacak kemikleri (Ossa membri pelvini) üzerinde karşılaştırmalı makro anatomik araştırmalar. Turk J Vet Anim Sci, 1: 13-22, 2016.

Can M, Özdemir D, Özüdoğru Z: Çamurcun (*Anas crecca*) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar I. Skeleton axiale. FÜ Sağ Bil Derg, 24: 123-127, 2010.

Carlos CJ, Alvarenga JG, Mazzochi MS: Osteology of the feeding apparatus of magnificent frigatebird *Fregata magnificens* and brown booby *sula leucogaster* (aves: suliformes). Pap Avulsos de Zool. 57: 265-274, 2017.

Castrogiovanni P, Imbesi R, Fisichella M, Mazzone V: Osteonic organization of limb bones in mammals, including humans, and birds: A preliminary study. Ital J Anat Embryol, 1: 30-37, 2011.

Charuta A, Bartyzel B J, Karbowicz M, Kobryń H: Morphology and morphometry of the antebrachial skeleton and bones of hand of the domestic Pekin duck. Vet Med Zoot, 51: 26-30, 2005.

Charuta A, Dzierzecka M, Czerwinski E, Cooper RG, Horbanczuk JO: Sex- and age-related changes of trabecular bone of tibia in growing domestic geese (*Anser domesticus*). Folia Biol (Krakow), 60: 205-212, 2012.

Charuta A, Tatar MR, Gruzewska A, Pierzchala M, Kalinowski L, Trusewicz M, Luszczewska-Sierakowska I: Morphological and densitometric research of the tibial bone in the post-natal development in domestic geese. *Anim Sci Pap Rep*, 32: 251-260, 2014.

Christiansen P, Bonde N: Axial and appendicular pneumaticity in archaeopteryx. *Proc R Soc Lond B*, 267: 2501-2505, 2000.

Codd JR, Boggs DF, Perry SF, Carrier DR: Activity of three muscles associated with the uncinat processes of the giant canada goose *Branta canadensis maximus*. *Exp Biol Med (Maywood)*, 208: 849-857, 2005.

Çalışlar T: Evcil Hayvanların Anatomisi (II.at, tavuk diseksiyonu). Gür-Ay Matbaası, İstanbul, 271-280, 1986.

Çevik Demirkan A: Ördekte İskelet Sistemi. AÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2002.

Çevik Demirkan A, Kürtül İ, Hazıroğlu RM: Gross morphological features of the lung and air sac in the Japanese quail. *J Vet Med Sci*, 68: 909-913, 2006.

Dayan MO, Demiraslan Y, Akbulut Y, Duymuş M, Akosman MS: The morphometric values of the native duck and geese's heads: A computed tomography study. *J Vet Anim Sci*, 2: 175-178, 2014.

Demirsoy A: Yaşamın Temel Kuralları. Omurgalılar/Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). Vol. 3, Bölüm 2, Meteksan Yayınevi, Ankara, 205-290, 1995.

Donatelli JR: Cranial osteology of Meiglyptini (*Aves: Piciformes: Picidae*). *Hindawi Pub Corp Anat Res Int*, Article ID 951836, 2012.

Doube M, Yen SC, Kłosowski MM, Farke AA, Hutchinson JR, Shefelbine SJ: Whole-bone scaling of the avian pelvic limb. *J Anat*, 221: 21-29, 2012.

Driesch, Von Den A. A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological sites. Peabody Museum Bulletin I. Cambridge M.A. Harvard University: 103-130, 1976.

Dursun N, Duzler A, Umran Bozkurt E, Ozgel O: Macro-anatomical investigations on sternum in bald ibis. *Indian Vet J*, 79: 160-165, 2002.

Dursun N: Evcil Kuşların Anatomisi. Medisan yayınevi, 11. Baskı, Ankara, 1-29, 2007.

Düzler A, Özgel Ö, Dursun N: Morphometric analysis of the sternum in avian species. *Türk J Vet Anim Sci*, 30: 311-314, 2006.

Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG: Textbook of Veterinary Anatomy. Philadelphia, 815-820, 1987.

Egwu OA, Ukoha UU, Okafor JI, Chukwudebelu TG: The skeleton of domestic fowl (*Gallus domesticus*): A comparative morphologic study. *World J Life Sci Med Res*, 2: 1-39, 2012.



Getty, R. Sisson and Grossman's: The Anatomy of the Domestic Animals, 1883-1891, Philadelphia, WB Saunders Company, 1975.

Gezer İnce N, Demircioğlu İ, Yılmaz B, Ağyar A, Dusak A: Martılarda (*Laridae spp.*) cranium'un üç boyutlu modellenmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 7: 98-101, 2018.

Gültekin M: Evcil Memeli ve Kanatlıların Karşılaştırmalı Osteologia'sı. Ankara Üniversitesi Basımevi, 288-306, 1966.

Gültekin M: Yerli tavuk ve horoz iskeleti ile yerli hindi iskeleti arasındaki sabit makro-anatomik ayrımlar üzerinde incelemeler. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 4: 6-14, 1957.

Hodges RD: The Histology of the Fowl. Academic Press Inc, London, New York, 273-293, 1974.

Hogg DA: The development of pneumatization in the postcranial skeleton of the domestic fowl. J Anat, 139: 105-113, 1984a.

Hogg DA: The development of pneumatization in the skull of the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). J Anat, 169: 139-151, 1990.

Hogg DA: The distribution of pneumatization in the skeleton of the adult domestic fowl. J Anat, 138: 617-629, 1984b.

Homberger DG, Meyers RA: Morphology of the lingual apparatus of the domestic chicken, *gallus gallus*, with special attention to the structure of the fasciae. Am J Anat, 186: 217-257, 1989.

International Committee on Avian Anatomical Nomenclature: Nomina Anatomica Avium (N.A.A.), 2nd ed., World Association of Veterinary Anatomists, Cambridge, Massachusetts, 1993.

İlgün R, Kuru N, Özkan ZE: Beç tavuğu (*Numida meleagris*) ve hindi (*Meleagris gallapova*) os hyoideum'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. Erciyes Üniv Vet Fak Derg, 12: 191-194, 2015.

İlgün R, Özkan ZE, Akbulut Y: Macro-anatomical investigations on neurocranium and splanchnocranium in dalmatian pelican (*Pelecanus crispus*). Van Vet J, 28: 5-10, 2017.

İlgün R: Beç tavuğu (*Numida meleagris*) ve hindi (*Meleagris gallapova*) splanchnocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik ve morfometrik incelemeler. FÜ Sağ Bil Derg, 30: 171-175, 2016a.

İlgün R, Akbulut Y, Kuru N: Beç tavuğu (*Numida meleagris*) ve hindi (*Meleagris gallapova*) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik ve morfometrik incelemeler. FÜ Sağ Bil Vet Derg, 30: 29-32, 2016b.

Indu VR, Lucy KM, Sreeranjini, Maya S, Ashok N, Chungath JJ: Gross anatomy of the splanchnocranium in green-winged macaw. Tamilnadu Indian J Vet Anim Sci 9: 213-220, 2013.

John MA, Baba MA, Khan M, Dar FA, Sheileh AR: Gross morphological studies on sternum and shoulder girdle of red wattled lapwing (*Vanellus indicus*). Indian J Vet Anat 27: 18-20, 2015.

John MA, Khan M, Quadir A, Choudhury AR, Baba MA, Dar FA, Rafiq A: Sternal morphometry of common myna (*acridotheres tristis*), himalayan bülbül (*pyconotus leucogenys*) and house sparrow (*Passer domesticus*). Appl Biol Res 19: 237-240, 2017.

John MA, Sasan JS, Ahmed K, Tomar MPS, Ahmad A ve Singh AD: Morphometry of sternum of pigeon, crow and owl. Indian Vet J, 91: 40-41, 2014a.

John MA, Mamde CS, Baba OK, Rohankar RU: Anatomical studies on sternum of pigeon hawk (*Falco columbarius*). Indian J Poult Sci, 49: 231-233, 2014b.

Johnston NE: The Avian Tongue, Golden Gate Audubon Society, June, 2014.

Khalifa EF, Nora AS: Anatomical studies on the lung and the air sacs in domestic geese (*Anser anser domesticus*). Int J Adv Res Biol Sci 2(4):157-165, 2015.

Kılıç E, Yayla S, Ermutlu CŞ, Aydın U: Köpek yavrularında diafiz femur kırığının sağaltımı için kaz radius'u kullanımı. V. International Multidisciplinary Congress of Eurasia, Barcelona-İspanya, 24-26 Temmuz 2018.

King AS: The aerated bones of *gallus domesticus*. Acta anat, 31: 220-230, 1957.

King AS, McLelland J: Outlines of avian anatomy. Bailliere Tindal, London, 1-22, 1975.

King AS, McLelland J: Birds their structure and function. Bailliere Tindal, London, 9-77, 1984.

Koch T, Rossa E: Anatomy of the chicken and domestic birds. The Iowa, 234-256, 1973.

König HE, Korbel R, Liebich HG: Avian Anatomy Textbook and Colour Atlas. 5m publishing, 2. Edition, 17-65, 2016.

Kuru M: Omurgalı Hayvanlar. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, 382-386, 1987.

Lök S, Yalçın H: Kaya Kekliği (*A. Graeca*) ve sülünlerde (*P. Colchicus*) kanat kemikleri (ossea alae) üzerinde karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar. Vet Bil Derg, 21: 85-94, 2007.

Mc Kibben JS, Harrison GJ: Clinical Anatomy with Emphasis on the Amazon Parrot. Clinical Avian Medicine and Surgery, WB Saunders, Philadelphia, 37-43, 1986.

McLelland J: A Colour Atlas of Avian Anatomy. Wolfe Publishing Ltd, Aylesbury, England, 35-43, 1990.

Mussa MT, Kamal MM, Mahmud MAA, Sarker BK, Jalil MA, Das SK: Evaluation of a rapid and efficient method for preparation of skeletons of rabbit and goose. Bangladesh J Vet Med, 13: 27-31, 2015.

Nickel R, Schummer A, Seiferle E: Anatomy of the Domestic Birds. Berlin: Verlag Paul Parey, 1-25, 1977.

Onuk B: Kazda (*Anser anser domesticus*) Solunum Sisteminin Anatomisi. OMÜ, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun, 2008.

Onuk B, Kabak M, Sahin B, Gezer Ince N, Selçuk BM: New method for estimating the volume and volume fractions of the nasal structures in the goose (*Anser anser domesticus*) using computed tomography images. Br Poult Sci, 54: 441-446, 2013.

Orhan İÖ, Kabak M: Facial bones of Long-Legged Buzzard (*Buteo rufinus*). Anat Histol Embriyol, 35: 211-216, 2006.

Orhan Öİ, Özgel Ö, Kabak M: Kızıl şahinde (*Buteo rufinus*) neurocranium kemikleri. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 49: 153-157, 2002.

Özdemir D, Özüdoğru Z, Can M, Sunar M: Balaban (*Botaurus stellaris*) ve Kızıl şahin (*Buteo rufinus*) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. Atatürk Üniv J Vet Sci, 4: 177-183, 2009.

Özer A, Sağlam M, Aştı RN : Genel Histoloji (Genişletilmiş 6. Baskı). 189-207, 2001.

Özgel Ö, Düzler A, Ümran Bozkurt E: Macro-anatomical investigations on ossa cinguli membri thoracici in bald ibis. Indian Vet J, 79: 700-707, 2002.

Özkan ZE: Erkek ve dişi bildircinlarda (*Coturnix coturnix*) cranium üzerinde makro-anatomik ve osteometrik incelemeler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 8: 147-151, 2002a.

Özkan ZE: Papağan (*Agapornis personata*) ve muhabbet kuşlarında (*Melopsittacus undulatus*) os hyoideum üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 8: 143-145, 2002b.

Pathak A, Gupta SK, Verma A, Faroogui MM, Prokash A, Kumar P: Comparative gross anatomy of the sternum in peacock (*Pavo cristatus*), turkey (*Meleagris gallopavo*), duck (*Anas platyrhynchos*) and white-breasted waterhen (*Amaurornis phoenicurus*). J Anim Res, 7: 501-505, 2017.

Predoi G, Belu C, Dumitrescu I, Georgescu B, Şeicaru A, Roşu P, Carmen B, Dumitrescu F: Comparative researches regarding the sternum in ostrich (*Sruthio camelus*) and Nandu (*Rhea americana*). Lucrări Ştiinţifice Medicină Veterinară, 43: 2, 2009.

Rath NC, Huff GR, Huff WE, Balog JM: Factors regulating bone maturity and strength in poultry. Poult Sci, 79: 1024-1032, 2000.

Rezk HM: Anatomical investigation on the axial skeleton of the cattle egret, *Bubulcus ibis*. Assiut Vet Med J, 61:145, 2015a.

Rezk HM: Anatomical investigation on the appendicular skeleton of the cattle egret (*Bubulcus ibis*). J Exp Clin Anat, 14:5-12, 2015b.

Rohlf FJ, Marcus LF: A revolution in morphometrics. Trends Ecol Evol, 8: 129-132, 1993.

Salih KM: Gross anatomical and morphometrical studies to the skull bones of the local rabbit (*Oryctohguscuniculus*). Bas J Vet Res, 12: 267-277, 2013.

Sathyamoorthy OR, Thirumurugan R, Senthil Kumar K, Jayathangaraj MG: Gross anatomical studies on the sternum and clavicle of spot-billed pelican (*pelecanus philippensis*). Tamilnadu J Vet & Anim Sci, 8: 166-170, 2012.

Schepelmann, K: Erythropoietic bone marrow in the pigeon: development of its distribution and volume during growth and pneumatization of bones. J Morphol, 203; 21-34, 1990.

Singh NS, Bamon I, Dixit AS , Sougrakpam R: Structural variations and their adaptive significances in the bones of some migratory and resident birds. J Basic Appl Zool, 70: 33-40, 2015.

Süzer B, Serbest A, Arıcan İ, Yonkova P, Yılmaz B: A morphometric study on the skull of the turkeys (*Meleagris gallopavo*). Uludag Univ Vet Fak Derg, 37: 93-100, 2018.

Sreeranjini AR, Ashok N, Indu VR, Lucy KM, Maya S, Chungath JJ: Gross anatomical features of the sternum of green-winged macaw (*Ara Chloroptera*). Indian J Anim Res, 49: 860-862, 2015.

Tan İ: Evcil ördek (*Anas domestica*) ve evcil kaz (*Anser domesticus*) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler, Atatürk Üniv, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015.

Taşbaş M, Hazıroğlu RM, Çakır A, Özer M: Denizli horozunun solunum sisteminin morfolojisi III. Pulmo, sacci pneumatici. Vet Fak Derg, 41: 154-168, 1994.

Taşbaş M, Özcan Z, Hazıroğlu M: Penguenin dili ve ön solunum yollarının (larynx cranialis, trachea, syrinx) anatomik ve histolojik yapısı üzerinde bir çalışma. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 33: 240-261, 1986.

Taşbaş M, Tecirlioğlu S: Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 12: 324-330, 1965

Tecirlioğlu S: Komparatif Anatomi Terimleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1986.

Tıpırdamaz S, Yüksel MF: Morphometric investigations on the vertebral column of the rock partridges (*Alectoris graeca*) and pheasants (*Phasianus colchicus*). Eurasian J Vet Sci, 28: 5-9, 2012.

Tickle PG, Ennos AR, Lennox LE, Perry SF, Codd JR: Functional significance of the uncinat processes in birds. J Exp Biol, 210: 3955-3961, 2007.

Tickle PG, Rankin JW, Hutchinson JR, Codd JR: Anatomical and biomechanical traits of broiler chickens across ontogeny. Part I. Anatomy of the musculoskeletal respiratory apparatus and changes in organ size. Peer J, Temmuz 2014.

Tilki M, Saatçi M, Kırmızıbayrak T, Aksoy A: Effect of age on growth and carcass composition of native turkish geese. Arch Geflügelk, 69: 77-83, 2005.

Tilki M, Saatçi M: Her Yönüyle Kaz Yetiştiriciliği. 1. Baskı, Salmat Basım Yayıncılık, Ankara, 2013

Tumarkin-Deratzian AR, Vann DR, Dodson P: Bone surface texture as an ontogenetic indicator in long bones of the Canada goose *Branta canadensis* (*Anseriformes: Anatidae*). Zool J Linn Soc, 148: 133-168, 2006.

TÜİK-2016: Türkiye İstatistik Kurumu, Türkiye kaz varlığı. [http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBul\\_tenleri.do?id=21871](http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBul_tenleri.do?id=21871). Erişim tarihi: 29.05.2017.

Wani SUIA, Pathok SK, John MA, Ahmed K, Sheikh FA and Ishaque S: Gross morphological studies on sternum of Common Moorhen (*Gallinula Chloropus*). Int J Curr Microbiol Appl Sci, 6: 1489-1492, 2017.

Wehausen JD, Ramey RR: Cranial morphometric and evolutionary relationships in the northern range of *Ovis canadensis*. J Mammal, 81: 145-161, 2000.

Witmer LM: The craniofacial air sac system of Mesozoic birds (*Aves*). Zool J Linn Soc, 100: 327-378, 1990.

Yaman M: Bıldırcınların, *Coturnix coturnix Linnaeus*, 1758 (*Aves: Gall.*) Evcil ve yabani alt türlerinde kanat iskeletini oluşturan humerus, radius, ulna ve manus kemiklerinin biyometrik ölçümlerinin karşılaştırılması. SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 1997.

Yıldız H, Yıldız B, Eren G: Tavuk, yerli ördek, güvercin ve bıldırcınlarda humerus ile antebrachium kemikleri üzerine morfometrik araştırma. UÜ Vet Fak Derg, 17: 87-91, 1998.

Zeffer A, Lindhe Norberg UM: Leg morphology and locomotion in birds: Requirements for force and speed during ankle flexion. J Exp Biol, 206: 1085-1097, 2003.

## **6. ÖZGEÇMİŞ**

### **I-Bireysel Bilgiler**

Adı: Gülseren

Soyadı: KIRBAŞ DOĞAN

Doğum yeri: Sultanbeyli

Doğum tarihi: 18.07.1991

Adres: Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı

Tel.: 0474 242 6807 - 5307

---

### **II-Eğitim**

Üniversite: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi 2009-2014

Lise: Gazi Kars Anadolu Lisesi 2005-2009

İlköğretim: İncedere İlköğretim Okulu 1997-2005

Yabancı dili: İngilizce

---

### **III-Unvanlar**

Veteriner hekim – Yüksek Lisans: 2014

Doktora başlangıcı: 2015

Araştırma görevlisi: 2015

---

### **IV-Mesleki Deneyim**

Kars Veteriner Polikliniğinde Veteriner Hekim 01.09.2014 - 29.01.2015

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi  
29.01.2015 - Halen

Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora öğrencisi 09.02.2015- Halen

---

### **V-Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar**

Veteriner Anatomi Derneği

---