



**KARATAVUKTA (*Turdus merula*)
OSSA CRANII'NİN MAKRO-ANATOMİK
OLARAK İNCELENMESİ**

Caner BAYRAM

Anatomi (Veteriner) Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR**

Yüksek Lisans Tezi – 2017

T. C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KARATAVUKTA (*Turdus merula*) OSSA CRANİİ'NİN
MAKRO-ANATOMİK OLARAK İNCELENMESİ**

Caner BAYRAM

**Anatomi (Veteriner) Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR**

**ERZURUM
2017**

T. C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ (VETERİNER) ANABİLİM DALI

KARATAVUKTA (*Turdus merula*) OSSA CRANİİ'NİN
MAKRO-ANATOMİK OLARAK İNCELENMESİ

Caner BAYRAM

Tez Savunma Tarihi : 07. 03. 2017

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Hasan ALPAK (İstanbul Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Mehtap TAN
Enstitü Müdürü

Yüksek Lisans Tezi
ERZURUM – 2017

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Neurocranium.....	16
2.1.1. Os occipitale.....	16
2.1.2. Os sphenoidale.....	17
2.1.3. Os ethmoidale.....	17
2.1.4. Os parietale.....	18
2.1.5. Os temporale.....	18
2.1.6. Os frontale.....	19
2.2. Splanchnocranium.....	19
2.2.1. Os lacrimale.....	20
2.2.2. Os nasale.....	20
2.2.3. Os intermaxillare (Os incisivum- Premaxillare).....	20
2.2.4. Os maxilla.....	21
2.2.5. Os zygomaticum.....	21
2.2.6. Os palatinum.....	21
2.2.7. Os pterygoideum.....	21
2.2.8. Os vomer.....	21
2.2.9. Os quadratum.....	21
2.2.10. Mandibula.....	22
2.2.11. Os hyoideum.....	22
3. MATERYAL ve METOT	23
4. BULGULAR	24
4.1. Neurocranium.....	26
4.1.1. Os occipitale.....	26

4.1.2. Os sphenoidale.....	29
4.1.3. Os ethmoidale.....	31
4.1.4. Os parietale.....	33
4.1.5. Os temporale.....	33
4.1.6. Os frontale.....	35
4.2. Splanchnocranium.....	35
4.2.1. Os lacrimale.....	36
4.2.2. Os nasale.....	37
4.2.3. Os intermaxillare (Os incisivum-Premaxillare).....	39
4.2.4. Os maxilla.....	41
4.2.5. Os zygomaticum.....	43
4.2.6. Os palatinum.....	45
4.2.7. Os pterygoideum.....	46
4.2.8. Os vomer.....	47
4.2.9. Os quadratum.....	48
4.2.10. Mandibula.....	51
4.2.11. Os hyoideum.....	53
5. TARTIŞMA.....	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
KAYNAKLAR.....	64
EKLER.....	67
EK- 1. ÖZGEÇMİŞ.....	67
EK- 2. ETİK KURUL ONAY FORMU	68

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum bu çalışmayı hazırlarken, akademik olarak değerli bilgi ve katkılarının yanı sıra bir aile gibi, yakın ilgi ve destekleriyle çalışma ortamı ve şartların oluşturulmasında emeği geçen danışman hocam; Sayın Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR' e en derin saygı ve şükranlarımı sunarım.

Değerli fikirleriyle ve akademik birikimleriyle çalışmamıza katkı sağlayan Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi hocam sayın; Prof. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU'ya, öneri ve destekleriyle yardımcı olan; Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi hocam; Yrd. Doç. Dr. Mehmet CAN ile Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi hocam; Yrd. Doç. Dr. Mukadder SUNAR ve birlikte çalışmakta olduğum Eynesil İlçe Devlet Hastanesi Başhekimisi; Dr. Zühtü Bener AKGÜN hocama, eğitim-öğretim yaşamıma bilgi ve tecrübeleriyle birikim sağlayan tüm hocalarıma, emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim yoğun eğitim dönemim boyunca sabırla beni destekleyen aileme ve her zaman desteğiyle yanımda hissettiğim eşime sonsuz teşekkürlerimi takdim ederim.

ÖZET

Karatavukta (*Turdus merula*) Ossa Cranii'nin Makro-Anatomik Olarak İncelenmesi

Amaç: Kuşlarda, baş iskeletini oluşturan kemiklerin, omurgalı canlılar grubu içerisinde en fazla çeşitliliğe sahip olması; ossa cranii'nin makro-anatomik açıdan önemini artırmaktadır. Bu kapsamda, karatavuk (*Turdus merula*) kuşunda ossa cranii'yi makro-anatomik olarak incelenerek, bu alandaki bilgi eksikliğinin giderilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmada cinsiyet ayrımına bakılmaksızın yetişkin; altı adet erkek ile altı adet dişi karatavuk kuşunun kafatasları masere edilerek makro-anatomik olarak incelendi. İncelenen materyaller 50 mm'lik klasik büyüteç altında farklı açılardan görüntüleri alındı.

Bulgular: Karatavuk kuşunda; kafa kemikleri arasında sutura'ların bulunmadığı ve aegithognath tipte kafatası yapısına sahip oldukları belirlendi. Neurocranium'un; os occipitale, os sphenoidale, os parietale, os frontale ve os temporale'den oluştuğu; os ethmoidale'nin ise orbita'nın baskısıyla splanchnocranium kısmına dahil olduğu gözlemlendi. Üçgen şeklinde olan os sphenoidale'nin, cavum cranii'nin ventral parçasının büyük bir kısmını oluşturduğu saptandı. Cavum cranii'nin lateral duvarının oluşmasında ise os temporale'nin önemli rol oynadığı belirlendi. Splanchnocranium kemiklerini ise; os lacrimale, os nasale, os incisivum, os maxilla, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum, mandibula ve os hyoideum oluşturmaktaydı. Os lacrimale'nin oval ve küt bir şekilde sonlandığı belirlendi. Os nasale'nin, cavum nasi'nin dorsal ve lateral sınırlarını belirledikleri ve ayrıca os intermaxillare ile birlikte oluşturdukları uzantıların kaynaşması neticesinde burun deliklerini şekillendirdikleri görüldü. Os maxilla'nın proc. palatinus'ları aracılığıyla damağın şekillenmesine katkı sağladığı belirlendi. Os zygomaticum'un ayrıca os jugale ve os quadratojugale'nin kaynaşmasıyla oluşan ince, uzun, çubuk şeklinde bir kemik olduğu, os vomer ise bu bölgede çekirdek şeklinde körelmiş olarak bulunmaktaydı. Mandibula'nın alt çenenin iskeletini şekillendirdiği ve bu kemiğin caudal'den cranial'e doğru; os angulare, os articulare, os supraangulare, os complementare, os oparculare ve os dentale kemiklerinin birleşmesinden oluştuğu görüldü. Os hyoideum'un gövdesini oluşturan basihyoideum'un çubuk şeklinde, ayrıca buraya eklenmiş şekilde yer alan os entoglossum'un ise kürek şeklinde olduğu gözlemlendi.

Sonuç: Bu çalışmada elde edilen verilerin bu alandaki bilgi eksikliğine katkı sağlayacağı ve sistematik alanda çalışan araştırmacılar için de taksonomide faydalanacakları bir kaynak olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Karatavuk, kafatası, neurocranium, ossa cranii, *turdus merula*.

ABSTRACT

Macro-Anatomical Examination of Ossa Cranii in Blackbird (*Turdus merula*)

Aim: Macro-anatomical importance of ossa cranii is increasing since the bones that make up the head skeleton in birds have the greatest diversity in the vertebrate group. Within this scope, macro-anatomical examination of ossa cranii in blackbird will contribute to the elimination of the lack of information in this area.

Material and Method: In this research, regardless of gender, skulls of six male and six female adult blackbirds were examined macro-anatomically by maceration. Images of materials examined were taken from different angles under a 50 mm classical magnifying glass.

Results: It is determined that blackbirds have no suturas between their skull bones and have aegithognath type skull structure. It was observed that neurocranium was composed of occipital, sphenoid, parietal, frontal and temporal bone; also, ethmoid bone was included in the splanchnocranium part by the pressure of orbita. It was found that the triangular sphenoid bone forms a large part of the ventral part of the cavum cranii. It was determined that the temporal bone plays an important role in the formation of the lateral wall of the cavum cranii. Additionally, splanchnocranium bones are constituted of lacrimal, nasal, incisive, maxilla, zygomatic, palatine, pterygoid, vomer, quadratum, mandible and hyoid bones. Lacrimal bone was found to be oval and blunt ended. It was seen that nasal bone determines dorsal and lateral borders of the cavum nasi and also nostrils are formed at the end of fusion of extensions constituted together with intermaxillare and nasal bone. It was determined that proc. palatinus of maxilla bone contribute to the shape of palate. Zygomatic bone was also a thin, long, rod-shaped bone formed by the fusion of os jugale and os quadratojugale, while os vomer was present as a nucleus in this region. It was seen that the mandibula shapes the skeleton of the lower jaw and this bone was formed by incorporating os angulare, os articulare, os supraangulare, os complementare, os operculare and os dentale bones. It was observed that the basihyoideum forming the body of the os hyoid bone was rod shaped, and the os entoglossum attached to it was in the shape of a shovel.

Conclusion: It was concluded that data obtained in this study would contribute to the lack of information in this area and it might be a source for systematic field researchersto use in taxonomy.

Key Words: Blackbird, neurocranium, ossa cranii, skull, *turdus merula*.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Art. : Articulatio

°C : Celsius

Cm. : Santimetre

For. : Foramen

Gr. : Gram

Ml. : Mililitre

Mm. : Milimetre

N. : Nervus

Nn. : Nervi

NAA : Nomina Anatomica Avium

Proc. : Processus

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2. 1. Türkiye üzerinden seyreden göçmen kuş türlerinin kullandığı göç yolları.....	6
Şekil 2. 2. Erkek Karatavuk (<i>Turdus merula</i>).....	9
Şekil 2. 3. Dişi Karatavuk (<i>Turdus merula</i>).....	10
Şekil 2. 4. Genç Karatavuk (<i>Turdus merula</i>).....	10
Şekil 2. 5. Karatavuk (<i>Turdus merula</i>) kuşunun erkeği (Solda) ve dişisi (Sağda).....	11
Şekil 2. 6. Karatavuk (<i>Turdus merula</i>) kuşuna ait yumurtalar.....	12
Şekil 2. 7. Karatavuk (<i>Turdus merula</i>) kuşuna ait altricial tipte yavrular.....	12
Şekil 2. 8. Karatavuk (<i>Turdus merula</i>) kuşunun yayılış haritaları	13
Şekil 2. 9. Kuşlarda kafatası konfigürasyonları.....	15
Şekil 4. 1. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudal kısmından enine oranlanmış biçimde ventral'den çoklu görünümü.....	24
Şekil 4. 2. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudal kısmından enine oranlanmış biçimde dorsal'den çoklu görünümü.....	25
Şekil 4. 3. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudo-cranial aralığın boyuna oranlanmış biçimde ventral'den görünümü.....	25
Şekil 4. 4. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudo-cranial aralığın boyuna oranlanmış biçimde dorsal'den görünümü.....	26
Şekil 4. 5. Karatavukta os occipitale'nin caudal'den görünümü.....	27
Şekil 4. 6. Karatavukta os occipitale'nin ventral'den görünümü.....	28
Şekil 4. 7. Karatavukta os occipitale'nin lateral'den görünümü.....	29
Şekil 4. 8. Karatavukta os sphenoidale'nin ventral'den görünümü.....	30
Şekil 4. 9. Karatavukta os sphenoidale'nin lateral'den görünümü.....	31
Şekil 4. 10. Karatavukta os ethmoidale'nin lateral'den görünümü.....	32
Şekil 4. 11. Karatavukta os parietale'nin dorsal'den görünümü.....	33
Şekil 4. 12. Karatavukta os temporale'nin lateral'den görünümü.....	34
Şekil 4. 13. Karatavukta os frontale'nin dorsal'den görünümü.....	35
Şekil 4. 14. Karatavukta os lacrimale'nin lateral'den görünümü.....	36
Şekil 4. 15. Karatavukta os lacrimale'nin caudal'den görünümü.....	37
Şekil 4. 16. Karatavukta os nasale'nin cranial'den görünümü.....	38
Şekil 4. 17. Karatavukta os nasale'nin dorsal'den görünümü.....	38
Şekil 4. 18. Karatavukta os intermaxillare'nin dorsal'den görünümü.....	39

Şekil 4. 19. Karatavukta os intermaxillare'nin lateral'den görünümü.....	40
Şekil 4. 20. Karatavukta os intermaxillare'nin ventral'den görünümü.....	41
Şekil 4. 21. Karatavukta os maxilla'nın lateral'den görünümü.....	42
Şekil 4. 22. Karatavukta os maxilla'nın ventral'den görünümü.....	42
Şekil 4. 23. Karatavukta os zygomaticum'un ventral'den görünümü.....	43
Şekil 4. 24. Karatavukta os zygomaticum'un dorsal'den görünümü.....	44
Şekil 4. 25. Karatavukta os zygomaticum'un lateral'den görünümü.....	44
Şekil 4. 26. Karatavukta os palatinum'un ventral'den görünümü.....	45
Şekil 4. 27. Karatavukta os pterygoideum'un ventral'den görünümü.....	46
Şekil 4. 28. Karatavukta os pterygoideum'un lateral'den görünümü.....	47
Şekil 4. 29. Karatavukta os vomer'in ventral'den görünümü.....	48
Şekil 4. 30. Karatavukta os quadratum'un lateral'den görünümü.....	49
Şekil 4. 31. Karatavukta os quadratum'un ventral'den görünümü.....	50
Şekil 4. 32. Karatavukta mandibulae'nin lateral'den görünümü.....	52
Şekil 4. 33. Karatavukta os hyoideum'un ventral'den görünümü.....	53
Şekil 4. 34. Karatavukta os entoglossum'un dorsal'den görünümü.....	54

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No

Sayfa No

Tablo 2. 1. En çok tür ile temsil edilen kuş familyaları ve tür sayıları.....7



1. GİRİŞ

Aves (Kuşlar), Latince kökenli bir kelimedir. Eski Yunancada *Ornis*; kuş anlamında kullanılır.^{1,2} Bu kelime kökünden türeyerek günümüzde kuşların etolojisi, morfolojisi, anatomisi, fizyolojisi gibi vb. konularıyla uğraşıp, onları gözlemleyip araştıran kuş bilimcilerine *Ornitholog*, kuşları inceleyen bilim dalına da *Ornitholoji* denir.³ Yurdumuzda ornitoloji çalışmaları diğer biyoloji dallarına paralel olarak, 19. Yüzyılda Alman ve İngiliz bilim adamlarının, doğa gezisi notlarıyla şekillenmeye başlamıştır. Yurdumuzda ornitoloji üzerine ‘‘Türkiye Kuşları’’ adlı ilk Türkçe eser, 1945 yılında Saadet Ergene tarafından sunulmuştur.⁴

Aves sınıfı, genel olarak uçuş yeteneği olan canlılardır.^{2,5,6} Ancak; deve kuşu, penguen ve kivi gibi uçamayan kuşların yanı sıra evcil kanatlıların büyük bir bölümünü oluşturan *galliformes* takımından tavuk ve hindi; *anseriformes* takımından kaz ve ördek gibi kuşlarda evcilleştirmenin etkisiyle beslenme şeklindeki pasiflikten dolayı uçuş özelliklerini yüksek oranda kaybetmişlerdir.^{3,7}

Kuşların, kanat yapılarındaki çeşitli şekil ve boyut farklılıkları, yaşadıkları çevre koşulları ile yaşam biçimleri sonucudur.^{1,2} Özellikle ormanlık ve çalılık alanlarda yaşayan kuşların (*Galliformes* = Tavukgiller ve *Picidae* = Ağaçkakanlar gibi) kanatları dar alanlarda ani dönüşler yapmayı uygun hale getirmek için kısa ve elips şeklindedir.¹⁻³ Uzak mesafelere uçan göçmen kuşlarda ise (*Charadriidae* = Yağmur kuşları, *Apodidae* = Sağanlar, *Trochilidae* = Kolibriler, *Hirundinidae* = Kırlangıçlar, *Falconidae* = Kerkenezler) kanatlar; uzun ve sivridir.¹⁻³ Havada fazla süre kalanlar ve denizel kuşların (*Diomedidae* = Albatros ve *Fregatidae* gibi) kanatları dar ve uzamıştır. Karasal kuşlarda (*Accipitridae* = Akbaba ve şahinler ile *Strigiformes* = Baykuşlar) ise kanatlardaki sivrilme azalmış, ilave olarak da kanat uçlarında parmak şeklinde uzayan telekleri mevcuttur.^{1,2}

Kuş gagası, memeli çenesine karşılık gelir. Memeliden farklı olarak, alt çenenin yanı sıra, üst çene de iskelet yapısından dolayı azda olsa hareketlidir.⁷ Dudak ve yanak gibi kısımları yoktur. Ayrıca dişlerin yerine boynuz maddesinden oluşmuş epidermis kökenli çentikleri bulunur. Günümüzde yaşayan kuşlarda dişler bulunmaz.^{1-3,5-10} Buna karşılık çiğneme görevi eksikliğinin; kursak ile birlikte bezsel ve kaslı yapıdaki çok kuvvetli bir şekilde tasarlanmış olan mideleri ile bertaraf edilir.^{1,7,9,10}

Birçok kuş türünde görülen ceroma (Balmumu deri), üst çenenin kafatasıyla birleştiği bölgede yani üst gaganın kaidesinde, burun deliklerinin dorsal'inde yer alan yumuşak deri kalınlaşmasıdır.^{1,2,7,9,10} Bazı kuşlarda parlak renkli, su kuşlarında ise gaganın tümünü örter. Ayrıca içerisinde sinirlerle kaplı olmasıyla dokunma duygusu olarak, hatta gaga kenarlarında tat organı olarak da görev yapar.^{1,2,7,9,10}

Kuşların ağız kısmı gaganın ucundadır. Burun delikleri ise üst gaganın kafatası ile birleştiği kısma yakın bölgede ya da ceroma içerisinde yer alır. Gece beslenmede aktif olan ve besinini koku duyusuyla bulan kivi gibi kuşlarda gaganın uç kısmında yer alır.¹⁻

3

Kuşlarda gaga, beslenmede, kavramada, savunmada, tüyleri düzeltmede, yuva yapmada ve uçuş esnasında denge sağlama gibi birçok görevde rol almanın yanında, özellikle su kuşlarında, gaganın yan taraflarında yer alan sinir uçları vasıtasıyla duyu organı gibi vazife görerek, çamur içerisindeki tohum ve böcek gibi besinleri bulmada yardımcı olur.^{1-3,7,9,10}

Kuşlardaki gaga şekli, aynı ayak şekillerinde olduğu gibi, beslenme ve yaşam koşullarına göre farklılık gösterir.^{1,2,5,10} Bu da yakın akraba gruplarında farklı tip gaga oluşumuna, uzak akraba gruplarında ise benzer tip gaga oluşumuna neden olacağı için sistematikte gaga şekline bakmak sağlıklı bir sınıflandırma yapmaya imkan vermez.^{1,2,7}

Kuşların, kemiklerinin daha ince, zayıf ve içlerinin boşluklu olmasından; sürüngenler ve memeliler gibi kesiksiz fosil serilerine sahip olamadıklarından,^{1,2} her ne kadar mezozoik dönemde yaşamış olan *pterosauria* (Uçan sürüngenler) grubuna çok benzerlik gösterebilirler de, kuşların kökeninin sürüngenler olduğu konusunda kesin bir yargıya varılmamıştır.² Fosil serilerindeki kısıtlılık nedeniyle, kuş sistematikçileri çalışmalarında yalnız günümüzdeki kuşların homolojisi ile analojisinden yararlanarak bağlantı kurmaya çalışmışlardır.¹ Kurulan bağlantının ise, farklı akraba gruplarındaki aynı tür beslenme ve ortak yaşam şartları sonucu; gaga, ayak ve kanat şekli gibi yapıların benzer, aynı akraba türlerinde ise beslenme ve yaşam çeşitliliği sonucunda; bu yapıların farklı şekiller kazanmasından akrabalık bağlantıları zor ve sağlıklı bir şekilde kurulmaktadır.¹

Kuşlarda çenelerin, memelilerin taksonomik çalışmalarında çok önemli bir yeri olan dişleri bulundurmaması, kuş gruplarını kıyaslamada zorluk oluşturur.¹ Görüldüğü üzere kuşların hem kemiklerinin boşluklu yapısı sonucu eksiksiz fosil kemik bankalarının bulunmayışı ve sistematikte kullanılan dişlerin, çenelerinde olmayışının kuş gruplarını kıyaslamada problem teşkil ettiği tespit edilmiştir. Bu problemin çözümü noktasında ulaştığımız veriler; kuşlarda, baş iskeletini oluşturan kemiklerin, omurgalı canlılar içerisinde en fazla çeşitlilik gösteriyor olması,⁷ kuş gruplarını kıyaslamada, ossa cranii üzerine yapılacak makro-anatomik çalışmaların önemini artırmakta ve taksonomide kullanılabilecek bir ölçek olacağı varsayımına bizi ulaştırmaktadır. Çalışmada incelenen karataş kuşunun, yapılan araştırmalarda baş iskeleti ile ilgili makro-anatomik bir çalışmaya rastlanılmadığından, eğer yapacağımız çalışma sonucunda ossa cranii'nin makro-anatomik olarak fotoğraflarla kısımları teşhir edilirse, bilgi eksikliğinin giderilmesine katkı sağlanması ve sistematik çalışan araştırmacılar için kuş gruplarını kıyaslamada yararlanacakları bir ölçek olması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Genellikle gündüz etkili olan kuşlar, uçuş kabiliyetleriyle ve çok çeşitli renkleri ile ötüş gibi dikkat çekici özelliklere sahiptir.^{1,2} Bu özelliklerinin yanı sıra insanların da yapabildikleri; ses taklit edebilme yeteneğinde olan türleri (Papağanlar, muhabbet kuşları ve sığırcıklar gibi) içeren, tek hayvan grubu olmaları nedeniyle, hayvanlar aleminde en çok tanınan grup olup üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmaktadır.^{1,2,8} Ses analizleri tür taksonomisinde bir ölçek olarak kullanılır.⁸

Kuşların iskelet kasları, beyaz ve kırmızı renkli kas liflerinden şekillenmiş iki çeşit istemli kas grubuna sahiptir.^{1,2,7} Genellikle kısa mesafeleri hızlı bir şekilde uçan kuşların göğüs kasları beyaz renkli iken, uzun mesafe uçan veya havada çok fazla süre kalan kuşların ise göğüs kasları kırmızı renktedir. Kuşların kanatlarını kullanma özelliğine göre ara renkte olanları da mevcuttur.^{1-3,7} Kırmızı kaslar bulundurdukları myoglobin ve sitokromca zengin olmaları sonucunda kırmızı rengi kazanırlar. Bunun yanı sıra, oksijen depolama ve taşınmasında da rol oynarlar.^{1,2,7} Beyaz kaslarda bu yapılar az olduğu gibi yağ oranları da kırmızı kaslara göre azdır. Kırmızı kaslar gibi enerji kaynağı tercihi olarak, glikojen yerine öncelikle yağ kullanmadıklarından, beyaz kaslar daha güçsüzdür ve erken yorulurlar.^{1,2,7}

Aves sınıfı, *mammalia* (Memeli hayvanlar) sınıfı hariç diğer omurgalı sınıf üyelerinden daha kompleks bir fizyolojiye sahip olmaları sonucunda, kalplerindeki kirli ve temiz kanın, kalbin iki kulakçık ve iki karıncıktan oluşan dört odalı yapısı sayesinde, akciğerlerdeki temiz kan ile vücuttaki kirli kan dolaşımları birbirine karışmaz.^{2,3,5,6}

Aves sınıfı, vücut sıcaklıkları çevre koşullarından bağımsız (İzotermal canlılar) olarak 40-43°C derece arasında sabit kalır ve sıcakkanlı (Homoterm) omurgalı sınıf üyelerinin ilk sınıfını oluşturur.^{1-3,5,6,8} Buna karşılık istisnai olarak, kış uykusuna yatan

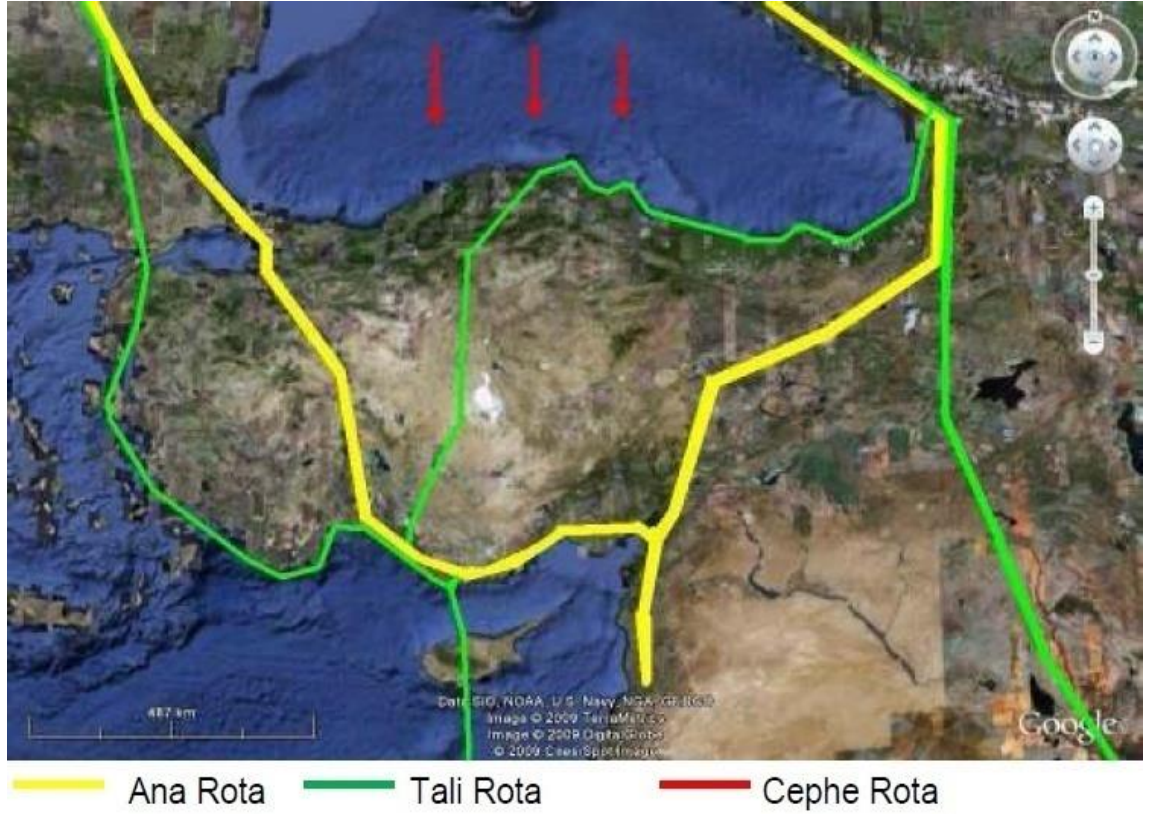
Phalaenoptilus nuttallii türünde, vücut sıcaklıklarının kış uykusu döneminde 7 °C'ye kadar düşer.^{1,2}

Kuşlar, yüksek metabolizma hızlarını karşılamak için solunum sistemlerindeki tasarımları sonucunda, omurgalı hayvanlar içerisinde en aktif solunum yapan gruptur.^{1,2} Ayrıca, metabolizma hızlarındaki bu yükseklik nedeniyle, enerji değeri yüksek besinlerle beslendiklerinden kan şekerleri yüksektir.⁸ Vücut büyüklüğü ve yaşam şekline bağlı olarak, metabolizma hızları da farklılık gösterir.² Büyük kuşlar, genel olarak küçük bir kalbe sahiptir. Bazı kuşların dakikadaki kalp atış sayıları incelendiğinde; hindilerde 100, tavuklarda 300, serçelerde 400 ve kolibrilerde 1000 civarındadır. Kuşların büyüklükleri ile kalp atış sayıları arasında ters bir orantı söz konusudur.^{1-3,6} Kuşlar, omurgalı canlılar içerisinde, kalp ağırlığının vücut ağırlığına oranı bakımından en yüksek değere sahiptir.¹

Yaz mevsiminde güneydeki kuşların kuraklık sebebiyle kuzeye; kuzeydekilerin ise kış mevsiminde havanın soğuk olması, bitkilerin yapraklarını dökmesi ve beslenme ihtiyaçlarını karşılayamaması sonucunda, ön ekstremitte kemiklerinin kanat şekline dönüşmesi ile kışı geçirmek için güneydeki daha sıcak yerlere göç ettikleri düşünüldüğünde, tasarımın ne denli önemli olduğu açıktır.^{1,3,5} Bu özellikleri nedeniyle kuşlar her mevsim aktiftir. Çoban aldatanlar (*Caprimulgiformes*) ile *Phalaenoptilus nuttallii* türleri hariç, kış uykusuna yatmazlar.^{1,2}

Kuru, günümüzde dünya genelinde tespit edilmiş yaşayan kuş türleri sayısının 9600 olduğunu,² Afyon ve ark.³ ise bu 9600 kuş türünün 453'ünün Türkiye'de bulunduğunu belirtmektedirler. Tüm Avrupa'da tespit edilmiş kuş türlerinin yarısının ülkemizde bulunuyor olmasının yanı sıra, Kızıroğlu'nun çalışmalarında kayıt edilmiş 502 kuş türü ile ülkemizin, Avrupa kıtasında bulunan kuş çeşitliliğine hemen hemen sayı olarak denk geldiğini belirtilerek, kuş faunası açısından ne denli zengin

olduğumuzdan bahsetmektedir.¹¹ Ayrıca ülkemizin coğrafi konumu itibarıyla, Avrupa'da ve kuzey ülkelerinde yaşayan kuşların göç yolları üzerinde bulunması ve çeşitli ekosistemlerden oluşması kuş popülasyonumuzu zenginleştirir.^{3,12} Kızıroğlu'nun literatürde¹³ belirttiği şekil 1.1 deki kuşların göç yolları gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Türkiye üzerinden seyreden göçmen kuş türlerinin kullandığı göç yolları.

Karatavuk, *aves* sınıfının, *passeriformes* takımının, *passeres* (Ötücükuşlar) alt takımındaki *turdidae* (Karatavuklar) familyasında yer alır.¹

Bazı kaynaklardaki sınıflandırmada, *muscapoidae* (Sinekkapanlar) superfamilyasının, *turdidae* familyasının, *turdus* cinsindeki, *Turdus merula* türü olarak adlandırılmıştır.²

Passeres takımı, *clamoter*es (Bağırgan kuşlar) ve *oscines* (Asıl ötücü kuşlar) olarak, iki alt takıma ayırarak gruplandırılır. *Clamoter*es alt takımına ait kuşlar

Türkiye’de bulunmaz. Buna karşılık *oscines* alt takımı ise, *turdidae* familyasında olduğu gibi, Türkiye’de birçok familyanın içerisinde yer alan bir alt takımdır.¹⁴

Kızıroğlu kuşları, ses telleri olmayan *nonpasseres* ve *turdidae* familyasının da içinde yer aldığı ses tellerine sahip olan *passeres* olarak iki grupta toplar. *Turdidae* familyası ardıçkuşugiller olarak da adlandırılır ve iki gruba ayrılır.^{12,15} Birincisi; *Turdus merula* ve ardıçlara göre daha küçük boylu olan bülbüller, kızkuyruklu, taşkuşları ve kuyrukkakanlar gibi kuş türlerinin içerisinde yer aldığı grup, ikincisi ise *Turdus merula* kuş türünün de içerisinde kabul edildiği ardıçlar olarak ayrılan daha büyük boylu kuş türlerinin içerisinde yer aldığı gruptur.¹⁶

Kızıroğlu, *turdidae* familyasının diğer kuş familyalarından en güzel ötüşlü kuşları içermesiyle ayrıldığını ve bu familyanın; Dünyada 300, ülkemizde ise 26 türünün bulunduğunu, bunun yanı sıra ülkemizdeki mevcut karatavuk popülasyonunun, kış aylarında kuzey ülkelerinden ülkemize gelen diğer karatavuk popülasyonlarıyla daha da zenginleştiğini ifade etmektedir.¹²⁻¹⁵

Tablo 2. 1. En çok tür ile temsil edilen kuş familyaları ve tür sayıları.

Kuş Grubu	No	Kuş Familyası	Tür Sayıları		
			Dünyada	Türkiye’ de	Oran (%)
A) Nonpasseres	1	Ördekgiller	155	33	21.3
	2	Atmacagiller	224	29	12.9
	3	Çullukgiller	86	24	27.9
	4	Yağmurkuşugiller	65	15	23.1
	5	Martıgiller	43	11	25.6
B) Passeres	1	Ötleğengiller	423	39	9.2
	2	Ardıçkuşugiller	300	26	8.7
	3	İspinozgiller	439	19	4.3
	4	Kirazkuşugiller	569	14	2.5
	5	Kuyruksallayangiller	54	10	18.5

Karatavuk (*Turdus merula*) kuşunun da içerisinde yer aldığı kuşların sayısı bakımından en kalabalık takımını oluşturan *Passeriformes* (*Passeres* = Ötücü Kuşlar) takımı,^{1-3,12,14} yaşamakta olan kuşların % 60'ını içerir. Fosil ve nesli tükenenler de içinde olmak üzere tüm tespit edilmiş kuşların ise % 50'den fazlasını oluşturur.² Bu takıma ait bulunmuş en eski fosil kuş, Amerika'da Miyosen tabakalarında saptanan *Paleospiza* türüdür.^{1,2}

Passeriformes (Ötücü kuşlar) takımının genel özelliklerine bakıldığında, adından anlaşılacağı üzere ses çıkarma aygıtı olan syrinx'leri çok gelişmiş,^{1,2,14} gagaları farklı şekillerde^{1,2,14} ve üzerlerinde ceroma yer alır.^{1,14} Kafatasları aegithognath tipte,¹ boyun omurları 14 tane,^{1,2} sternal kaburgaları da 5 tane¹ olup sternum üzerinde carina bulundurulur.¹⁴ Ayak parmaklarının üçü öne, biri arkaya dönüktür. Parmakların yalnız kök kısımlarından birleştikleri, sıçrayıcı ayak (*Pedes ambulatorii*) tipindedir.^{1,2,14}

Turdidae (Karatavuklar) familyası üyeleri ahenk içinde kulağa hoş bir şekilde öterler.^{4,16,17} Karatavuk kuşu, Avrupa'nın ve Türkiye'nin en çok görülen ötücü kuş türüdür.⁴ Bu güzel ötüşlü grubun bazı özelliklerine bakıldığında, gaga yapılarının orta veya kısa uzunlukta ve üst gaganın uç bölgesinin, alt tarafa hafif kıvrılmış olduğu görülür.^{2,11,14} Gaganın kaidesinde birkaç sert kıl bulunur. Üst gaganın dorsal'inde yer alan oval şekilli burun delikleri olan yarım bir operculum nasale yer alır.¹⁴

Karatavuk kuşunda, ikincil eşeyssel özellikler (Eşeyssel dimorfizm) belirgindir.¹¹ Erkeğin gagası sarı-turuncu renkte, tüyleri ise kömür siyahı; dişisi ise koyu gagalı ya da sarı renkte, vücutlarının üst kısmındaki tüyleri ise koyu kahverengi fakat gırtlak, göğüs ve karın bölgelerinde biraz daha açık renkli ya da esmer kırmızımsı renktedir. Bu bölgeler üzerinde, koyu renkte benekleri yer alır.^{1,4,14,17-20} Genç kuşların ise, tüylerinin rengi kahverengi olmasıyla dişisine benzer.^{4,14,17-20} Yakından bakıldığında dişisinden farklı olarak üst kısmındaki benekler fazla ve daha soluk bir görünüm kazanmasının

yanı sıra,^{4,17,18,20} baş kısımlarında benekler ile pas kızılı bir renkte belirginleşir ve kanat tüyleri pas kızılı kirli sarıdır.^{4,17,20} Genç erkeklerin gagası bir yaşından sonra sarı renk kazanır.¹⁹ Erkeklerinin bu sarı gagalı özelliklerinden dolayı halk arasında ‘Çıra burun’ olarak;¹⁹ hem erkek hem de dişisinin ise, kanatlarını sarkıtıp, boyunlarını ve kuyruk teleklerini dikleştirerek yaptıkları tipik duruşlarıyla bakakalışlarının da; bazı yörelerde ‘Karabakal’ olarak ifade edilmesinde etkilidir.^{11,19} Yine farklı yörelerde başka yerel adlara da sahiptirler.^{4,11}



Şekil 2. 2. Erkek Karatavuk (*Turdus merula*).



Şekil 2. 3. Dişi Karatavuk (*Turdus merula*).



Şekil 2. 4. Genç Karatavuk (*Turdus merula*).



Şekil 2. 5. Karatavuk (*Turdus merula*) kuşunun erkeği (Solda) ve dişisi (Sağda).

Literatürde^{1,2,4,11,17-21} boylarının, gagadan kuyruk ucuna kadar olan standart ölçümleri sonucunda çeşitli kaynaklardan, aralık olarak 23-29 cm civarında oldukları, kanatlarını açtıklarında ise enine boyutlarının 35-36 cm oldukları bildirilmektedir. Vücut ağırlıkları ise 75-120 gr arasında değişir.^{2,4,14,17} Türlerinin ayırt edici özellikleri olarak, üçüncü, dördüncü ve beşinci uçuş tüylerinin, dış vexilla (Tüy bayrağı)'sının uçları daralır.¹⁴

Yaşam alanları olarak; ovalardan yüksek dağlara kadar olan her türlü ağaçlık alanları seçerler^{1,2,4,14,17} fakat rakımı yüksek olan dağlardaki çam ormanlarında yaşamazlar.¹⁴ Ayrıca özellikle meyve bahçelerinde; işlenmiş tarım arazilerinin yakınlarında, ağaçlık su yollarında ve mezarlıklarda da bulunabilirler.^{1,2,4,14,17,18}

Yuvalarını, ağaç ya da çalılıklar üzerine yapmayı tercih ederler.^{4,18,19} Yumurta sayıları 2 ile 6 arasında değişir. Dişi kuş, mart ayında 11-15 gün süreyle kuluçkaya

yatar^{1,4,11,17,19} ve yumurtadan çıkan yavrular altricial tipte (Çıplak ve gözleri kapalı şekilde yumurtadan çıkan yavru tipi) olup 13-14 günden sonra da uçuş özelliklerini kazanırlar.^{1,11,17,19} Karatavuklar, yılda üç defaya kadar kuluçkaya yatabilirler.¹ Eskişehir’de yapılan çalışmalarda ise; mart ve temmuz aylarında olmak üzere yılda iki kez kuluçkaya yatabildikleri rapor edilmiştir.¹¹

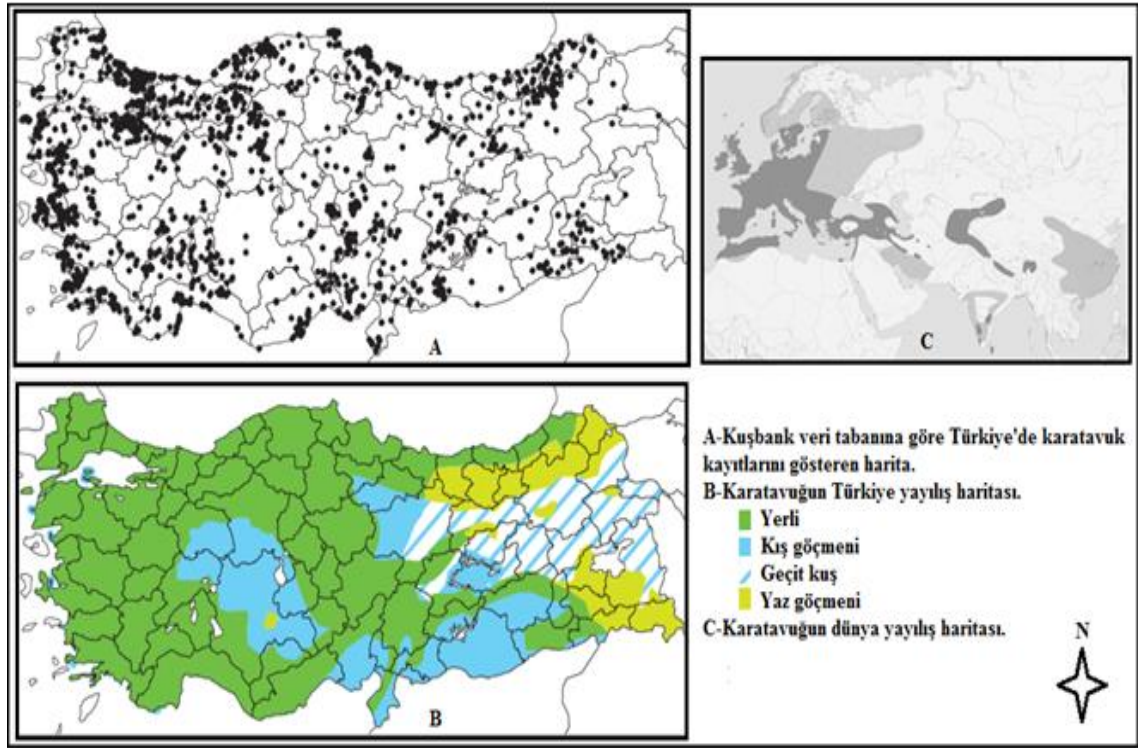


Şekil 2. 6. Karatavuk (*Turdus merula*) kuşuna ait yumurtalar.



Şekil 2. 7. Karatavuk (*Turdus merula*) kuşuna ait altricial tipte yavrular.

Yayılış alanları olarak; Akdeniz adaları, Avrupa kıtasının ılıman bölgelerinden Orta Asya, tropik Çin, Kafkasya, Rusya, Türkiye, Suriye, İran, Irak ve Suudi Arabistan'ın kuzeyi, Körfez Ülkeleri, Kuzey Afrika, Avustralya, Kanarya Adaları'nı da içeren, geniş bir bölgeyi kapsar.^{1,4,11,14,17,18} Ülkemizin her yerinde bulunan yerli kuşlardır¹ fakat İç Anadolu ile Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinin bazı bölümlerinde her mevsim bulunmazlar.^{4,18,19} Arslangüdoğdu bu yayılışı, şekil 2.8. de gibi belirtir.⁴



Şekil 2. 8. Karatavuk (*Turdus merula*) kuşunun yayılış haritaları.

Karatavuk kuşunun, dünyadaki geniş zoocoğrafik dağılımı sonucu çok bilinen ve tanınan bir tür olmasının yanı sıra, farklı önem ve simgeler de içerir.^{4,11} Bunlardan bazıları; İsveç'in ulusal kuşu olması, çeşitli ülkelerde pulların üzerinde simge olarak kullanılması, ayrıca 2008 yılında bağımsızlığını elde eden Kosova'nın, yöresel dildeki karşılığının da 'Karatavuk Ülkesi' olduğu ifade edilmektedir.¹¹ Kosova kelimesinin ilk

olarak 12. Yüzyılda kullanıldığı belirtilmekte, ayrıca Slavcada ‘Kuş ovası’ (Karatavuk tarlası) anlamında da kullanılmaktadır.⁴

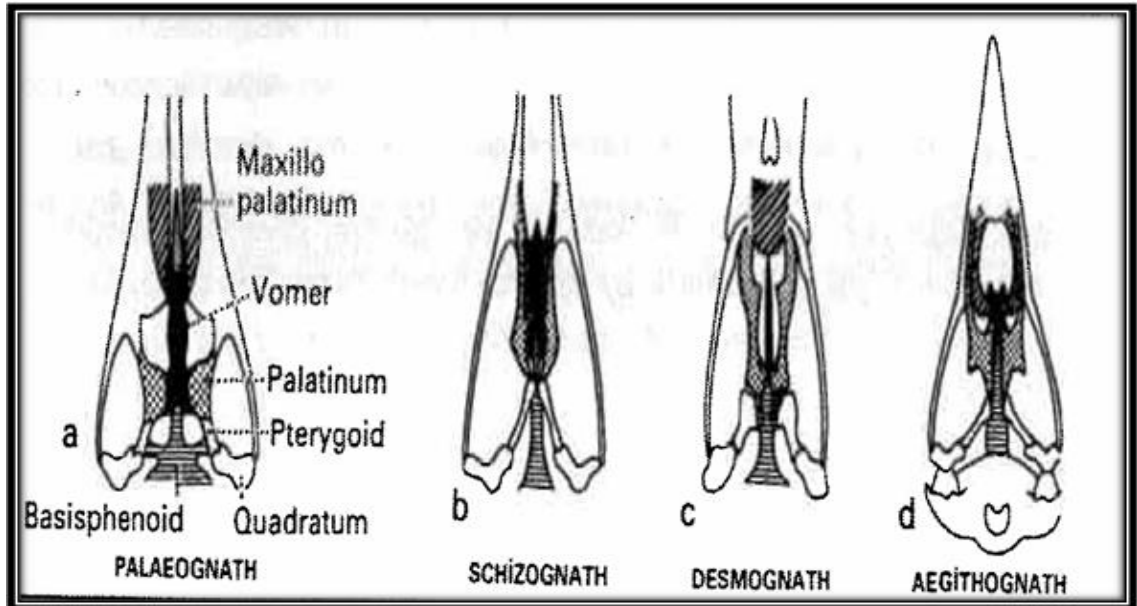
Ötüşleri yaygın olarak, ‘Çuuk, çuuk’ şeklindedir.⁴ Tehlike anında, ‘Cok-cok’¹⁹ ; ‘Çak-çak’¹⁸ ; ‘Dag-dag’^{1,11} gibi veya uyarıcı özellikte olan ‘Gıgı-gıgıgı-gıııııııı’ ya da ‘Gaga-gagagggga’ gibi seslerle uçuş sırasında ötüşe başlayıp ‘Vidii-idıııııııııı’ sesleriyle sonlanan, çok çeşitli ve aniden yükselip-alçalabilen dalgalı frekanslar şeklinde çığlık benzeri ötebilirler.^{4,11,18} Üreme dönemlerinde, güneşin doğduğu erken saatlerde ve batışının olduğu akşamüstü zamanlarında, erkekleri bülbülleri aratmayacak kadar yüksek sesle senfoni şeklinde fülüt benzeri ahenkli öterler.^{17,19} Ayrıca bazı kuş türlerinin ötüş seslerini¹⁷ ya da kapı zili ve ambulans sireni gibi cihazlardan çıkan sesleri taklit edebilirler.¹¹ Bu durumu Karakaya, Eskişehir’de yaptığı çalışmasında; Osmangazi Uygulama ve Araştırma Hastanesi’nin çok yakınındaki Meşelik Ormanında, ötüş repertuarını incelediği bir karatavuk kuşunun ambulans sireni sesini taklit ettiğinden bahsetmektedir.¹¹

Kuşların baş iskeleti, omurgalı canlılar grubu içerisinde en fazla çeşitlilik gösterir ve kemikleşmeleri mükemmeldir. Ayrıca pneumatisation özelliğine sahip olan kemiklerinin de oldukça küçük ve birbirleriyle kaynaşmış olmaları, hafiflik ve dayanıklılık kazandırır.^{1,2,7,9,10} Ancak fetüs dönemindeki veya kuluçkadan yeni çıkmış bir yavru da, kafa kemikleri arasındaki sutura’lar görülebilir. Gençlerinde ise, bu yapılar kısmen olabilir hatta daha sonraki dönemlerde de kaynaşıp tamamen ortadan kaybolur.^{1,2,7,9,10}

Kuşlarda genellikle, os temporale oldukça büyük olan orbita bölgesi ile ilişkilidir. Bunun yanı sıra orbita’ların birbirlerinden, os ethmoidale ile os sphenoidale’nin oluşturdukları ve üzerinde zar gibi oluşumların da yer aldığı septum interorbitale adı verilen dikey bir kemik bölme ile ayrılır.^{1,2,7,9,10}

Üst çeneleri hareketli olup bu kinetik mekanizmanın, üst çenenin yukarı doğru kaldırılması ile os quadratum'un dönme hareketi sonucunda, os jugale öne doğru, os pterygoid'in ise os palatinum'a doğru hareket eder.^{1,7} Kulak bölümünde yer alan kemikler, periotic kemiği oluşturur.^{1,2} Condylus occipitalis ise tektir.^{1,2,7,9,10,22}

Kuşlarda kafatası tipleri, palaeognath, schizognath, desmognath, aegithognath olmak üzere dört çeşittir ve bu tiplerin sadece bir tanesinin bir takımda görülmesinden dolayı taksonomik çalışmalarda da kullanılmaktadır.¹



Şekil 2. 9. Kuşlarda kafatası konfigürasyonları (Ziswiler' e göre değişik kaynaklardan).

Palaeognath kafatası tipi, *rheiformes*, *sturthioniformes*, *casuariiformes*, *apterygiformes* ve *tinamiformes* takımlarında görülür ve os palatinum'un posterior kısmı ile os pterygoidea'nın anterior kısmı ile eklem yapar. Gelişmiş olan os vomer'in posterior kısmında dallanma gösterir.¹ Schizognath tip, *galliformes*, *gruiformes*, *charadriiformes* ve *piciformes* takımlarında görülür ve os palatinum ile os pterygoideum'un parasphenoid ile eklem yapar. Bunun yanı sıra os vomer küçük ve kaynaşmış bir şekilde bulunur. Maxilla'nın proc. palatinum'u ise damağın sagittal

condylus occipitalis bulunur.^{7,9,10} İki os exoccipitale, medial'den lateral'e doğru for. n. hypoglossi ve for. n. vagi et glossopharyngici adındaki deliklere sahiptir. Biraz lateralinde ise kan damarlarının geçmesi için for. carotiparssucum ve for. jugulare gibi delikler bulunur.^{7,9,10}

2. 1. 2. Os sphenoidale

Cavum cranii'nin ventral kısmının büyük bir bölümünü şekillendiren üçgen şeklindeki os sphenoidale; caudal tarafta os occipitale, lateral'de os temporale, cranial'de os ethmoidale, os pterygoideum ve os palatinum ile bağlantılıdır.^{7,9,10,23,24} Basisphenoidale ve presphenoidale olmak üzere iki kısma ayrılır.^{7,9,10,23,24}

Basisphenoidale, presphenoidale'ye göre daha büyük ve caudal kısma daha yakın, ortada bir çıkıntı şeklinde corpus ve yan taraflarında karşılıklı yer alan iki ala temporalis'ten oluşur.^{7,9,10,23,24}

Presphenoidale, os sphenoidale'nin ön kısmını şekillendirir; bir corpus ve iki ala orbitalis'ten oluşur.^{7,9,10,23,24} Ala orbitalis'ler corpus'tan kısa bir mesafede ayrıldıktan sonra medial'de birbirlerine yaklaşır ve buradaki kemik kısım öne doğru ilerlediğinde, os ethmoidale'nin vertikal kısmı ile kaynaşarak septum interorbitale'yi oluşturur.^{7,9,10,23,24}

2. 1. 3. Os ethmoidale

Os ethmoidale; orbita'nın oldukça büyümüş bir yapı göstermesi sonucunda oluşan baskısıyla kafatasının ön tarafına doğru kaydığından, neurocranium'un sınırları dışına itilir ve bu bölüm içerisinde yer almaz.^{7,9,10}

Os ethmoidale iki kısımdan oluşur. Bunlardan birincisi, nasal ve frontal kemiklerin ventral duvarının horizontal bir lamina ile kaplanarak, orbita'nın cavum nasi'den ayıran, göz yuvalarını da birbirinden ayırmasını gerçekleştiren, lamina cribriformis'tir.^{7,9,10} Bu bölümün üzerinde n. olfactorius'un cavum nasi'ye

seyredebilmesi için iki tane delik bulunur.^{7,9,10} İkinci kısım ise, ağız kısmının uzağında, lamina cribrosa'nın önünde septum nasi ile eklemleşen, septum interorbitale'nin meydana gelmesinde rol alan kemik yapıdaki vertical lamina; lamina perpendicularis'tir.^{7,9,10}

Lamina verticalis'in şekillendirdiği, septum interorbitale'nin caudal kısmının dorsal'inde, ayrıık şeklinde bir delik olan for. olfactorius'dan aşağı tarafa yöneldiklerinde ise büyük bir şekilde for. opticum yer alır.^{9,10} Ayrıca n. oculomotorius, n. trochlearis ve n.ophthalmicus'un seyri için de, göz sinirlerinin biraz lateral'inde, caudo-ventral kısımda delik mevcuttur.⁷

2. 1. 4. Os parietale

Os occipitale'nin os supraoccipital kısmı ile os frontale ve os temporale arasında yer alır. Os parietale, kafatası tavanının caudal bölümünün lateral yarısındaki boşluğu kapsar.^{7,9,10,23,24}

2. 1. 5. Os temporale

Kafatasının çift kemiklerinden olan os temporale, os oticum ve pars squamosa adı verilen iki kısımdan oluşur.^{7,9,10,23,24}

Os temporale'nin birinci kısmı olan os oticum, memelilerdeki os temporale'nin pars petrosa ve pars tympanica'sının karşılığıdır. Kanatlılarda, pars tympanica kısmını içermez ve pars petrosa ile kaynaşmış durumdadır.^{7,9,10} Os oticum; prooticum, opisthoticum ve epicoticum olmak üzere üç kemiğin birleşmesiyle meydana gelirken, aynı zamanda çevresinde bulunan os exoccipitale, os parietale ve os basisphenoidale kemikleriyle kaynaşır ve cranium'un içine kadar uzanır.^{7,23,24}

Os temporale'de; porus acusticus externus^{7,23,24} ve meatus acusticus internus yer alır ve buranın taban kısmında da, n. vestibulare, n. cochlearis ve n. facialis'in geçmesi için delikler bulunur.⁷

Os temporale'nin ikinci kısmı olan pars squamosa; os parietale, os frontale ve os sphenoidale kemikleri arasında ortaya çıkan, cavum cranii'nin lateral duvarını şekillendirir. Ayrıca, üzerlerinde os quadratum ile eklemleşmeye mahsus eklem çukuru ile buranın rostral'inde proc. aboralis adı verilen bir çıkıntı bulunur.^{7,9,10,23,24}

2. 1. 6. Os frontale

Kafatasının çift kemiklerinden olan os frontale'nin; cranium, orbita ve cavum nasi'nin meydana gelmesinde önemi büyüktür. Pars frontalis, pars orbitalis ve pars nasalis adı verilen parçalardan oluşur.^{7,9,10,23,24}

Os frontale'nin pars orbitalis adı verilen parçasının dorso-medial tarafında, for. opticum, for. olfactorium gibi delikler yer alır. Bu deliklerin biraz alt ve caudal tarafında, yukardan aşağıya doğru sırasıyla, for. nervi trochlearis, for. nervi abducenti ve for. nervi oculomotorii gibi delikler bulunur.^{23,24}

2. 2. Splanchnocranium

Kuşlarda splanchnocranium kemikleri, büyük orbital boşluklar aracılığıyla, neurocranium kısmından net bir şekilde ayrılır. Ancak, os ethmoidale'nin neurocranium'a yakın olmasına rağmen, oldukça büyük olan orbital boşlukların yarattığı baskı sonucu nasal kısma daha yakın olarak bulunduğundan splanchnocranium içerisinde yer alır.^{7,9,10} Os ethmoidale'den başka, splanchnocranium'u oluşturan esas kemiklerin, os lacrimale, os nasale, os premaxillare, os maxillare, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum, mandibulae ve os hyoideum kemiklerinden oluşur.^{7,9,10}

Os premaxillare ile mandibulae diğer kemiklere göre oldukça uzun ve güçlüdür.^{7,9,10} Splanchnocranium'u oluşturan bu kemiklerin birbirleriyle hareketli eklem oluşturmalarının yanı sıra, neurocranium kısmı ile de hareketli eklem oluşturur.⁷ Bunların dışında, üst ve alt çenelerin tavanını şekillendirirler ve memelilerden farklı

olarak üzerlerinde diş bulundurmazlar. Bunun yerine boynuz maddesinin de oluşumunda rol alan keratin yapısındaki oluşumlar bulunur.^{9,10}

2. 2. 1. Os lacrimale

Os lacrimale kuş türlerine göre şekilleri bakımından farklılık gösterir ancak hepsinde genel olarak, os frontale ve os nasale ile kaynaşır ve orbita'nın nasal ve ventral kenarını şekillendirir.^{7,9,10,23,25}

2. 2. 2. Os nasale

Os nasale, cavum nasi'nin dorsal ve lateral sınırlarını büyük oranda çevreler.^{7,23} Os nasale rostral'de iki çıkıntıya sahiptir. Birincisi burun deliklerinin dorsal'inde tavan kısmını oluşturan proc. intermaxillaris, ikincisi ise burun deliklerinin aboral ve medial'de taban kısmını oluşturan proc. maxillaris'tir.^{7,9,10,23}

2. 2. 3. Os intermaxillare (Os incisivum-Premaxillare)

Bu kemik fetus döneminde karşılıklı olarak lateralde, iki yarım şeklinde olup yavru kuluçkadan çıkmadan önce bu parçalar kaynaşarak tek bir kemik halini alır.^{9,10} Üst gaganın temelini ve tavanını meydana getiren bu çift kemiğin, proc. palatinus, proc. maxillaris ve proc. frontalis adı verilen üç çıkıntısı mevcuttur.^{7,23} Bu çıkıntılardan, proc. maxillaris gaganın kenarlarına destek sağlar ve arka ucuyla os maxillare ile kaynaşır. Çift olarak bulunan proc. palatinus bir araya gelerek palatum durum'un temelini oluşturur ve caudal'de os palatinus ile kaynaşır. Orta düzlemde birbirleriyle birleşerek, os frontale'ye doğru uzanan proc. frontalis adı verilen çıkıntılarıyla gagaya esneklik kazandırır.^{7,23}

Burun deliklerinin çevrelenmesini, dorsal'de os intermaxillare'nin proc. frontalis'i ile os nasale'nin proc. intermaxillaris'inin, ventral'de ise os intermaxillare'nin proc. maxillaris'i ile os nasale'nin proc. maxillaris'inin birleşmesiyle meydana gelir.^{7,23}

2. 2. 4. Os maxilla

Üst gaganın caudo-lateral kısımlarını oluşturan os maxilla, proc. palatinus'ları ile damağın şekillenmesine katılır. Os nasale, os intermaxillare, os zygomaticum ve os palatinum ile de temas halindedir.^{7,9,10,23} Os maxilla üzerinde, apparatus maxillopalatina için os palatinum ve os zygomaticum'un eklem yüzleri bulunur.^{9,10}

2. 2. 5. Os zygomaticum

Üst gaganın lateral kısmında karşılıklı olarak seyreden ve os maxilla'nın proc. jugalis'i, os jugale ile os quadratojugale kemiklerinin birleşmesiyle şekillenen bu kemik, ince, uzun ve çubuk şeklinde olup caudal'de ise os quadratum ile eklemleşir.^{7,9,10,23}

2. 2. 6. Os palatinum

Medial'de yan yana ve paralel bir şekilde uzanan os palatinum, sopa, çubuk veya kemik plakaları şeklindedir.^{7,23} Bu kemikler, rostral'de os maxillare ile caudal'de ise os pterygoideum ile eklemleşir.^{7,23} Ayrıca bu iki kemiğin arasında oluşan yarık şeklindeki boşluk, nares posterior adı verilen arka burun deliğini oluşturur.²³

2. 2. 7. Os pterygoideum

Os pterygoideum kısa ve yassı şekilde olup kuvvetli bir yapıya sahiptir. Rostral'de os palatinum, dorsal'de os sphenoidale, caudal'de ve ventral'de os quadratum ile eklemleşir.^{7,9,10,23}

2. 2. 8. Os vomer

Os vomer, iki os palatinum arasındaki median düzlemde yer alır.^{7,9,10,23,25} Üzerinde septum nasi bulunur.^{7,9,10} Bunun yanı sıra, rostral'de os maxillare ile caudal'de ise rostrum sphenoidale ile eklemleşir.^{7,9,10,23}

2. 2. 9. Os quadratum

Os quadratum, kafatasının lateral'inde, dört köşeli ve kareye benzerdir.^{7,9,10}

Bu kemik, mandibula ve os temporale arasında köprü vazifesi görerek bağlantı sağlar ve neurocranium ile apparatus maxillapalatina arasında bulunur.^{7,9,10} Üç adet uzantıya sahiptir. Bunlardan orbital bölgeye uzanan proc. orbitalis, kas tutunma yüzeyi olarak görev yapar; proc. oticus, squama temporale'nin eklem oluğu ve oticum'un eklem uzantısıyla hareketli eklem şekillendirir. Diğer eklem uzantısı olan proc. articularis ise, mandibula ile art. quadratomandibularis aracılığıyla birleşir.^{7,9,10} Bu eklemlleşme sayesinde os quadratum hareket ettiğinde, mandibula'nın aşağı yönde hareketine karşılık, maxilla'nın da yukarı doğru hareket etmesini sağlar.^{9,10}

2. 2. 10. Mandibula

Mandibula, sağ ve sol lateral kolları önde tekli parçası olan os dentale ile kaynaşarak alt çenenin temelini oluşturur.^{7,9,10,23} Her bir kolun sınırları tam olarak net olmayan, ikincil kemiklerin erken dönemlerde kaynaşmasıyla tek kemik gibi görünür. Bu kemikler arkadan öne doğru, os angulare, os articulare, os supraangulare, os complementare, os oparculare ve os dentale'den oluşur.^{7,9,10,23} Bu oluşumdaki os angulare'nin, biri medial'e yönelik proc. angularis internus, diğeri ise caudal tarafta ventral'e dönük, proc. angularis posterior adı verilen iki çıkıntıya sahiptir.^{7,23} Boyun bölgesine yönelik olan os articulare; çene eklemine oluşumunda eklem yüzü oluşturur.^{7,9,10} Os supraangulare yüzeyinde, ördek, kaz ve çamurcun gibi kuşlarda daha net gözüken, kas kabartısı ile kas çıkıntısının olduğu, ayrıca iç yüzeyinde bıldırcınlarda da tespit edilen, canalis mandibularis'in giriş deliği olan for. mandibulare yer alır.^{7,23,25}

2. 2. 11. Os hyoideum

Os hyoideum, gövdenin orta kısmını oluşturan basihyoideum ile buna bağlı iki lateral kol olan ramus hyoideum ve caudo-lateral kısma doğru uzayan urohyale adı verilen bir çıkıntıdan meydana gelir. Ayrıca rostral kısımda os entoglossum da gövde kısmına katılır.^{7,9,10}

3. MATERYAL ve METOT

Araştırmada, Giresun İli'nin Dereli İlçe'sine bağlı Meşeliyatak Köyü'ndeki arazide, çeşitli sebeplerden dolayı ölü olarak bulunan yetişkin karataş (Turdus merula) kuşları (Altı tane erkek, altı tane de dişi) kullanıldı. Mezura yardımıyla 5~5.2 cm boyutunda ölçülen cranium'ları, çalışmada cinsiyet ayrımı gözetmeksizin incelendi.

Kafataslarının maserasyonları literatürde²⁶ belirtilen yöntemlere göre yapıldı. Daha sonra formolsüz olarak 500 ml'lik beher kabı içerisine 50 ml soda (NaHCO₃) ilave edilerek geri kalan kısmı su ile tamamlandı ve kaynamaya bırakıldı. Kaynama sırasında, kemiklerin, tüy ve etlerden preperasını kolaylaştıran ısı işlemi sonucunda kemiklerin zarar görmemesi için 2 saatlik kaynatma işlemi uygulandı. Bu süreçte sık sık kontroller yapılarak istenilen kıvamda ısı işlemi tamamlandıktan sonra, suyu süzülür ve sonrasında dikkatli bir diseksiyon çalışmasıyla oldukça hassas olan cranium kemiklerine zarar verilmeden, bistüri, dişli pens ve kancalı iğne gibi aletler yardımı ile prepare edildi. Prepara edilen cranium'lar daha sonra maserasyonu tamamlanmak üzere; % 10 NaHCO₃ ile aynı oranda sabun içeren içi su dolu beher kabı içerisine konularak yaklaşık 3 gün süre ile bekletildi. Beher kap içerisinden çıkarılan kemikler gölgede kurumaya bırakıldı ve sonrasında olası mikrobiyal faaliyet sonucu oluşacak küf ve kötü koku oluşumunun önüne geçmek için, 2~3 saat gibi kısa bir süre de güneşte kurutularak, ultraviyole ışınlarıyla sterilizasyon işlemi tamamlandı ve materyalimiz çalışma için uygun hale getirildi.

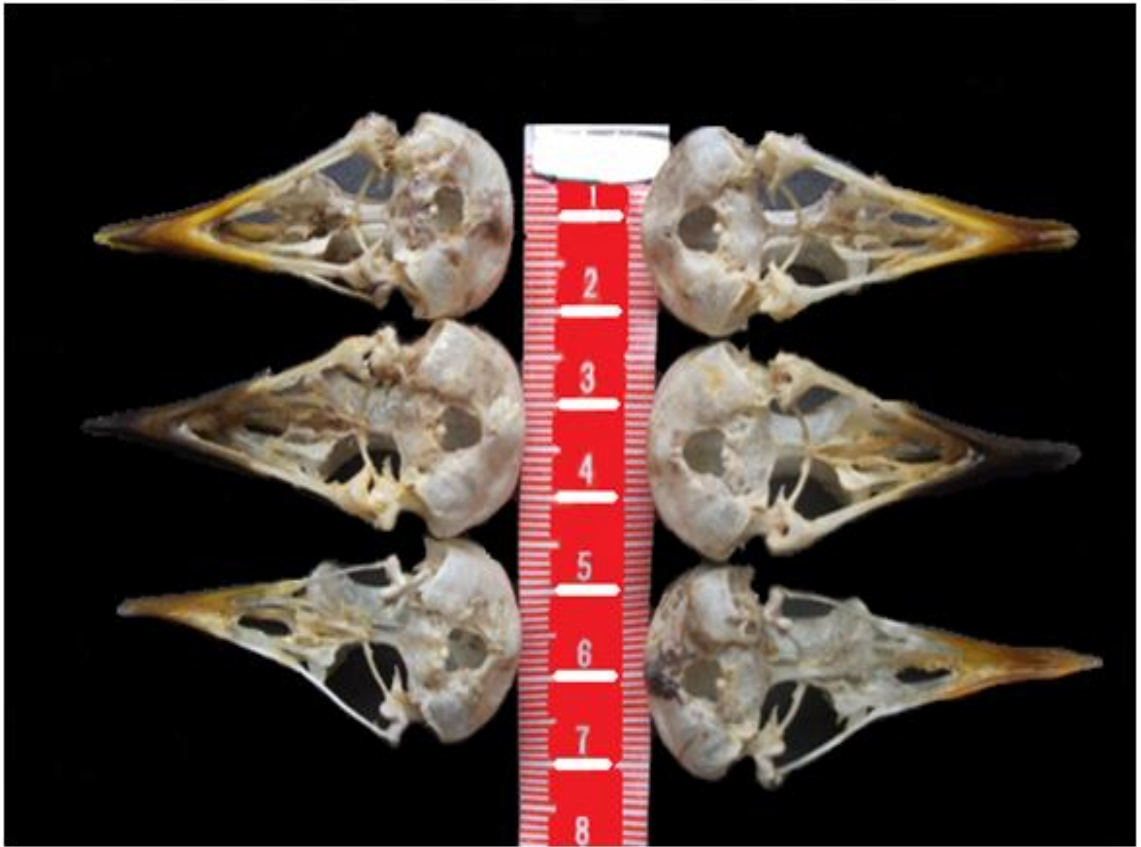
Makro-anatomik olarak incelenen cranium kemikleri, 50 mm'lik klasik büyüteç yardımıyla çeşitli açılardan fotoğrafları çekildi.

Terminolojik ifadelerin yazılımında Nomina Anatomica Avium (NAA) esas alındı.²⁷

4. BULGULAR

Karatavuk (*Turdus merula*) kuşunda, kafatası, neurocranium ve splanchnocranium olarak iki bölüm halinde incelendi.

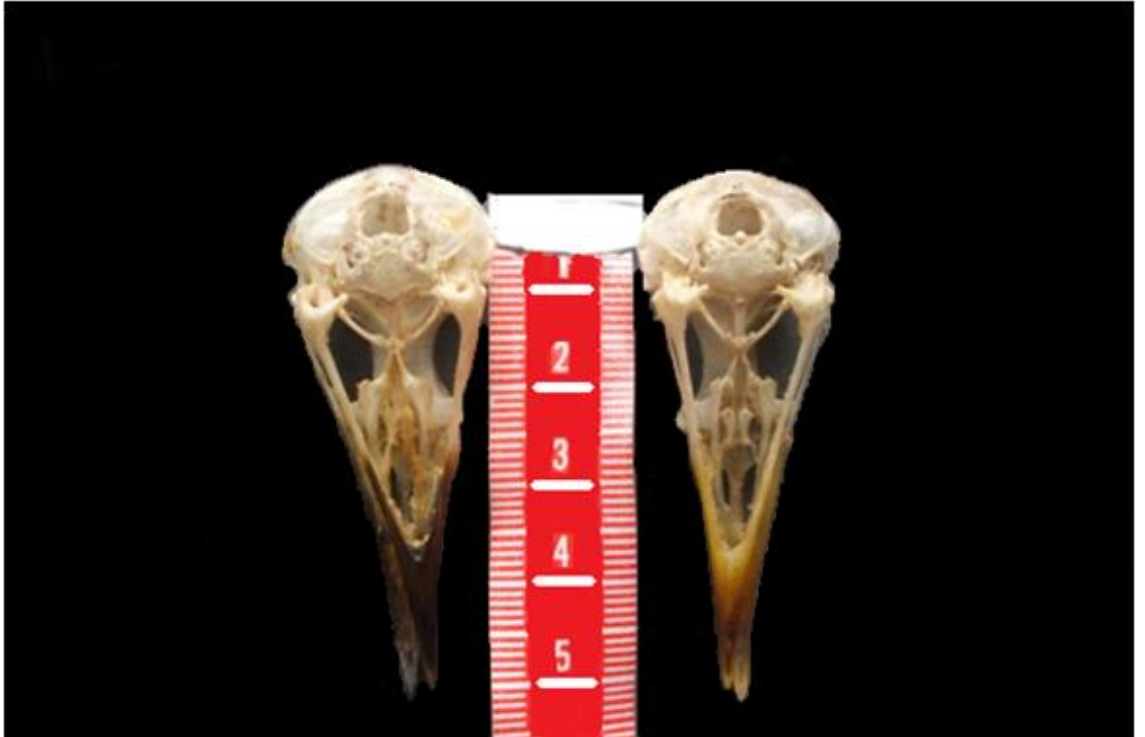
Neurocranium kemiklerini, os occipitale, os sphenoidale, os parietale, os frontale, os temporale ile ethmoidale'nin; splanchnocranium kemiklerini de, os lacrimale, os nasale, os incisivum, os maxilla, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os quadratum, os vomer, mandibula ile os hyoideum'un oluşturdukları tespit edildi. Kafa kemikleri arasında sutura'ların bulunmadığı ve condylus occipitalis'in tek çıkıntı şeklinde olduğu gözlemlendi. Kafatası konfigürasyonunun, os vomer'in enine gelişerek boyundan daha büyük olduğu ve son kısımlara doğru kaynaşma gösterdiği aegithognath tipte olduğu görüldü.



Şekil 4. 1. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudal kısmından enine oranlanmış biçimde ventral'den çoklu görünümü.



Şekil 4. 2. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudal kısmından enine oranlanmış biçimde dorsal'den çoklu görünümü.



Şekil 4. 3. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudo-cranial aralığın boyuna oranlanmış biçimde ventral'den görünümü.



Şekil 4. 4. Karatavukta görülen aegithognath tipteki kafatasının ölçü birimi (cm) ile caudo-cranial aralığın boyuna oranlanmış biçimde dorsal'den görünümü.

4. 1. Neurocranium

4. 1. 1. Os occipitale

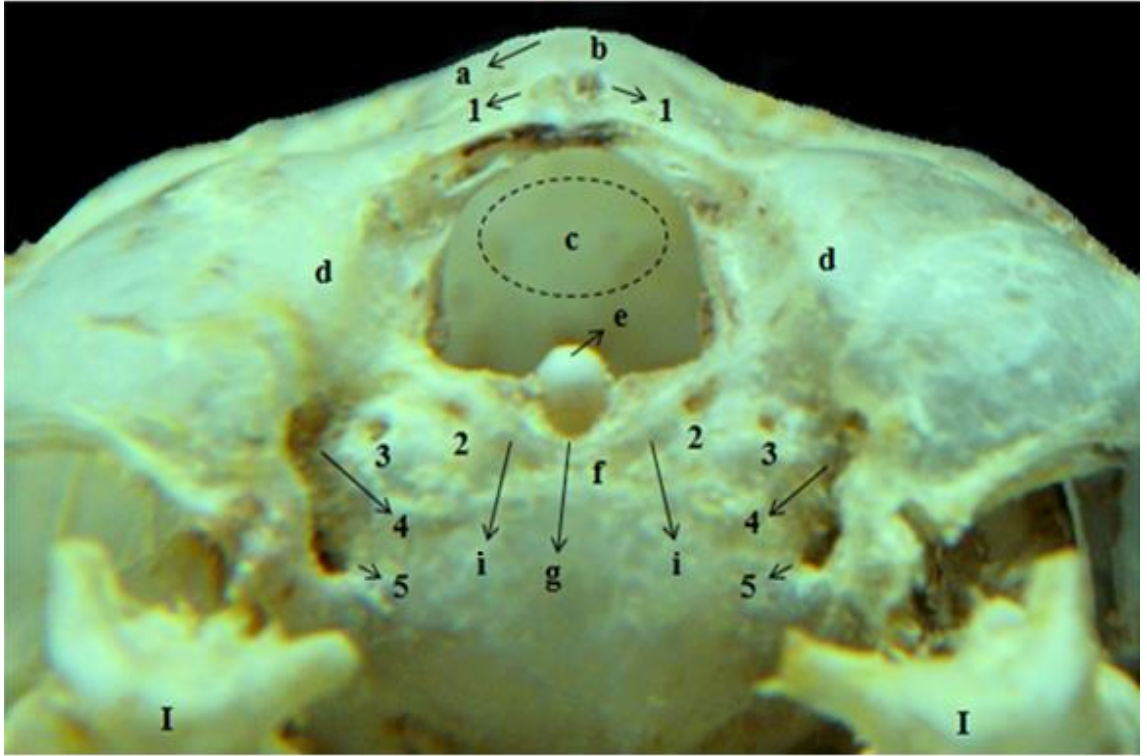
For. magnum'u çevreleyen os basioccipitale, os supraoccipitale ve çift olarak bulunan os exoccipitale'nin os occipitale'yi oluşturdıkları gözlemlendi. Kafatasının bazal'inde vertikal şekilde yer alan, atlas ile eklem yapmaya yarayan, tek çıkıntılı, ventral'den görünüşünde tam bir küreye benzeyen condylus occipitalis; for. magnum, os basioccipitale ve os exoccipitale ile sınırlandırılmıştı. Ventral'den condylus occipitalis'in hemen önünde bulunan fossa subcondylaris ile tuberculum basillaris'in lateral'e bakan dış yüzeyinde canalis n. hypoglossi bulunmaktaydı. Canalis n. hypoglossi'nin medial'inden lateral'e doğru for. n. vagi ve ostium canalis ophthalmici externi ile ostium canalis ophthalmici externi'nin rostral'inde de ostium canalis carotici'nin yer aldığı tespit edildi. For. magnum ile os parietale arasında yer alan os

supraoccipitale'nin üst kısmından enine uzanan crista nuchalis transversalis ile prominentia cerebellaris belirgindi ayrıca, sağ ve sol olarak bulunan fontonella ile for. magnum ve os supraoccipitale arasında çift halde yeralan for. venum occipitalis externa belirlendi.



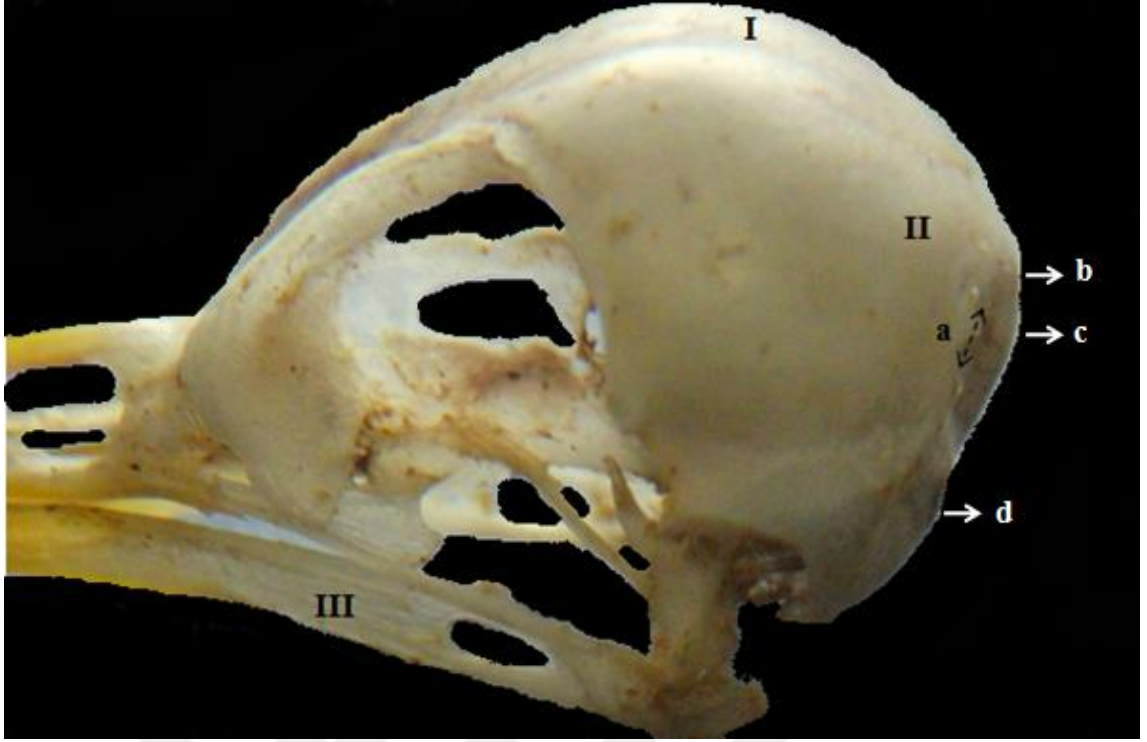
Şekil 4. 5. Karatavukta os occipitale'nin caudal'den görünümü.

- I. Os frontale,
- II. Os parietale,
- III. Mandibula,
- a. Crista nuchalis transversalis,
- b. Prominentia cerebellaris,
- c. Os supraoccipitale,
- d. Foramen magnum,
- e. Os exoccipitale.



Şekil 4. 6. Karatavukta os occipitale'nin ventral'den görünümü.

1. Foramen venum occipitalis externa,
2. Canalis nervus hypoglossi,
3. Foramen nervus vagi,
4. Ostium canalis ophthalmici externi,
5. Ostium canalis carotici,
- a. Prominentia cerebellaris,
- b. Os supraoccipitale,
- c. Foramen magnum,
- d. Os exoccipitale,
- e. Condylus occipitalis,
- f. Os basioccipitale,
- g. Fossa subcondylaris,
- i. Tuberculum basillaris,
- I. Mandibula.



Şekil 4. 7. Karavavukta os occipitale'nin lateral'den görünümü.

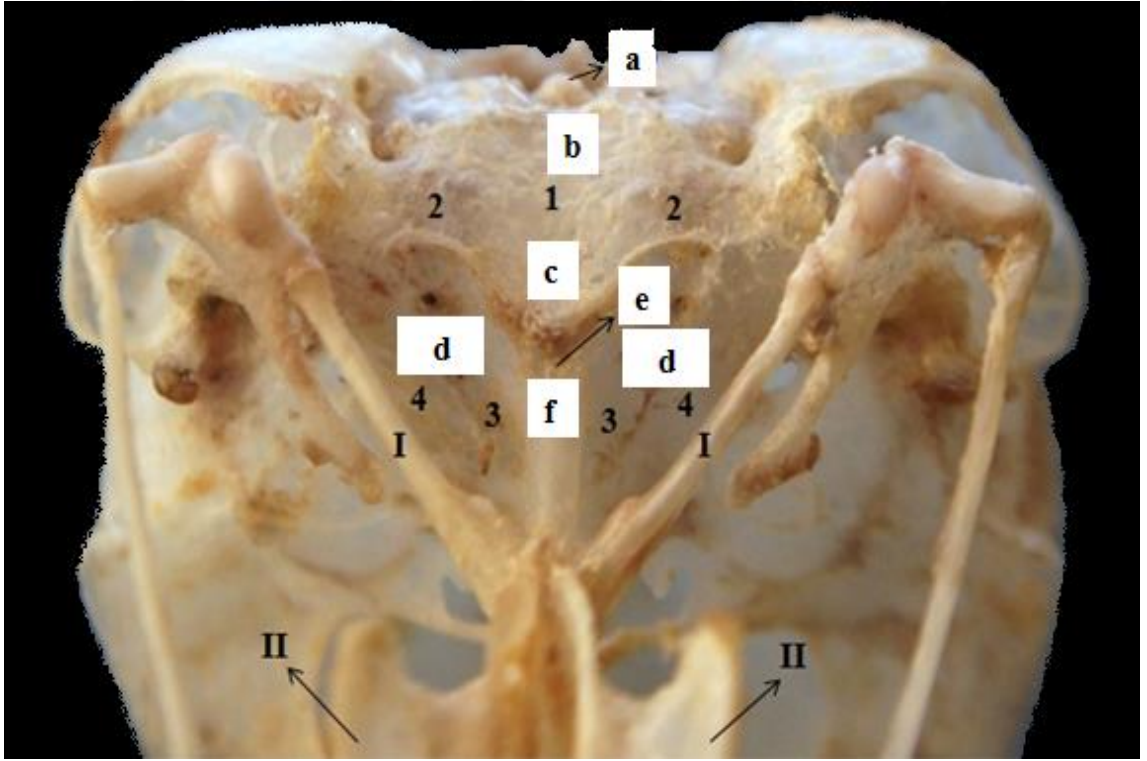
- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| I. Os frontale, | b. Prominentia cerebellaris, |
| II. Os parietale, | c. Os supraoccipitale, |
| III. Mandibula, | d. Os exoccipitale. |
| a. Crista nuchalis transversalis, | |

4. 1. 2. Os sphenoidale

Os sphenoidale üçgen şeklindeydi ve cranial'de os palatinum ile os pterygoideum ve os ethmoidale; caudal'de os occipitale; lateral'de ise os temporale kemikleri ile komşuluklarının olduğu ve dolayısıyla cavum cranii'nin ventral parçasının büyük bir bölümünü oluşturdıkları tespit edildi.

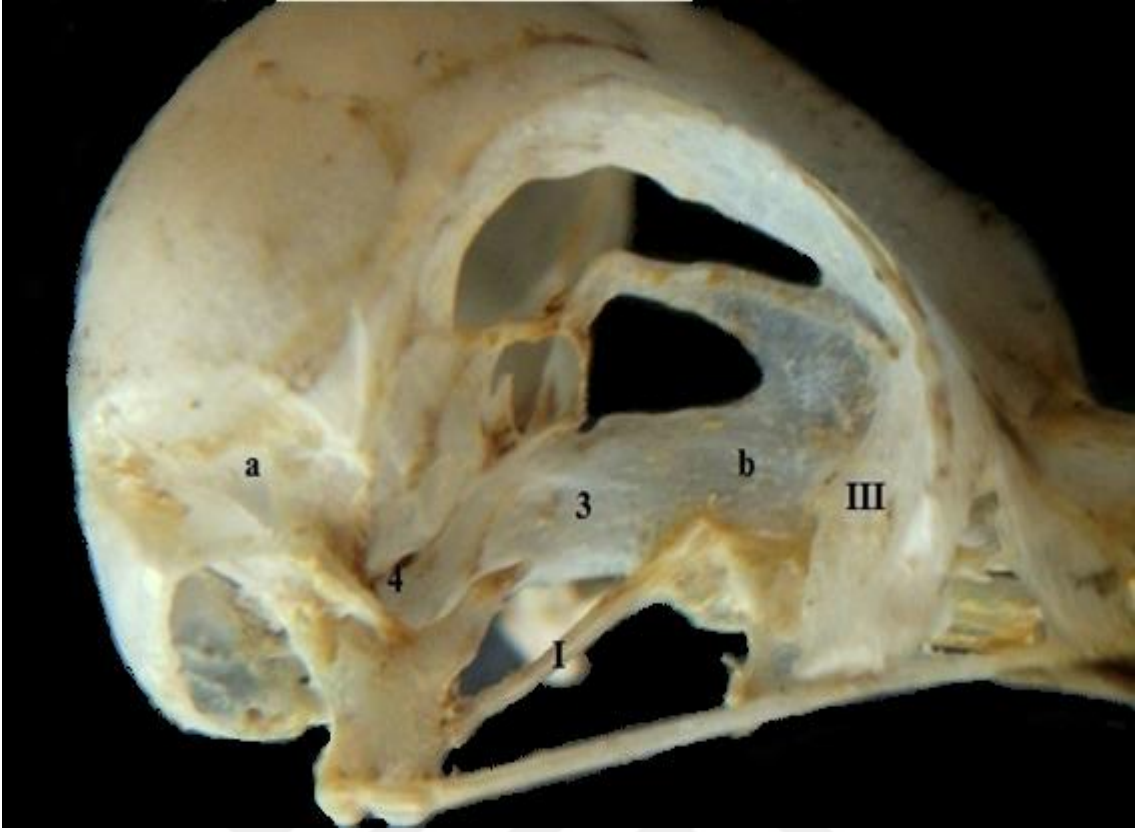
Basisphenoidale ile presphenoidale olmak üzere iki kısımdan oluşan, üçgene benzeyen os sphenoidale'nin, kabaca eşkenar bir üçgenin ağırlık merkezinden taban bölümüne kadar olan kısmının yani caudal tarafa doğru olan bölümünün basisphenoidale'ye karşılık geldiği görüldü. Basisphenoidale, median'da çıkıntı

şeklindeki corpus ve her iki yanındaki ala temporalis'ten oluştuğu belirlendi. Kurgulanan üçgenin ağırlık merkezinden tepe noktasına doğru yani cranial tarafa doğru olan bölümünün ise presphenoidale'ye karşılık gelmekteydi. Presphenoidale'nin, bir corpus ile iki ala orbitalis'ten oluştuğu gözlemlendi. Benzerlik kurulan üçgenin ağırlık merkezinin ise yaklaşık olarak corpus bölgesine denk geldiği ve bu kısımda os pterygoideum ve os palatinum ile bağlantılı oldukları, ayrıca tepe noktasına doğru os ethmoidale ile birleştikleri tespit edildi. Os ethmoidale'nin vertikal parçası ile birleşen presphenoidale'nin ala orbitalis'leri corpus kısmından cranial kısma doğru ilerlediği ve septum interorbitale'yi meydana getirdiği belirlendi.



Şekil 4. 8. Karatavukta os sphenoidale'nin ventral'den görünümü.

- | | | |
|--------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| a. Condylus occipitalis, | e. Tuba auditiva communis, | 1. Lamina parasphenoidalis, |
| b. Os basioccipitale, | f. Os sphenoidale, | 2. Ala parasphenoidalis, |
| c. Os basisphenoidale, | I. Os pterygoideum, | 3. Ala orbitalis, |
| d. Os laterosphenoidale, | II. Os palatinum, | 4. Ala temporalis. |



Şekil 4. 9. Karatavukta os sphenoidale'nin lateral'den görünümü.

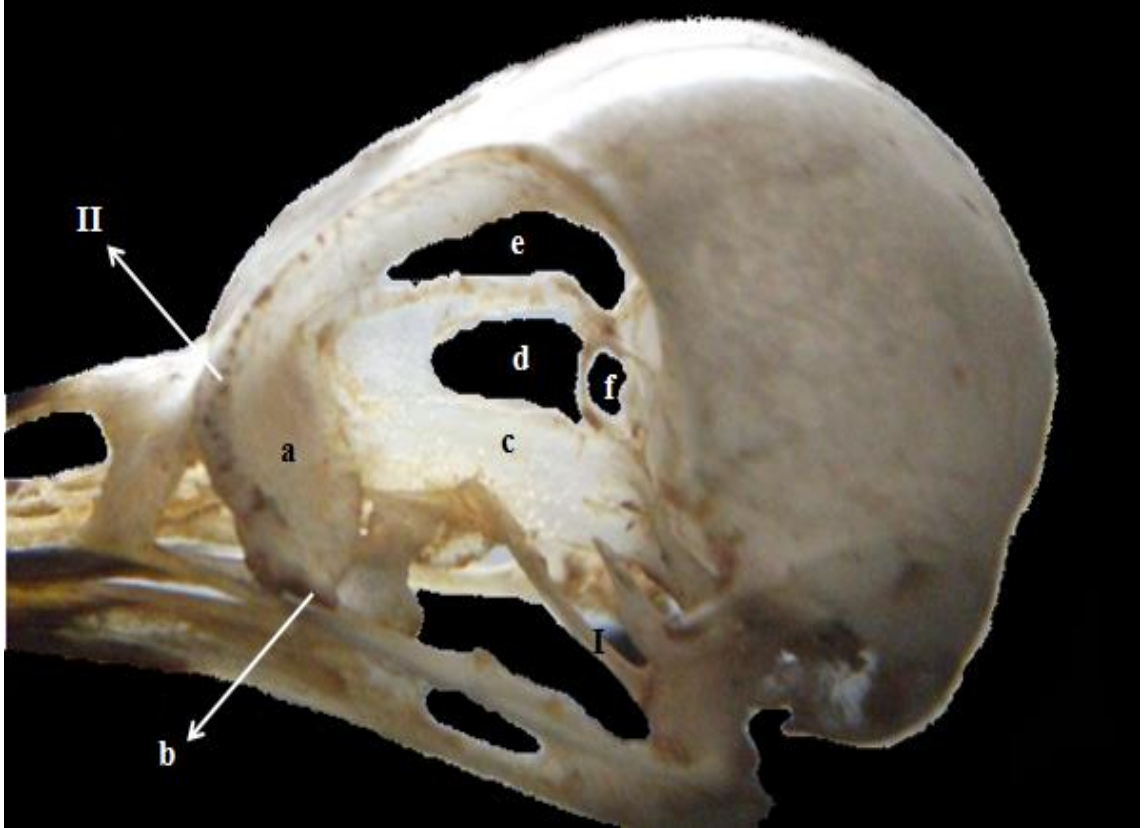
- I. Os pterygoideum,
- III. Os ethmoidale,
- a. Fossa temporalis,
- b. Septum interorbitale,
- 3. Ala orbitalis,
- 4. Ala temporalis.

4. 1. 3. Os ethmoidale

Os ethmoidale'nin, orbita'nın genişlemiş yapısı sonucu öne doğru ilerlediğinden neurocranium'un kapsamı dışında kaldığı belirlendi.

Os lacrimale'nin medial tarafındaki nasal ve frontal kemiklerin ventral tabanında horizontal olarak bulunan os ethmoidale; lamina cribriformis kısmı ile septum interorbitale'nin oluşumunda rol alan ve buranın cranial'inde vertikal olarak septum

nası ile eklem yapan lamina perpendicularis'den oluşmaktaydı. Ayrıca ventral bölümünün lateral kısmında, körelmiş ve oval şekilli proc. ethmoidales mevcuttu. Septum interorbitale'nin, dorsal'inde fonticuli interorbitalis, fonticuli interorbitalis'in caudal kısmının ventral'inde belirgin şekilde for. opticum yer alıyordu.



Şekil 4. 10. Karatavukta os ethmoidale'nin lateral'den görünümü.

- I. Os pterygoideum,
- II. Os lacrimale,
- a. Os ethmoidale,
- b. Processus ethmoidales,
- c. Septum interorbitale,
- d. Fonticuli interorbitales,
- e. Fonticuli orbitocranialis,
- f. Foramen opticum.

4. 1. 4. Os parietale

Os temporale ile os frontale arasında yer alan os parietale'nin; caudal'de os supraoccipitale ve prominentia cerebellaris ile komşuluğu saptandı. Kafatası tavanının caudal kısmının karşılıklı lateral bölümünü kaplayan bu kemiğin, karatavuk kuşunda dorsal'de yer aldığı ve dorsal yüzünün konveks olduğu, ayrıca os interparietale kısmının bulunmadığı gözlemlendi.



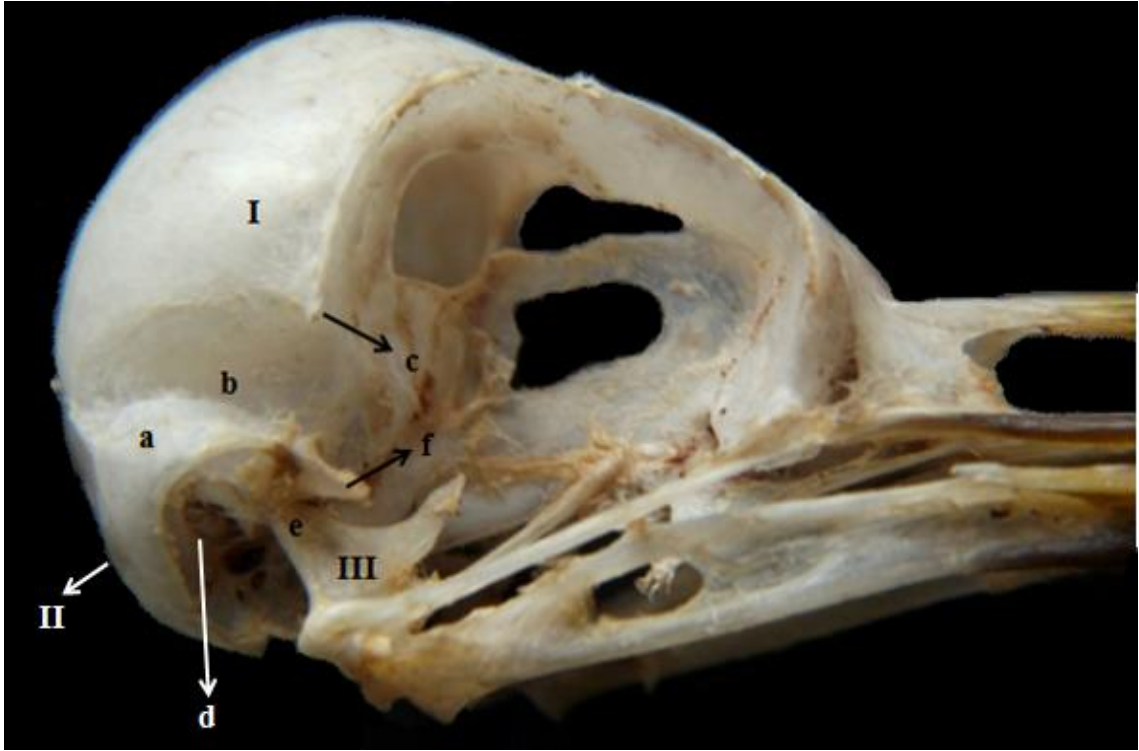
Şekil 4. 11. Karatavukta os parietale'nin dorsal'den görünümü.

I. Os parietale, II. Os frontale a. Os supraoccipitale, b. Prominentia cerebellaris.

4. 1. 5. Os temporale

Os temporale'nin, os oticum ve pars squamosa parçalarının kaynaşmasıyla, karşılıklı olarak cavum cranii'nin lateral duvarını şekillendirdikleri görüldü. Cranium'un iç kısmına kadar ilerleyen os oticum; os basisphenoidale, os parietale ve os exoccipitale kemiklerinin arasında bulunmaktaydı.

Porus acusticus externus'un oldukça büyük bir şekilde yer aldığı gözlemlendi. Cranium'un lateral duvarının oluşumuna katılan os temporale'nin diğer bir parçası olan pars squamosa, fossa temporalis'i oluşturduğu ve bu çukurun rostral kısmı ile os parietale arasında proc. postorbitalis bulunmaktaydı. Ayrıca pars squamosa kısmında, os quadratum ile eklem yapan bir eklem çukuru ve önünde proc. oticus ile dorsal'ine karşılık gelecek şekilde, pars squamosa'nın cranial'inde proc. zygomaticus'un varlığı gözlemlendi.



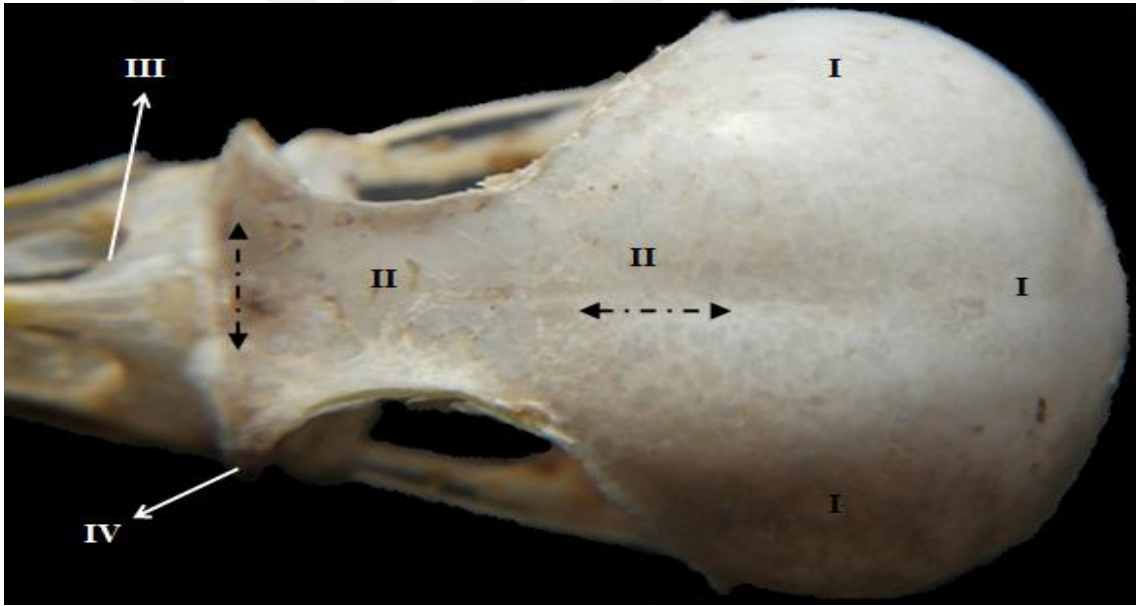
Şekil 4. 12. Karatavukta os temporale'nin lateral'den görünümü.

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| I. Os parietale, | d. Porus acusticus externus, |
| II. Os exoccipitale, | e. Processus oticus, |
| III. Os quadratum, | f. Processus zygomaticus. |
| a. Squama temporalis, | |
| b. Fossa temporalis, | |
| c. Processus postorbitales, | |

4. 1. 6. Os frontale

Cavum cranii'nin tavanını oluşturan os frontale'nin, orbita ve cavum nasi'nin meydana gelmesinde rol aldığı tespit edildi. Os frontale'nin; pars orbitalis, pars frontalis ve pars nasalis olmak üzere üç parçadan şekillendiği gözlemlendi. Kafatasına oranla geniş bir şekle sahip olduğu görülen bu kemiğin, pars frontalis kısmında medial olarak belirgin bir oluk yer almaktaydı. Ayrıca pars nasalis kısmında da çukur kısmı belirgin bir şekilde görünmekteydi.

Os frontale'nin, önde os lacrimale, cranial'de os nasale, arkada os parietale ve os ethmoidale ile bağlantılı oldukları belirlendi.



Şekil 4. 13. Karatavukta os frontale'nin dorsal'den görünümü.

I. Os parietale, II. Os frontale, III. Os nasale, IV. Os lacrimale.

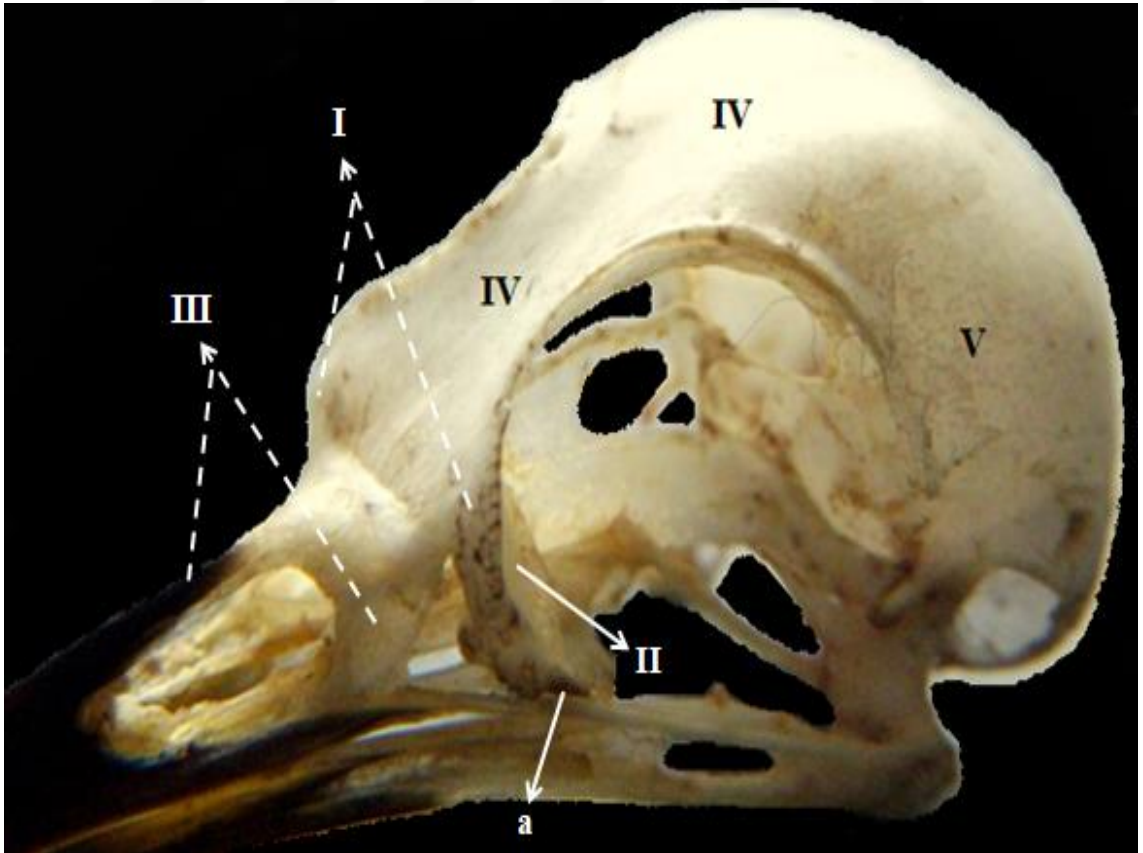
4. 2. Splanchnocranium

Os maxillare, os premaxillare, os zygomaticum, os lacrimale, os nasale, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum, mandibulae ve os hyoideum splanchnocranium'u oluşturmaktaydı.

Neurocranium kısmında, os ethmoidale, orbita'nın baskısıyla kafatasının nasal kısmına kaydığından splanchnocranium bölümü içerisinde yer almaktaydı. Splanchnocranium'u oluşturan kemikler içerisinde, os premaxillare ile mandibulae'nin daha uzun ve kuvvetli bir yapıda oldukları belirlendi. Bu bölümü oluşturan kemikler, kendi aralarında hareketli eklem oluşturmalarının yanı sıra, neurocranium kısmı ile bağlantılı oldukları kısımlarda da hareketli eklem şekillendirdikleri görüldü. Ayrıca çene oluşumunda önemli rol alan bu bölümün memelilerden farklı olarak, tüm kuş türlerinde olduğu gibi üzerlerinde diş bulundurmadıkları gözlemlendi.

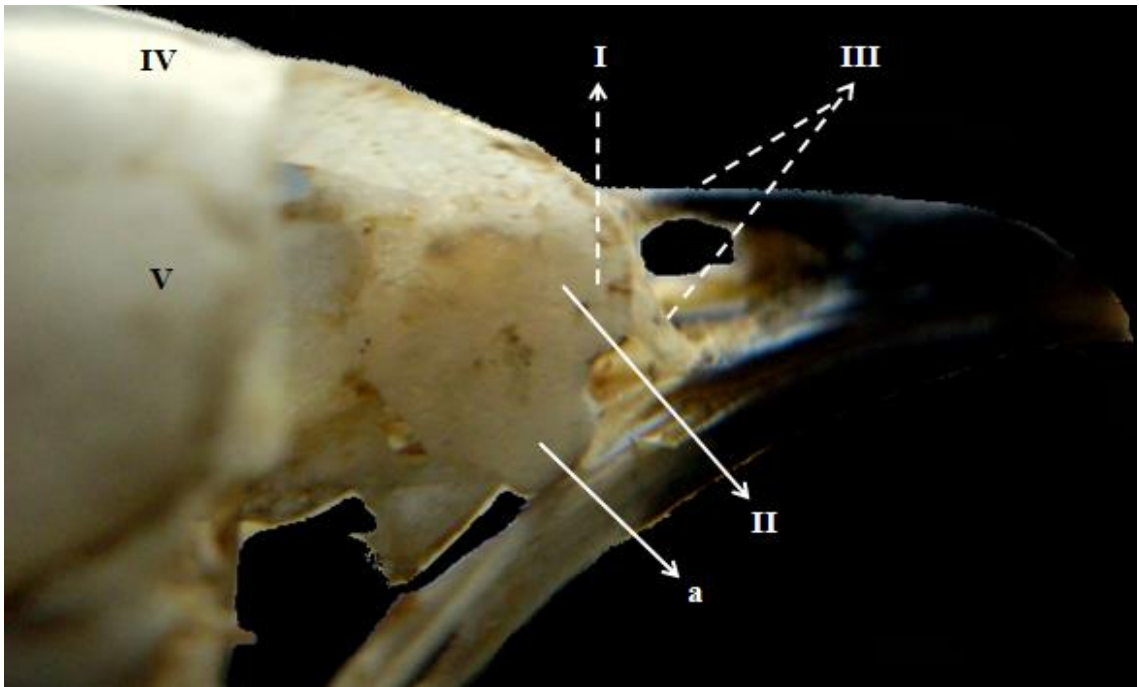
4. 2. 1. Os lacrimale

Os ethmoidale'nin lateral kısmında yer alan os lacrimale'nin, orbita'nın nasal ve ventral parçalarının oluşumunda rol aldığı belirlendi. Karatavuk kuşunda bu kemiğin belirgin bir çıkıntısının olmadığı, oval ve küt bir şekilde sonlandığı tespit edildi.



Şekil 4. 14. Karatavukta os lacrimale'nin lateral'den görünümü.

- I. Os lacrimale,
- II. Os ethmoidale,
- III. Os nasale,
- IV. Os frontale,
- V. Os parietale,
- a. Processus ethmoidales.

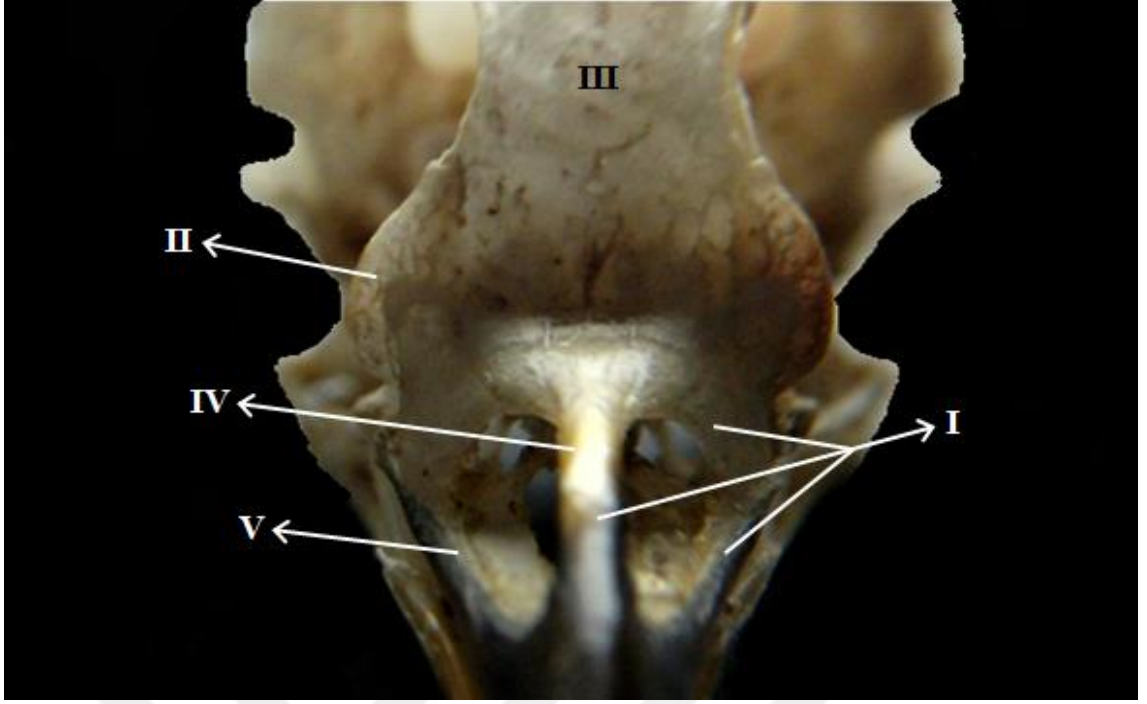


Şekil 4. 15. Karatavukta os lacrimale'nin caudal'den görünümü.

- | | | |
|------------------|--------------------|---------------------------|
| I. Os lacrimale, | II. Os ethmoidale, | III. Os nasale, |
| IV. Os frontale, | V. Os parietale, | a. Processus ethmoidales. |

4. 2. 2. Os nasale

Os nasale, cavum nasi'nin dorsal ve lateral kesimlerinin geniş bir kısmını şekillendirmekteydi. Burun deliklerinin, üst kenarının proc. intermaxillaris ile oluştukları; ağızdan uzak olan köşe ve taban kısmının ise proc. maxillaris ile bağlantılı olduğu saptandı.



Şekil 4. 16. Karatavukta os nasale'nin cranial'den görünümü.

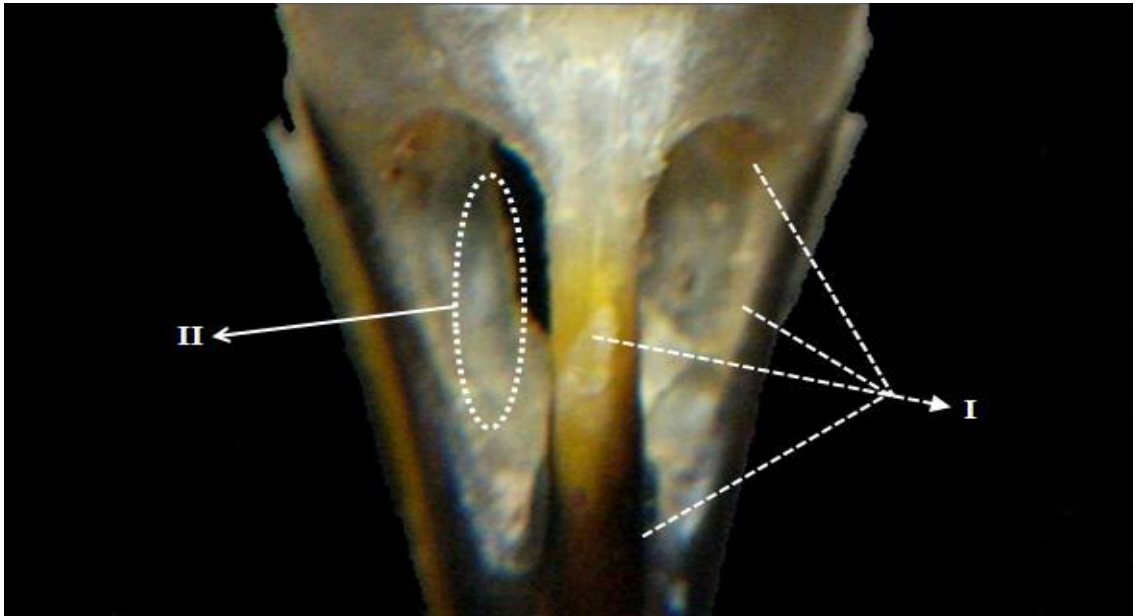
I. Os nasale,

II. Os lacrimale,

III. Os frontale,

IV. Proc. intermaxillaris,

V. Proc. maxillaris.



Şekil 4. 17. Karatavukta os nasale'nin dorsal'den görünümü.

I. Os nasale,

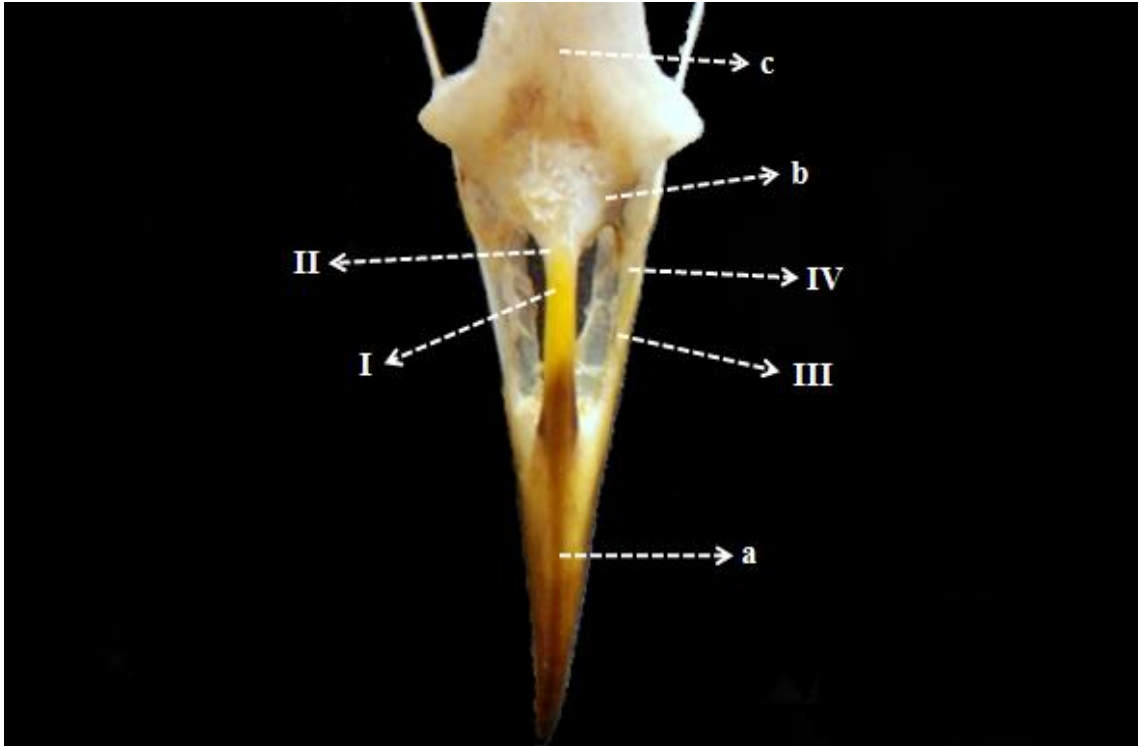
II. Fenestra nasale.

4. 2. 3. Os intermaxillare (Os incisivum-Premaxillare)

Üst gaganın oluşumunda önemli bir role sahip olan os intermaxillare'nin; proc. palatinus, proc. maxillaris ve proc. frontalis adı verilen üç önemli çıkıntısının olduğu belirlendi. Bunlardan proc. maxillaris'in gaganın kenarlarına tampon vazifesi gördüğü ve arka ucuyla os maxillare ile birleştiği; proc. palatinus'un, palatum durum'un şekillenmesine büyük katkı sağladığı; proc. frontalis'lerin ise median düzlemde kaynaşarak caudal'inde bulunan os frontale'ye uzanarak gaganın kaidesinin temelini teşkil ettikleri ve esneklik kazandırdıkları belirlendi.

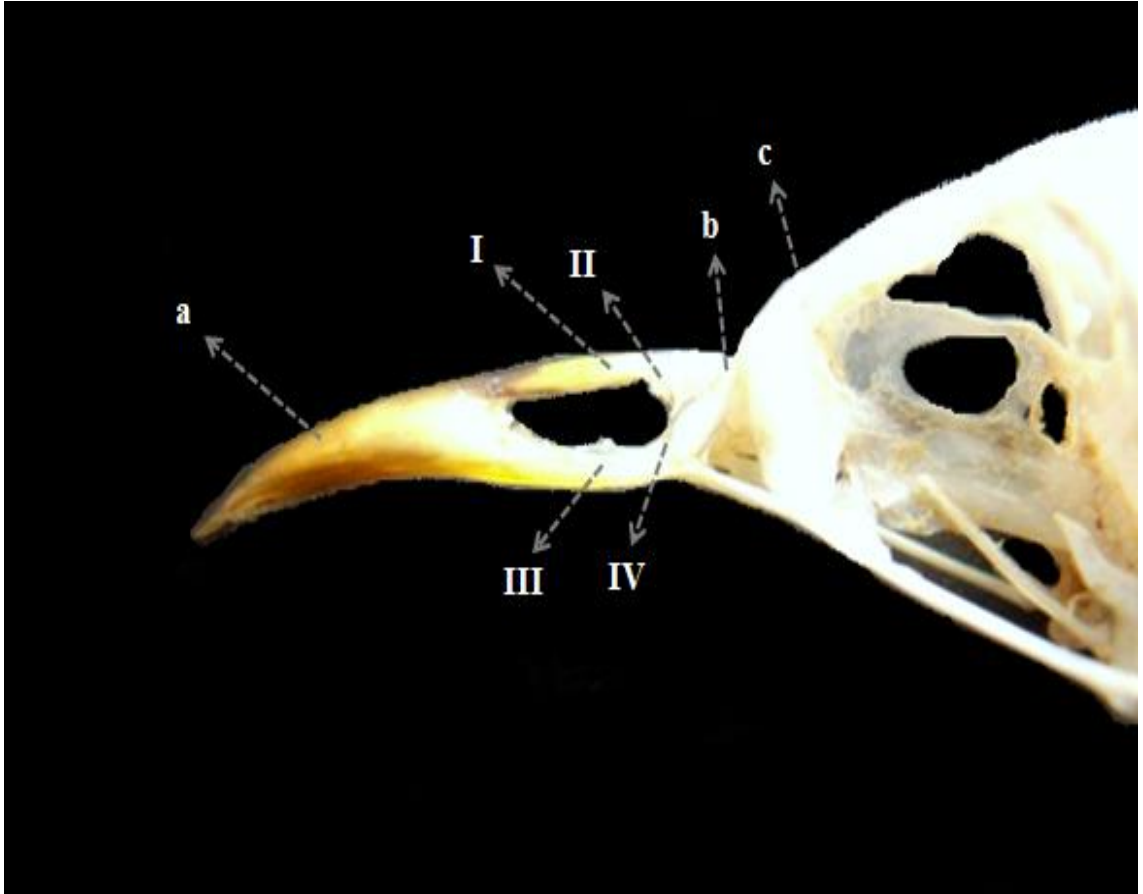
Proc. palatinus'ların, karatavuk kuşunda dar bir yapıda oldukları ve neticesinde aralarında geniş bir yarık meydana getirdikleri görüldü.

Ventral'de os intermaxillare'nin proc. maxillaris'i ve os nasale'nin proc. maxillaris'i; os intermaxillare'nin proc. frontalis'i ve os nasale'nin proc. intermaxillaris'i ise dorsal'den kaynaşarak nares'i şekillendirdikleri gözlemlendi.



Şekil 4. 18. Karatavukta os intermaxillare'nin dorsal'den görünümü.

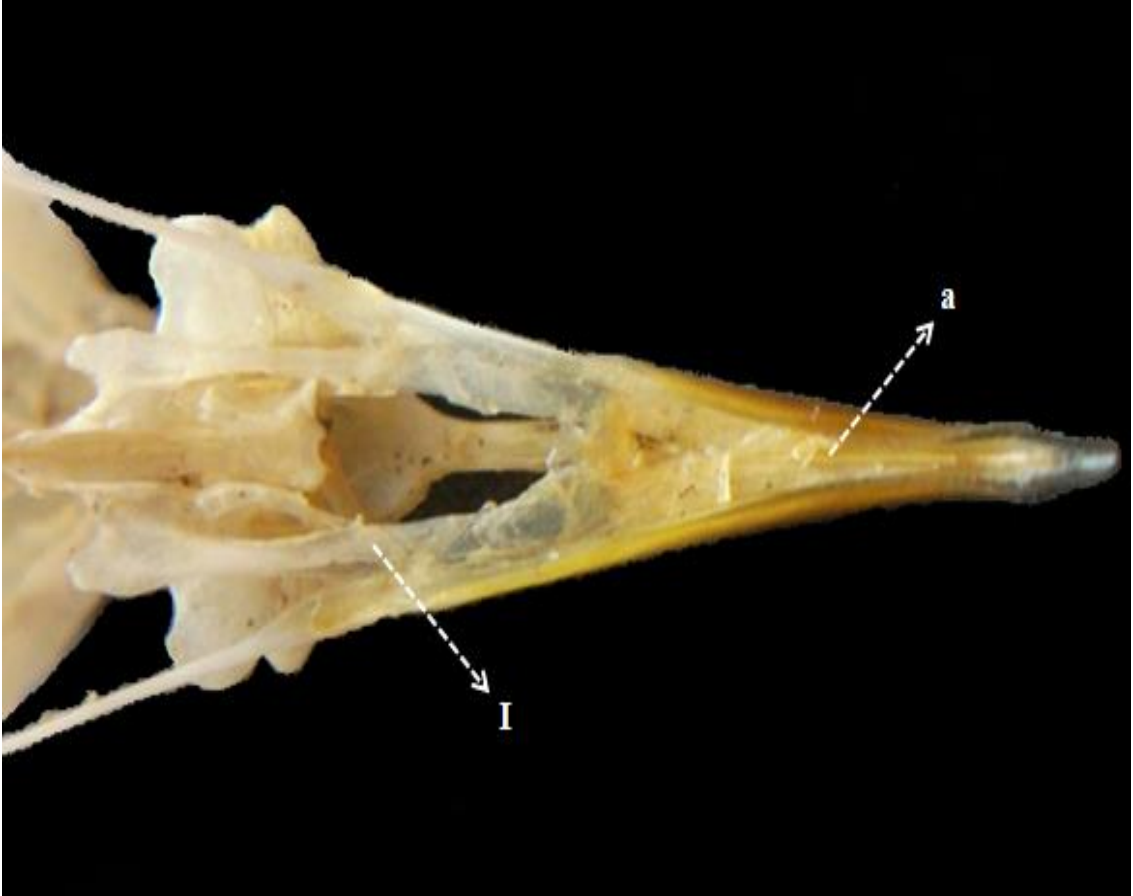
- a. Os intermaxillare,
- b. Os nasale,
- c. Os frontale,
- I. Os intermaxillare'nin proc. frontalis'i,
- II. Os nasale'nin proc. intermaxillaris'i,
- III. Os intermaxillare'nin proc. maxillaris'i,
- IV. Os nasale'nin proc. maxillaris'i.



Şekil 4. 19. Karatavukta os intermaxillare'nin lateral'den görünümü.

- a. Os intermaxillare,
- b. Os nasale,
- c. Os frontale,
- I. Os intermaxillare'nin proc. frontalis'i,

- II. Os nasale'nin proc. intermaxillaris'i,
- III. Os intermaxillare'nin proc. maxillaris'i,
- IV. Os nasale'nin proc. maxillaris'i.

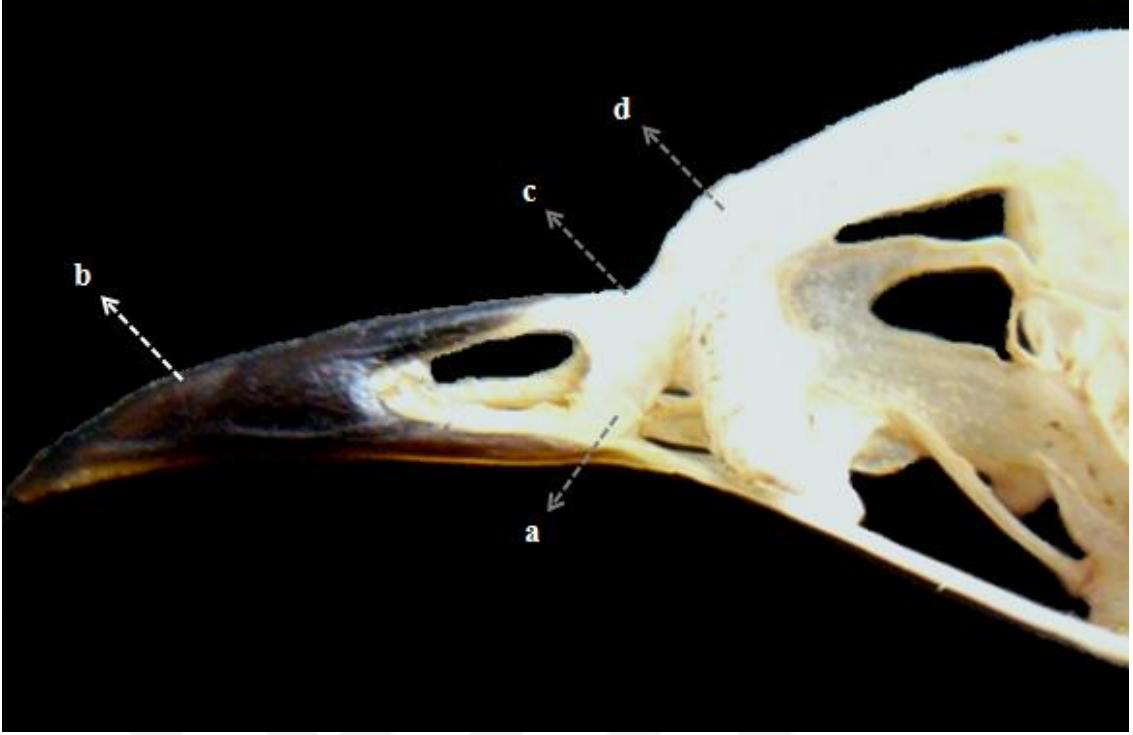


Şekil 4. 20. Karatavukta os intermaxillare'nin ventral'den görünümü.

- a. Os intermaxillare,
- I. Os palatinum'un proc. maxillaris'i.

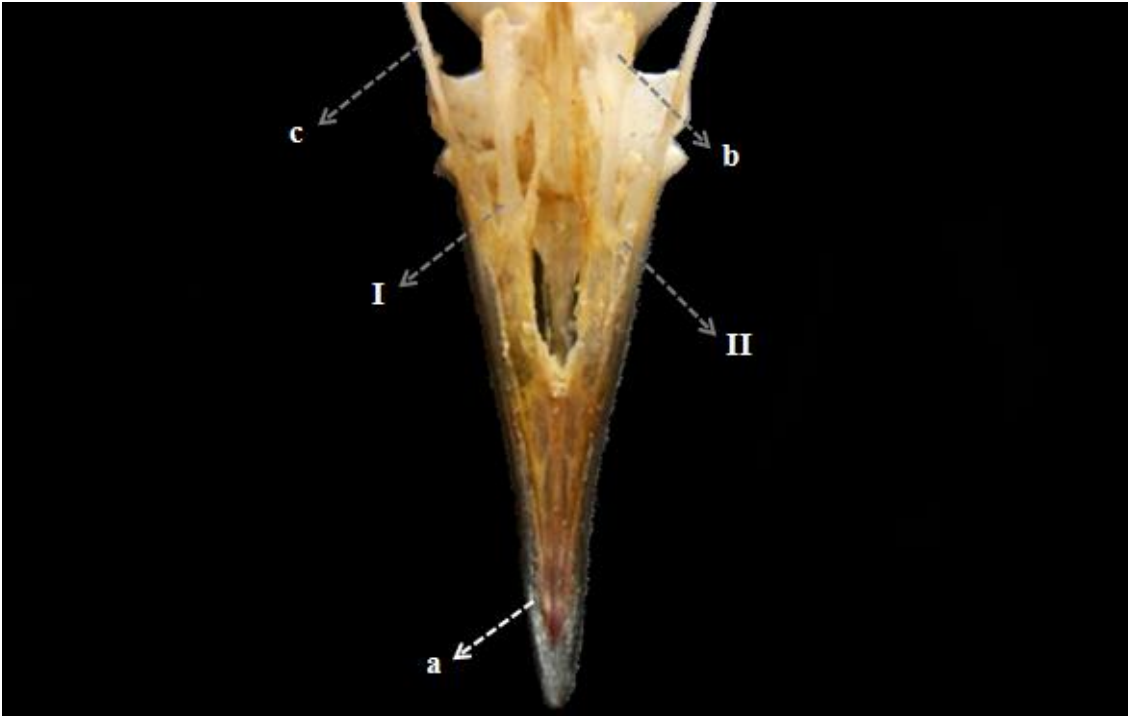
4. 2. 4. Os maxilla

Os maxilla'nın üst gaganın caudo-lateral bölgesini ve medial'deki proc. palatinus'ları ile de damağın şekillenmesine katkıda bulunduğu saptandı. Bunun yanı sıra, os intermaxillare, os zygomaticum, os palatinum ve os nasale ile de temas halinde oldukları gözlemlendi.



Şekil 4. 21. Karatavukta os maxilla'nın lateral'den görünümü.

a. Os maxilla, b. Os intermaxillare, c. Os nasal, d. Os frontale.



Şekil 4. 22. Karatavukta os maxilla'nın ventral'den görünümü.

- a. Os intermaxillare,
- b. Os palatinum,
- c. Os zygomaticum,
- I. Os palatinum'un proc. maxillaris'i,
- II. Os maxillare'nin proc. maxillopalatinus'u.

4. 2. 5. Os zygomaticum

Os zygomaticum'un, üst gaganın arka lateral kısmında, caudal'den cranial'e doğru os quadratojugale, os jugale ve os maxilla'nın proc. jugalis'i ile birleşerek, lateral'de karşılıklı olarak ince, uzun ve çubuk şeklinde bir kemik olarak seyrettiği ve caudal'inde, os quadratum ile eklemlendiği tespit edildi



Şekil 4. 23. Karataavukta os zygomaticum'un ventral'den görünümü.

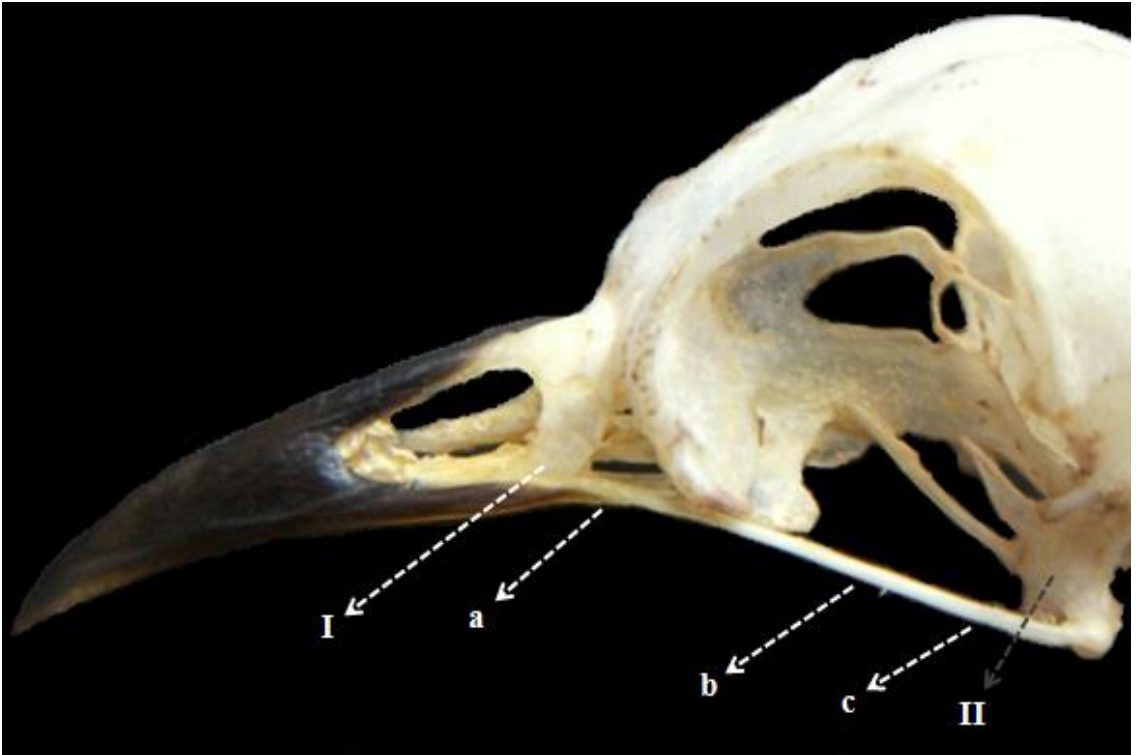
- a. Proc. jugalis,
- b. Os jugale,
- c. Os quadratojugale.



Şekil 4. 24. Karatavukta os zygomaticum'un dorsal'den görünümü.

b. Os jugale,

c. Os quadratojugale.



Şekil 4. 25. Karatavukta os zygomaticum'un lateral'den görünümü.

a. Proc. jugalis,

b. Os jugale,

c. Os quadratojugale,

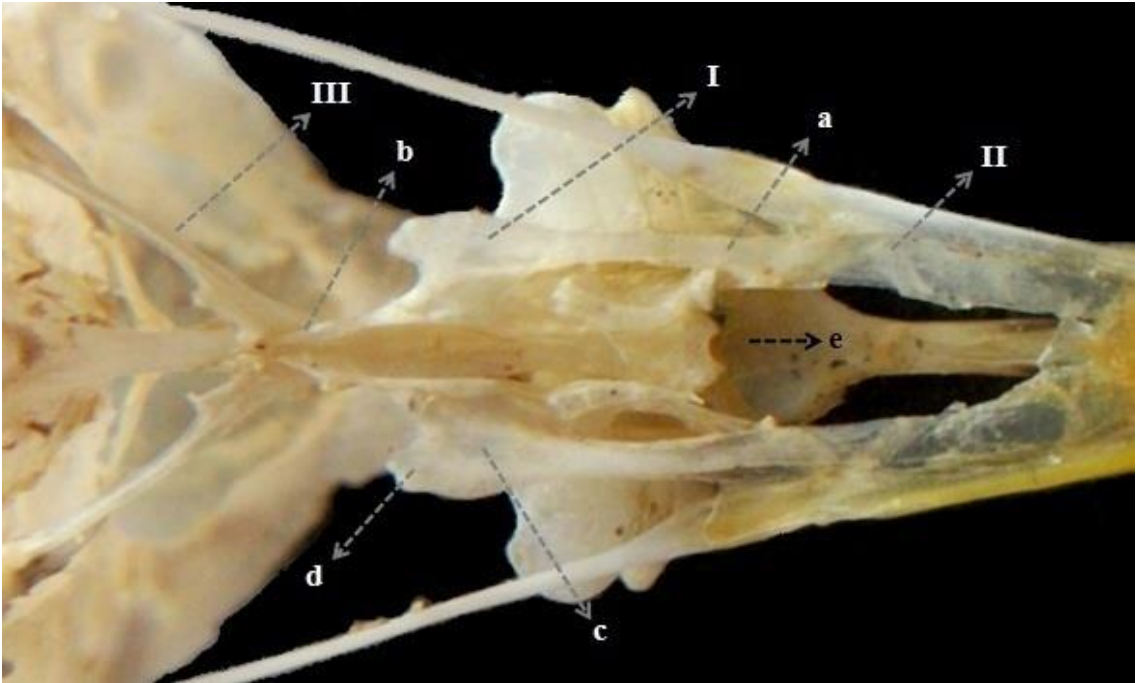
I. Os maxillare,

II. Os quadratum.

4. 2. 6. Os palatinum

Os palatinum'un, üst gaganın ortasında, os pterygoideum ile os maxillare arasında medial'e dönük konkav bir seyirle, yan yana paralel bir şekilde uzanan çubuk şeklinde kemik bir plaka olarak yer aldığı ve aralarında yarık şeklinde oluşturdukları boşluk ile nares posterior'u şekillendirdikleri tespit edildi. Ayrıca bu kemiklerin, rostral'inde, os maxillare ile caudal'de ise os pterygoideum ile kaynaştıkları ve os palatinum'un proc. maxillaris'i ile os palatinum'un proc. pterygoideus adı verilen çıkıntıları kaynaşma yerinde oldukları görüldü.

Os palatinum'un medial'e dönük konkav yapısı sonucu, fossa ventralis'in oluştuğu, paralel uzanan her iki kemik plakasının caudo-lateral kısımlarının simetrik bir şekilde ve belirli bir açıda yer aldıkları görüldü.

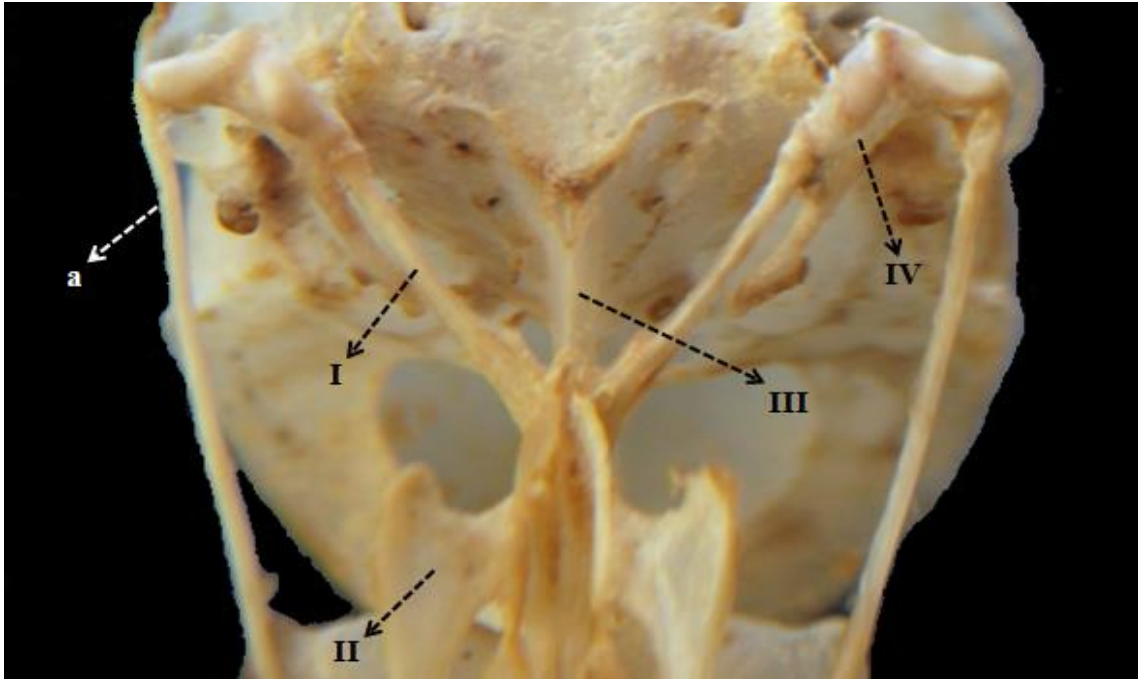


Şekil 4. 26. Karatavukta os palatinum'un ventral'den görünümü.

- I. Os palatinum,
- II. Os maxillare,
- III. Os pterygoideum,
- a. Os palatinum'un proc. maxillaris'i,
- b. Os palatinum'un proc. pterygoideus'u,
- c. Os palatinum'un fossa ventralis'i,
- d. Os palatinum'un angulus caudolateralis'i,
- e. Nares posterior.

4. 2. 7. Os pterygoideum

Os pterygoideum'un, üst çenenin median düzleminden caudal köşelere doğru çapraz olarak uzanmaktaydı. Karşılıklı simetrik bir şekilde yer alan çubuk şeklinde, kısa ve dayanıklı bir yapıya sahip 'Y' harfi şeklinde yer alan, köprü vazifesinde bir kemik olduğu tespit edildi. Bu kemiğin rostral'de birleşen çapraz uçları, median'da os palatinum, dorsal'inde ise os sphenoidale ile eklemleştikleri görüldü. Bununla birlikte, caudal köşelere doğru median'dan çapraz olarak uzanan uçları, üst çenenin lateral sınırında, os quadratojugale'nin medial'inde, aynı zamanda mandibula'nın caudal'inin dorsal'inde, os quadratum ile eklemleştikleri saptandı.



Şekil 4. 27. Karatavukta os pterygoideum'un ventral'den görünümü.

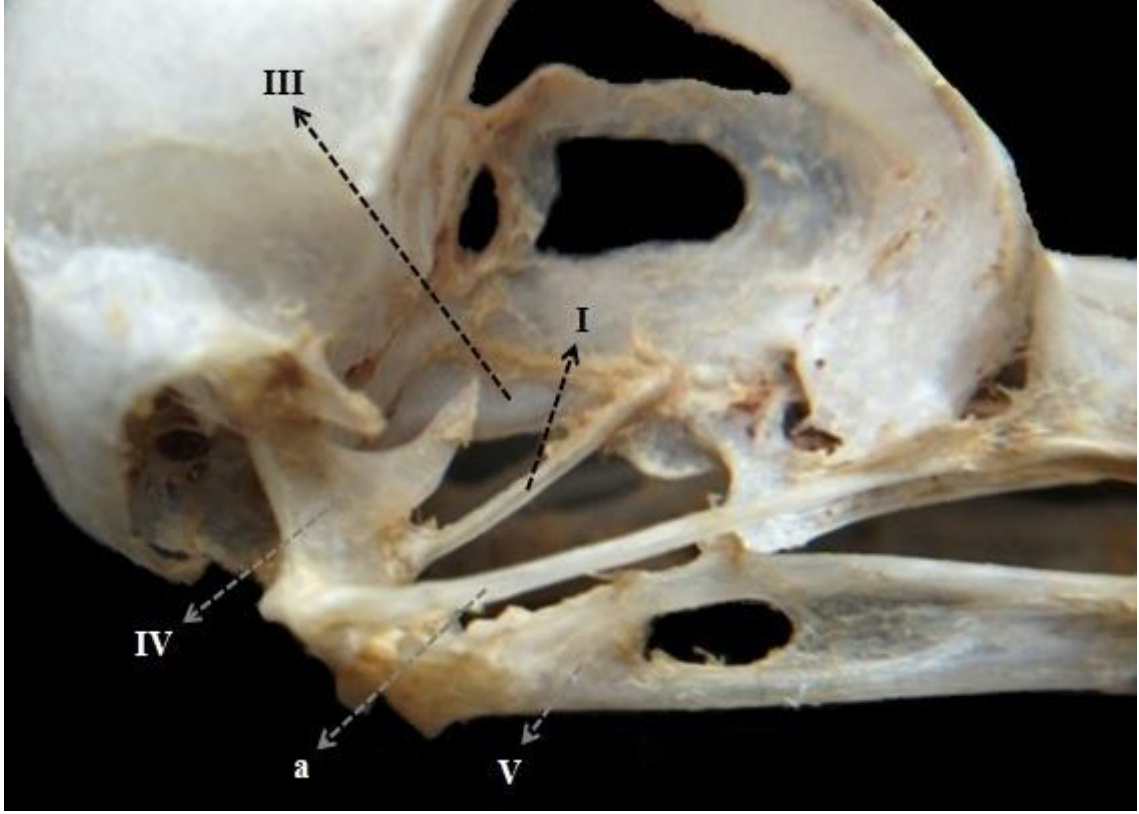
I. Os pterygoideum,

II. Os palatinum,

III. Os sphenoidale,

IV. Os quadratum,

a. Os quadratojugale.



Şekil 4. 28. Karatavukta os pterygoideum'un lateral'den görünümü.

I. Os pterygoideum,

III. Os sphenoidale,

IV. Os quadratum,

V. Mandibulae,

a. Os quadratojugale.

4. 2. 8. Os vomer

Os vomer'in, nares posterior'da, os palatinum kemikleri arasında medial olarak çekirdek şeklinde, küçük ve rudimenter yapıda yer aldıkları görüldü. Bu kemiğin, caudal'de os sphenoidale, rostral'de ise os maxillare'yle kaynaştıkları tespit edildi.



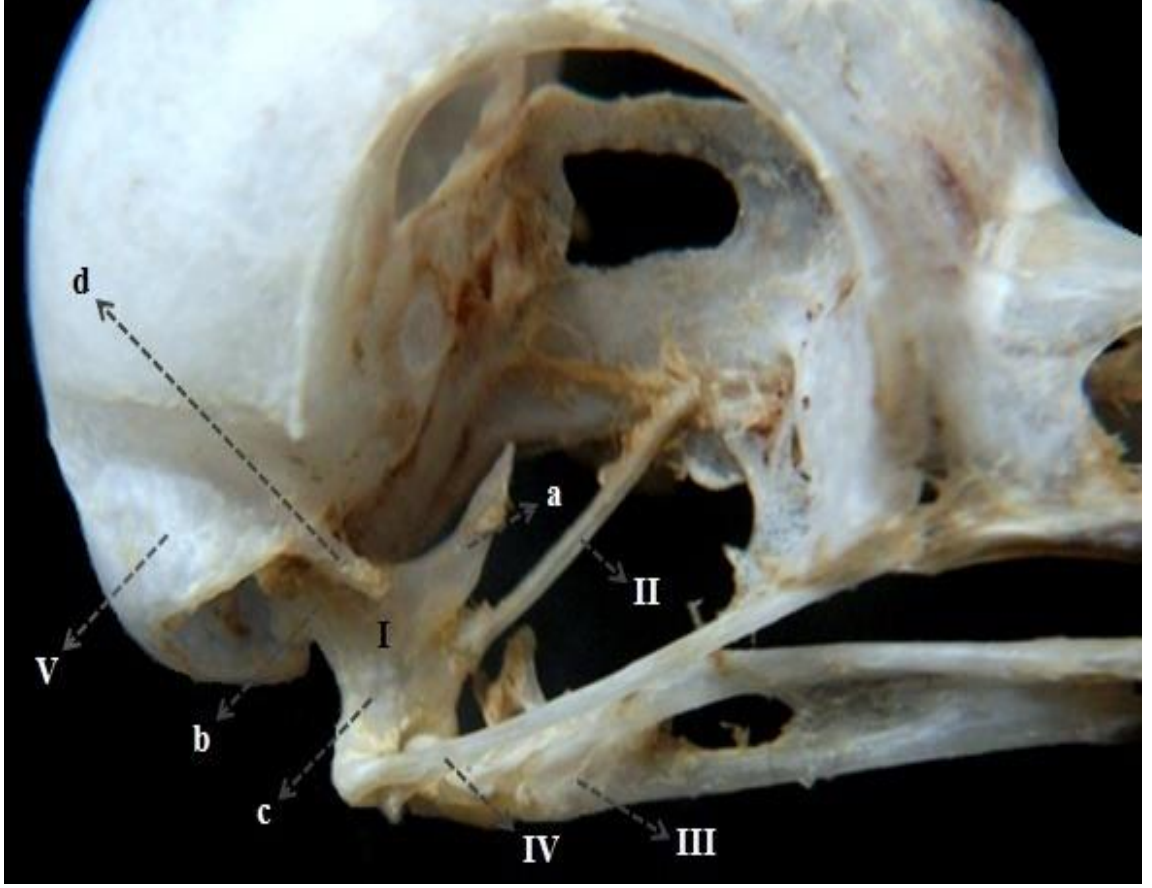
Şekil 4. 29. Karatavukta os vomer'in ventral'den görünümü.

I. Os vomer.

4. 2. 9. Os quadratum

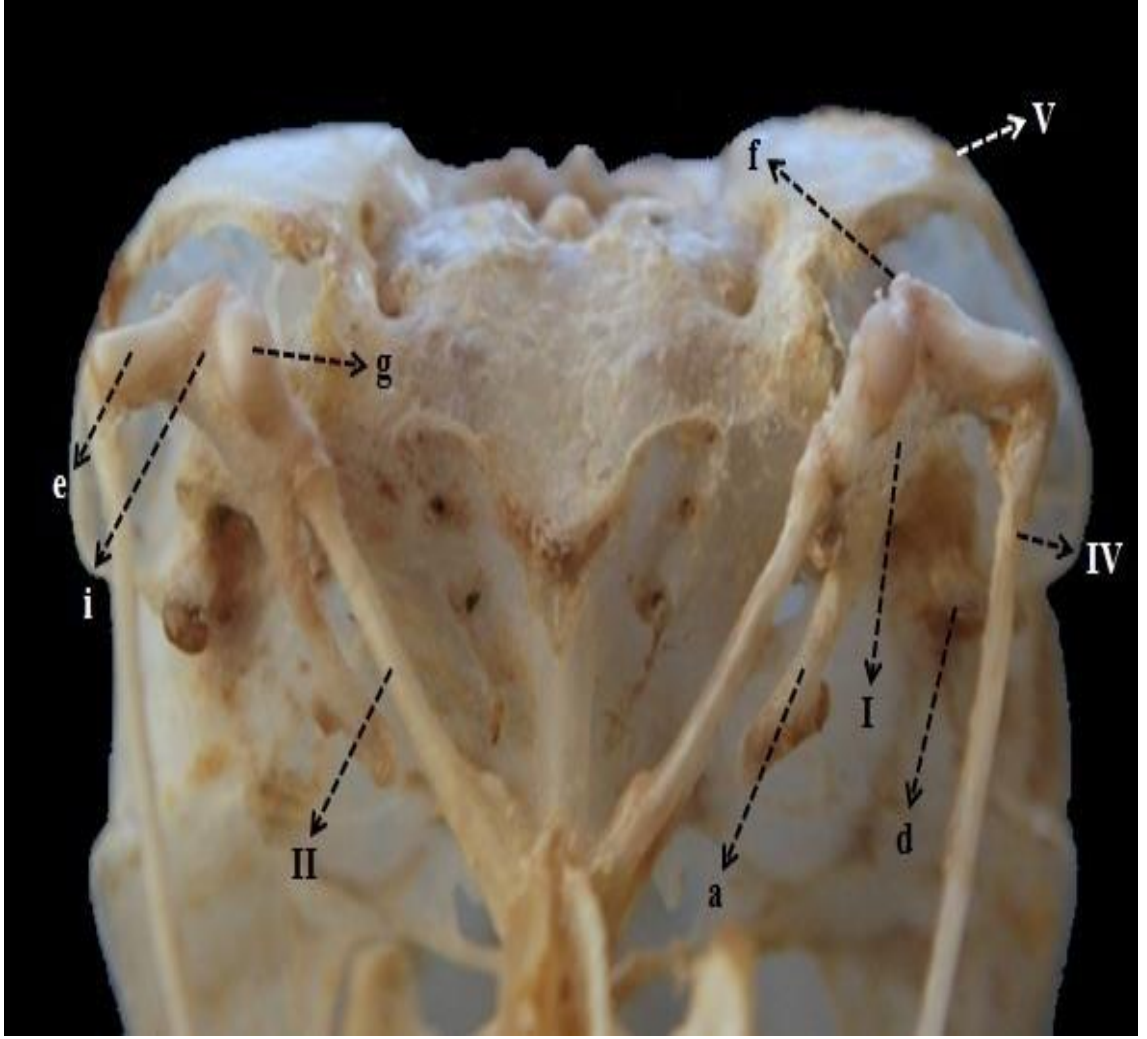
Os quadratum'un, kafatasının caudo-lateral kısmında dört köşeli ve kareye benzer şekilde os temporale ile mandibula arasında köprü vazifesi görerek bağlantı sağlayan bir konumda olduğu görüldü. Üzerinde orbital bölgeye dönük proc. orbitalis, squama temporale'nin eklem oluğu ve oticum eklem uzantısıyla kaynaşan proc. oticus; mandibula ve os quadratojugale ile de birleşmede rol oynayan proc. mandibularis adı verilen üç uzantıya sahip olduğu belirlendi. Ayrıca medial'inde, os pterygoideum ile kaynaştıkları görüldü. Lateral kısmında, squama temporale'den uzanan proc. zygomaticum'un varlığı saptandı. Ventral bölümünde ise, condylus lateralis, condylus

medialis ve bunların arasında sulcus intercondylaris ile arkasındaki condylus caudalis adı verilen çıkıntılar tespit edildi.



Şekil 4. 30. Karatavukta os quadratum'un lateral'den görünümü.

- I. Os quadratum,
- II. Os pterygoideum,
- III. Mandibula,
- IV. Os quadratojugale,
- V. Squama temporalis,
- a. Proc. orbitalis,
- b. Proc. oticus,
- c. Proc. mandibularis,
- d. Proc. zygomaticus.



Şekil 4. 31. Karatavukta os quadratum'un ventral'den görünümü.

- I. Os quadratum,
- II. Os pterygoideum,
- IV. Os quadratojugale,
- V. Squama temporalis,
- a. Proc. orbitalis,
- d. Proc. zygomaticus,
- e. Condylus lateralis,
- f. Condylus caudalis,
- g. Condylus medialis,
- i. Sulcus intercondylaris.

4. 2. 10. Mandibula

Mandibula'nın iskeletin temelini meydana getiren, sağ ve sol lateral kollarının ön kısımda birleştikleri yerde, tekli kemik olan os dentale ile de kaynaşarak, alt çenenin bütününi şekillendirdikleri görüldü.

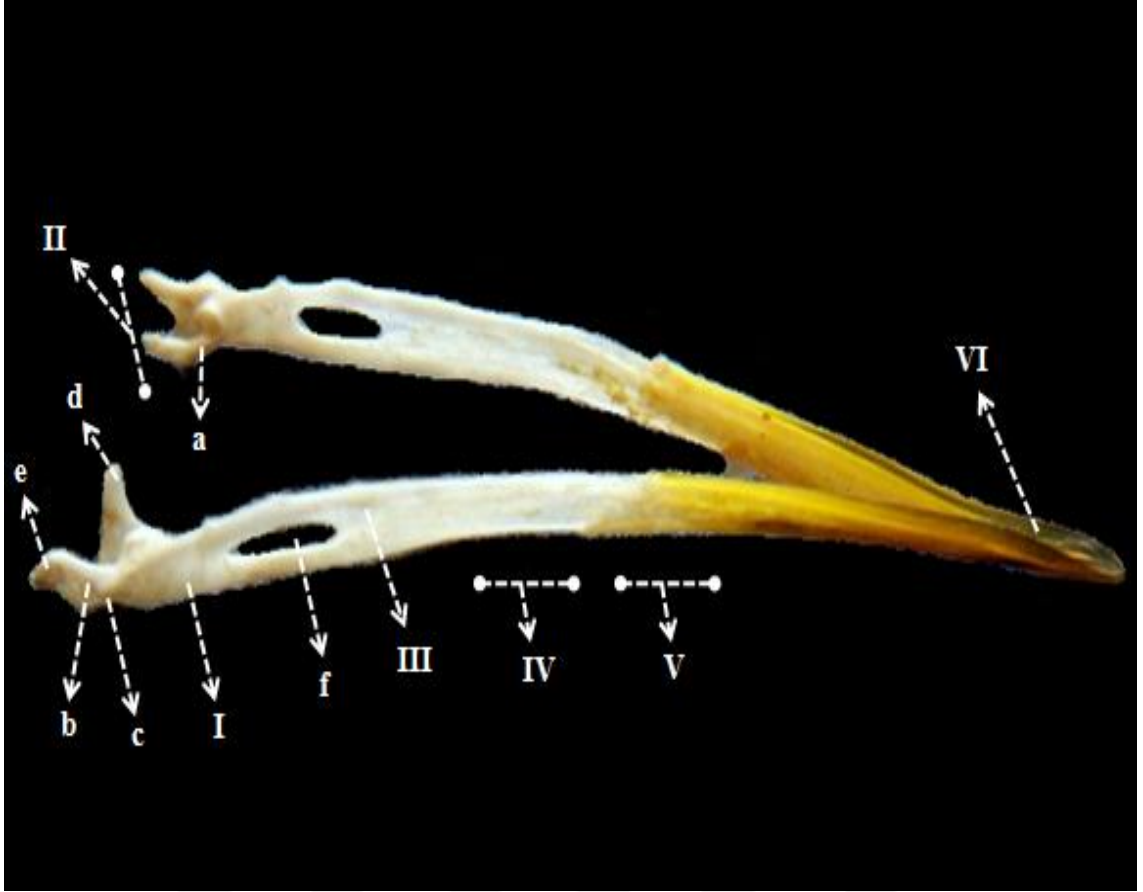
Mandibula'yı şekillendiren bu kolların her birinin erken dönemde kaynaşan ve sınırları net olarak saptanamayan ikincil kemiklerden oluşması sebebiyle, tek bir kemik gibi görünmekteydi. Bu kemikler, önden arkaya doğru; os dentale, os oparculare, os complementare, os supraangulare, os articulare ve os angulare'den meydana gelmekteydi.

Bu oluşumdaki kemiklerden; os angulare'nin, biri medial'e yönelik olan proc. angularis internus, diğeri ise caudal tarafta ventral'e dönük, konveks yapıda olan proc. angularis posterior adı verilen iki çıkıntıya sahip oldukları gözlemlendi.

Boyun bölgesine yönelik konumlanan os articulare'nin, çene ekleminin oluşumunda eklem yüzü oluşturdıkları ve geriye yönelik proc. articularis'e sahip olduğu belirlendi.

Çene ekleminin oluşumunda rol alan os quadratum'un ventral'inde, mandibula'ya dönük yüzeyinde yer alan condylus'ları için, mandibula'nın caudal'inde üst çeneye dönük yüzeyinde yer alan, medial'deki cotyla medialis ile lateral'deki cotyla lateralis'leri aracılığıyla da, bu condylus'larının yerleşmeleri için eklem yüzeyi oluşturdıkları tespit edildi. Bununla birlikte mandibula'nın caudal bölümünde içe yönelik proc. mandibularis medialis ile dışa dönük proc. mandibularis lateralis'in varlığı saptandı.

Os supraangulare'nin yüzeyinde ise, kas kabartısı ile kas çıkıntısının olduğu, ayrıca iç yüzeyinde ise canalis mandibularis'in giriş deliğı olan for. mandibulae'nin yer aldığı tespit edildi.

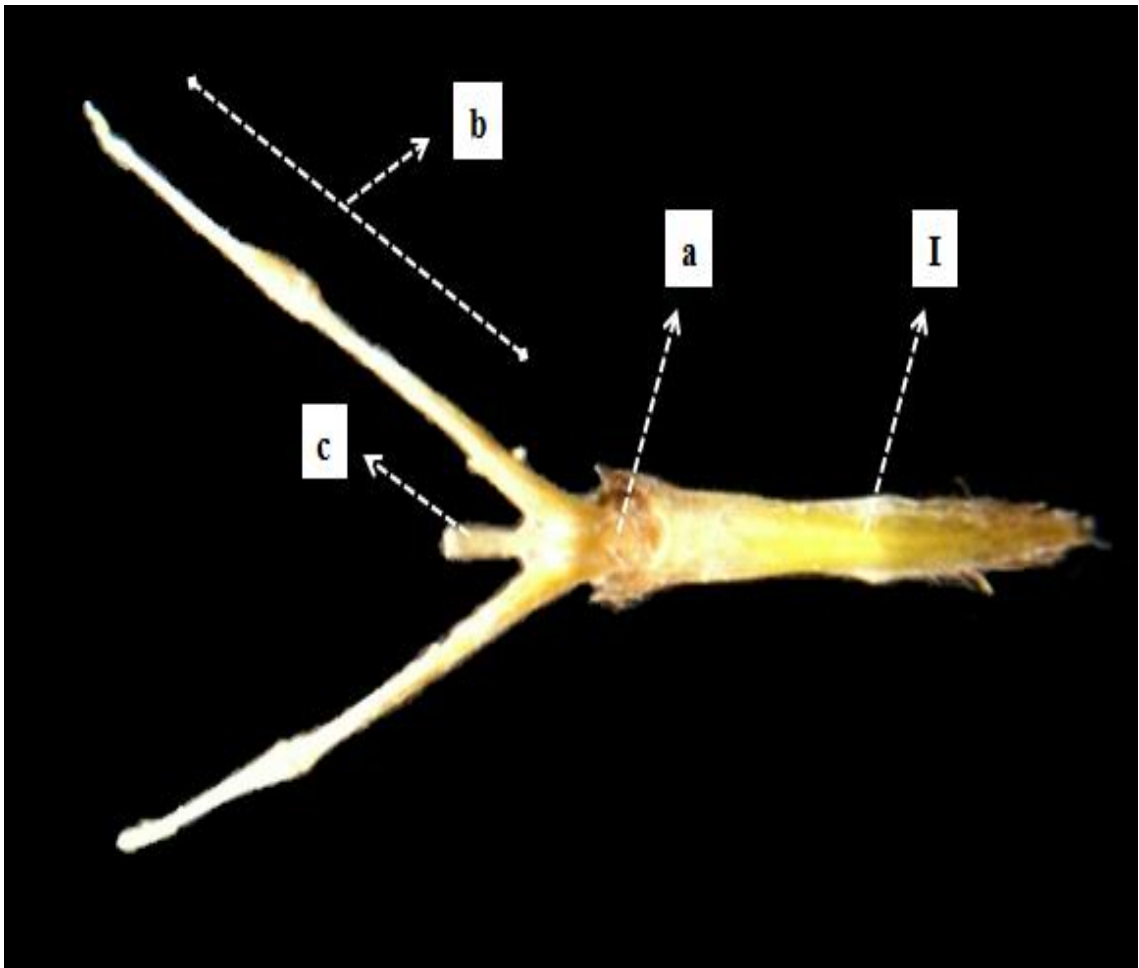


Şekil 4. 32. Karatavukta mandibulae'nin lateral'den görünümü.

- I. Os angulare,
- II. Os articulare,
- III. Os supraangulare,
- IV. Os complementare,
- V. Os oparculare,
- VI. Os dentale,
- a. Cotyla medialis,
- b. Cotyla lateralis,
- c. Proc. mandibularis lateralis,
- d. Proc. mandibularis medialis,
- e. Proc. articularis,
- f. Foramen mandibulae.

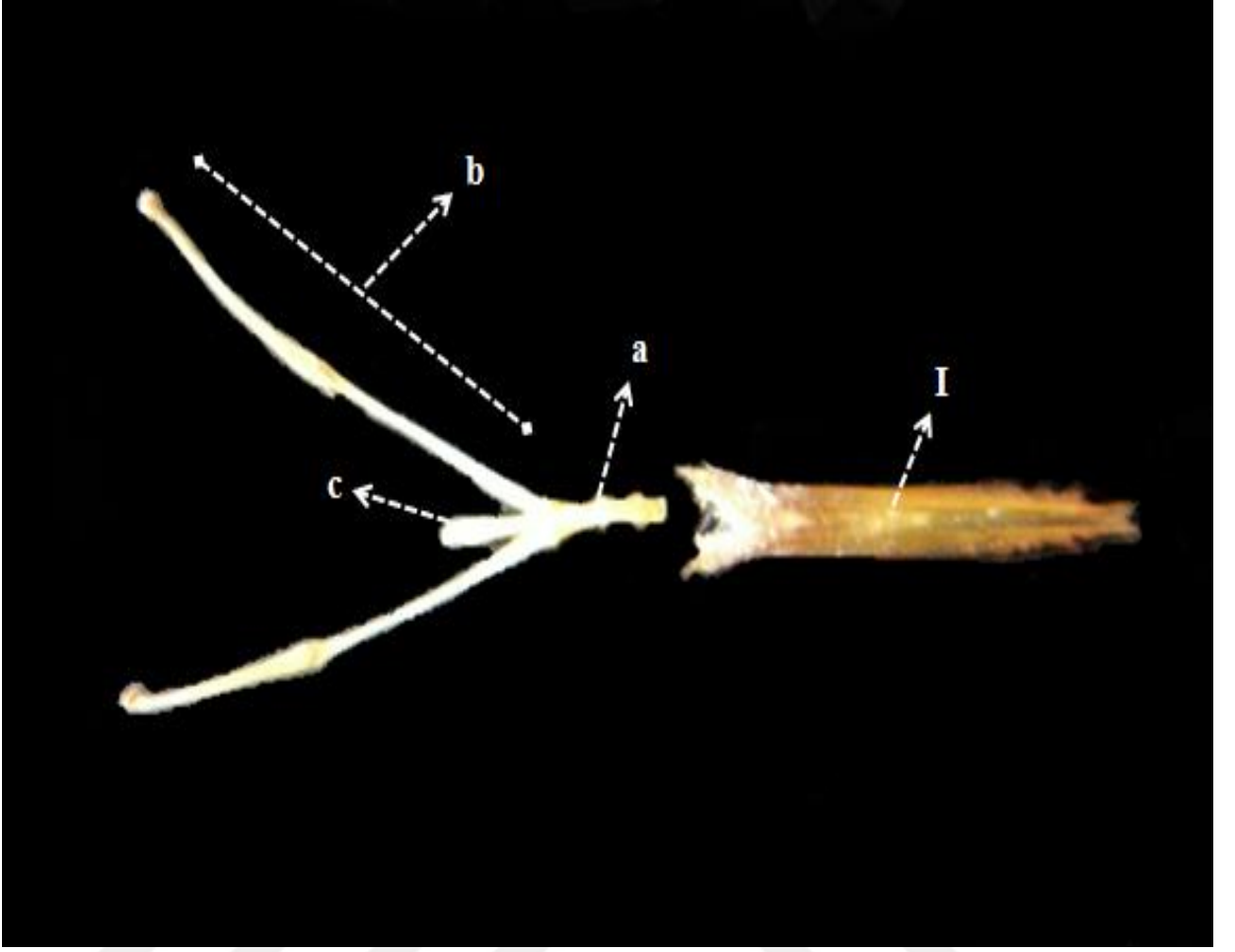
4. 2. 11. Os hyoideum

Os hyoideum'un, gövdesinin merkezini oluşturan basihyoideum ile buna bağlı iki lateral kol olan ramus hyoideum ve caudal kısma doğru uzayan urohiale adı verilen küçük bir çıkıntıdan meydana geldiği, ayrıca rostral kısmında ise; os entoglossum'un gövde kısmına eklenmiş olduğu belirlendi. Bu kısımlardan basihyoideum'un çubuk şeklinde, os entoglossum'un ise kürek şekline benzer bir yapıda oldukları görüldü.



Şekil 4. 33. Karatavukta os hyoideum'un ventral'den görünümü.

- a. Basihyoideum,
- b. Ramus hyoideum,
- c. Urohiale,
- I. Os entoglossum.



Şekil 4. 34. Karatavukta os hyoideum'dan ayırt edilen os entoglossum'un dorsal'den görünümü.

- a. Basihyoideum,
- b. Ramus hyoideum,
- c. Urohyale,
- I. Os entoglossum.

5. TARTIŞMA

Galliformes (Tavukgiller) ve *picidae* (Ağaçkakanlar) grupları gibi özellikle ormanlık ve çalılık alanlarda yaşayan kuşların, kanatlarını dar alanlarda ani dönüşler yapmaya uygun hale getirmek için kısa ve elips şeklinde olduğu belirtilmektedir.¹⁻³ Karatavuk kuşununda habitat'ları itibarıyla literatürde bahsedilen bu kuş grupları gibi, kanatlarının benzer şekilde oldukları gözlemlendi. Ayrıca karatavukların yine yapılan çalışmalar¹⁴ sonucunda, ayırt edici özellikleri olarak, üçüncü, dördüncü ve beşinci uçuş tüylerinin dış *vexilla*'sının (Tüy bayrağı) uçlarının daraldığı bildirilmekte olup, bu özelliklerinin dar alanlarda keskin dönüşler yapabilmek üzere kazandıkları bir yetenek olduğu düşünülmektedir.

Kuşların gaga şekilleri aynı ayak şekillerinde olduğu gibi beslenme ve yaşam koşullarına göre farklılık göstermektedir.^{1,2,6,7} Karatavuk kuşunun gaga yapısının orta ve kısa uzunlukta olduğu ve üst gaganın uç bölgesinin, alt tarafa hafif kıvrılmış şekilde olduğu belirtilmektedir.^{2,11,14} Birçok kuş türünde görülen *ceroma*'nın, karatavuk kuşunun gagasında bulunmadığı^{1,14} ve üst gaganın dorsal'inde yer alan oval şeklindeki burun deliklerinin yarım bir operkulum nasale ile kaplı oldukları¹⁴ belirtilmektedir. Araştırma materyalinde de benzer bulgulara rastlandı.

Kuşlarda, genç bireyler ile ergin dişi ve erkeklerinin birbirinden rahatlıkla ayırt edilebileceği, ikincil eşeysel özelliklerinin olduğu rapor edilmiştir.¹⁻³ Literatürde belirtilen bu ikincil eşeysel özellikler kapsamında karatavuk kuşunda, erkeğinin gagasının sarı-turuncu renkte ve tüylerinin kömür siyahı olduğu; dişisinin koyu gagalı ya da sarı renkte ve tüylerinin koyu kahve renkte;^{1,14,18,19} genç kuşlarda ise tüylerinin kahve rengi olmasıyla dişisine benzediği fakat farklı olarak renginin soluk ve beneklerinin fazla olduğu,¹⁸ ayrıca genç erkeklerinin gagasının bir yaşından sonra sarı

renk kazandıkları ve ikincil eşeysel özelliklere sahip oldukları¹⁹ bildirimlerinin araştırmada kullanılan yetişkin karatavuk kuşları için de geçerli olduğu belirlendi.

Kuşların baş iskeletinin omurgalı canlılar grubu içerisinde en fazla çeşitlilik gösterdikleri,⁷ palaeognath, schizognath, desmognath ve aegithognath olmak üzere dört çeşit kafatası tipine sahip oldukları bildirilmektedir.¹ Karatavuk kuşunda ise os vomer'in enine gelişerek boyundan daha büyük ve son kısımlarına doğru kaynaşmış yapıda olduğundan, aegithognath kafatası tipine ait oldukları tespit edildi.

Kuşlarda kafa kemikleri, memelilerdeki gibi kafatası neurocranium ve sphanchnocranium olarak iki bölümde incelenmektedir.^{7,9,10} Neurocranium'un, os occipitale, os sphenoidale, os ethmoidale, os parietale, os frontale ve os temporale'den oluştuğu fakat os ethmoidale'nin orbital bölgenin baskısıyla nasal kısma yaklaştığı ve neurocranium içerisine dahil edilmediği bilgilerinin,^{7,9,10} çalışmada kullanılan karatavuk kuşu için de geçerli olduğu gözlemlendi.

Literatür^{7,9,10} bilgileriyle örtüşen, os occipitale'nin foramen magnum'u kapsayacak biçimde yer aldığı görüldü. Kafatası üzerindeki yerleşme biçiminin ise, güvercinde basal ve horizontal, ördek ve kazda vertical ve nuchal, tavukta ise bu iki tür arası bir konum gösterdiği bildirilmektedir.⁷ Karatavuk kuşunda ise tavukta görülen tipe benzer şekilde, iki tür arası bir konumda olduğu belirlendi.

Cavum cranii'nin ventral kısmının büyük bir bölümünü şekillendiren üçgen şeklindeki os sphenoidale'nin, yapılan çalışmada literatür bilgileriyle^{7,9,10,23,24} örtüştüğü ve üçgene benzeyen konumu ile eşkenar üçgen gibi değerlendirme yöntemiyle analitik olarak incelemeyi kolaylaştırdığı rapor edilmiştir. Bu kapsamda eşkenar üçgenin ağırlık merkezi ile taban kısmı arasındaki caudal'e dönük bölgesini basisphenoidale'ye, ağırlık merkezini corpus bölgesine ve benzetilen üçgenin ağırlık merkezi ile tepe noktası arasında kalan cranial'e dönük bölgenin ise presphenoidale ile eşleştirilerek bu kemiğin

bölmeleri daha rahat ayırt edilebilir. İncelemeler sonucunda, literatürde;^{7,23,24} ördek, kaz, balaban ve çamurcun kuşlarındaki basisphenoidale bölgesi üzerinde görülen kas kabartıları, karatavuk kuşunda da hafif şekilde görüldü. Presphenoidale bölgesinin septum interorbitale'nin oluşumunda rol oynadığı,^{7,23,24} bu çalışma için de geçerli olduğu saptandı.

Os ethmoidale'nin, orbita'nın genişlemiş yapısı sonucu öne doğru itilerek neurocranium kapsamı dışında olduğu,^{7,9,10} karatavuk kuşunda da gözlemlendi. Ayrıca, os ethmoidale'nin ventral bölümünün lateral'inde, oval ve körelmiş bir şekilde yer alan proc. ethmoidalis'in varlığı tespit edildi.

Os parietale'nin, çamurcun, balaban ve kızıl şahin kuşlarında dorsal yüzlerinin konveks olduğu bilgisinin,^{7,9,10,23,24} karatavuk kuşu için de geçerli olduğu görüldü. Ayrıca bu kemiğin kızıl şahinde caudal'de, balaban kuşunda ise dorsal'de yer aldığı bildirilmektedir.^{7,9,10,23,24} Karatavuk kuşunda ise, os parietale'nin balaban kuşuna benzerlik gösterdiği ve dorsal'de yer aldığı tespit edildi. Literatürde^{7,9,10,23,24} os interparietale'nin bölüm içermediği bilgisi karatavuk kuşunda da gözlemlendi. Balaban kuşunda,²⁴ os parietale kemikleri arasında bulunan crista'nın, karatavuk kuşunun os parietale kemikleri arasında bulunmadığı belirlendi.

Os temporale'nin pars squamosa bölümünde, os quadratum ile eklemleşmeye özgü bir eklem çukuru ile buranın ön kısmında yer alan proc. oticus'un literatürde^{7,9,10} kazlarda güçlü, ördekte uzun, tavuklarda ise kısa ve ince bir yapıda olduğu bildirilen bu çıkıntının, karatavuk kuşunda ise tavukta olduğu gibi kısa, ince ve ayrıca horizontal bir şekilde olduğu görüldü. Pars squamosa'nın cranial'inde proc. squamosalis adı verilen çıkıntı tespit edildi.

Os frontale'nin yapılan araştırmalarda;^{23,24} balabanda uzun ve ince, kızıl şahin ile çamurcunda geniş bir şekilde olduğu bildirilmektedir. Karatavuk kuşunda ise benzer

şekilde kafatasına oranla geniş bir şekilde yer aldığı görüldü. Ayrıca literatürde,^{23,24} pars frontalis kısmında medial olarak belirgin bir oluşun yer aldığı bilgisinin, bu çalışma için de geçerli olduğu, bununla birlikte pars nasalis kısmında da çukur kısmın belirginliği tespit edildi. Bec tavuğunda^{7,9,10} görülen ibiğin taşınmasına özgü, pars frontalis'te sutura sagittalis yakınında median şekilde yer alan hafif tümsek kemik bir kısmın varlığı, yapılan çalışmada karatavuk kuşunda ibik olmadığından böyle bir oluşumun izine rastlanmadı. Kızıl şahin (*Buteo rufinus*) kuşunda oldukça belirgin olan os prefrontalis'in,²⁸ karatavuk kuşunda belirgin olmadığı saptandı.

Kafatasının splanchnocranium bölümü literatürde,^{7,9,10} os lacrimale, os nasale, os premaxillare, os maxillare, os zygomaticum, os palatinum, os pterygoideum, os vomer, os quadratum, mandibulae ve os hyoideum'dan oluştukları, ayrıca os ethmoidale'nin, orbita'nın baskısıyla kafatasının ön kısmındaki nasal bölgeye kaydığından neurocranium sınırları dışına çıktığı ve bu kemiğin de splanchnocranium bölümü içerisinde yer aldığı bulguları karatavuk kuşunda da gözlemlendi.

Yapılan çalışmalarda;^{7,9,10} os intermaxillare ile mandibulae'nin diğer kemiklere göre daha uzun ve güçlü olduğu bildirimi, çalışmanın bulguları ile uyumluydu. Literatürde^{7,9,10} eklemleşme yapıları splanchnocranium'u oluşturan kemiklerin kendi aralarındaki yaptıkları hareketli eklemlerin yanı sıra, neurocranium kemiklerinin de hareketli eklem şekillendirdikleri bilgisi çalışmada da tespit edildi. Yapılan çalışmalardaki^{9,10} splanchnocranium'un alt ve üst çenelerin şekillenmesinde rol aldığı ve memelilerdeki çene yapısında yer alan dişlerin; günümüzde yaşayan tüm kuş türlerinde olduğu gibi, karatavuk kuşunda da dişlerin bulunmadığı görüldü.

Os lacrimale'nin, os ethmoidale'nin lateral'inde yer aldığı ve orbita'nın nasal ve ventral kenarlarını şekillendirdikleri bildirimleri,^{7,9,10,23,25} bu çalışmanın bulguları ile benzer olduğu belirlendi. Os lacrimale'nin; tavuk, güvercin ve bıldırcın gibi kuşlarda

küçük ve orbital kenarla birleşmiş şekilde, çamurcunda oldukça belirgin, ördek ve kazda yassı ve büyük yapıda oldukları bildirilmektedir.^{7,9,10,23,25} Söz konusu kemiğin karatavuk kuşunda, tavuk, güvercin ve bıldırcında olduğu gibi, bunun yanı sıra oval ve küt bir şekilde sonlandığı tespit edildi. Literatürde^{7,9,10,23} ördek, kaz ve çamurcun gibi kuşlarda ayrıca caudal'e dönük proc. lacrimalis'lerinin bulunduğu ifade edilmekte ve bu çıkıntının aynı zamanda proc. orbitalis'e çok yakın olduğu ve orbita'yı çevreleyerek, orbita kısmında iç halka meydana getirdikleri belirtilmektedir. Karatavuk kuşunda ise, tavuk, güvercin ve bıldırcında olduğu gibi proc. lacrimalis'in gelişmediği ve bu iç halkaları oluşturmadıkları belirlendi.

Os nasale'nin, cavum nasi'nin dorsal ve lateral sınırlarının geniş bir kısmını oluşturduğu bulguları,^{7,23} çalışma materyalinde de aynı şekildeydi. Kızıl şahin (*Buteo rufinus*) kuşunda gözlenen cavum nasale'nin örümcek ağı gibi doldurulmuş yapısının,²⁸ karatavuk kuşunun cavum nasale kısmında olmadığı tespit edildi. Burun deliklerinin üst kenarının proc. intermaxillaris, ağızdan uzak olan köşe ve taban kısmının ise proc. maxillaris ile şekillendikleri bildirimlerinin,^{7,9,10,23} bu çalışma için de geçerli olduğu tespit edildi.

Kızıl şahin (*Buteo rufinus*) kuşunda,²⁸ güçlü bir yapı kazanmış aşağı doğru kanca şeklinde kıvrılmış olan os intermaxillare'nin, karatavuk kuşunda ise aşağı doğru hafif kıvrık şekilde olduğu gözlemlendi. Os intermaxillare'nin, proc. palatinus, proc. maxillaris ve proc. frontalis adı verilen üç önemli çıkıntıya sahip olduğu bildirilmiştir.^{7,23} Karatavuk kuşunda da benzer bulgular gözlemlendi. Proc. palatinus'ların, çamurcun kuşunda ortada kaynaşarak damak tabakası ile aralarında uzunlamasına daralan bir yarık oluşturdıkları,^{7,23} ördek ve kazda da ortada kaynaştıkları fakat bir damak tabakası oluşturacak şekilde aralarında oval bir delik ya da kısa yarık şeklindeki oluşumların bulunduğu ve başka boşluk bulundurmadıkları rapor edilmiştir.⁷ Karatavuk

kuşunda ise proc. palatinus'ların tavuk ve güvercinlerdekine benzer şekilde dar bir yapıda oldukları ve bunun sonucunda aralarında geniş bir yarık şekillendirdikleri tespit edildi.

Os intermaxillare'nin dorsalde proc. frontalis'i ile os nasale'nin proc. intermaxillaris'inin, ventral kısmında ise os intermaxillare'nin proc. maxillaris'i ile os nasale'nin proc. maxillaris'inin kaynaşarak burun deliklerini şekillendirdikleri bulguları,^{7,23} karatavuk kuşunda da aynı şekilde görüldü.

Os maxilla'nın üst gaganın caudo-lateral bölgesini ve medial'deki proc. palatinus'ları ile de damağın şekillenmesine katkıda bulundukları bilgisinin,^{7,9,10,23} karatavuk kuşu için de geçerli olduğu gözlemlendi.

Os zygomaticum'un, üst gaganın lateral kısmında ince, uzun ve çubuk şeklinde oldukları ve caudal bölgesinde os quadratum ile eklem yaptıkları bildirimleri,^{7,9,10,23} araştırma materyalinde de aynı şekildeydi.

Os palatinum'un, üst gaganın ortasında, os pterygoideum ile os maxillare arasında medial'e dönük konkav oluşturarak, yan yana paralel bir şekilde uzanan çubuk şeklinde kemik bir plaka olarak yer aldığı ve aralarında yarık şeklindeki boşluk ile nares posterior'u şekillendirdikleri^{7,23} bulgusunun, karatavuk kuşunda da aynı şekilde olduğu görüldü.

Os pterygoideum'un kısa ve yassı şekilde olan kuvvetli bir yapıya sahip oldukları ve rostral'de os palatinum, üst kısımda os sphenoidale, caudal'de ve alt kısımda os quadratum ile eklemleştikleri bildirilmektedir.^{7,9,10,23} Karatavuk kuşunda ise bu bilgilere paralel olarak, üst çenenin median düzleminden caudal köşelere doğru çapraz olarak uzanmış karşılıklı simetrik bir şekilde yer alan çubuk şeklinde kısa ve dayanıklı bir yapıya sahip 'Y' harfi şeklinde yer alan bir kemik olduğu saptandı. Ayrıca, bu kemiğin rostral'de birleşen çapraz uçları median'da os palatinum ile buranın üstünde

ise os sphenoidale ile eklemleştikleri belirlendi. Bunun yanı sıra caudal köşelere doğru median'dan çapraz olarak uzanan uçları üst çenenin lateral sınırında, os quadratojugale'nin medial'inde aynı zamanda mandibula'nın caudal'inin dorsal'inde, os quadratum ile eklemleştikleri görüldü.

Os vomer'in, kaz ve ördek gibi kuşlarda ince bir kemik levha şeklinde olduğu, ayrıca kaz, ördek ve çamurcun'da nares posterior'u ikiye ayırdıkları, bunun yanı sıra bildircında belirgin, güvercin ve tavukta ise oldukça küçük ve rudimenter oldukları bildirilmektedir.^{7,9,10,23,25} Karatavuk kuşunda ise güvercin ve tavukta gözlendiği gibi çekirdek şeklinde, küçük ve rudimenter yapıda oldukları saptandı. Ayrıca, bu kemiğin rostral'de os maxillare, caudal'de ise os sphenoidale ile kaynaştıkları bilgisinin,^{7,9,10,23} karatavuk kuşu için de geçerli olduğu belirlendi.

Os hyoideum'un; basihyoideum, ramus hyoideum, urohiale adı verilen kısımlardan oluştuğu ve ayrıca os entoglossum'un da gövde kısmında bulunduğu bilgisinin,^{7,9,10} çalışmada da aynı şekilde olduğu tespit edildi. Bu kısımlardan basihyoideum'un, ördek ve kazda yassı şekilde, tavuk ve güvercin gibi evcil kuşlarda ise çubuk şeklinde,⁷ papağanda ise lateral kısımlardan üçgen şeklinde yassılaşmış ve median'da sagittal bir crista halinde oldukları; buna karşılık muhabbet kuşlarında ise yanlardan basık bir crista biçiminde oldukları ifade edilmektedir.²⁹ Karatavuk kuşunda ise basihyoideum'un, tavuk ve güvercinlerde olduğu gibi çubuk şeklinde olduğu tespit edildi.

Os entoglossum'un, papağan, muhabbet kuşu, tavuk ve güvercinde çift olarak çatallı bulunma durumu^{7,29} ile kızıl şahinde görülen 'H' harfi şeklindeki oluşumunun,²⁸ karatavuk kuşunda farklılık gösterdiği ve kaz ile ördekte tespit edilen kürek şekline⁷ benzer bir yapıda olduğu görüldü.

Karatavuk kuşunun, Dünya’da geniş bir coğrafyaya yayılmış olmasından dolayı tanınan bir tür olması,¹¹ bununla birlikte ekolojik önem teşkil etmeleri, örneğin; zeytin meyvesinin yayılışındaki önemleri²¹ ve genç fidanların kurumasına sebep olan orman zararlısı, çalı antenli çam yaprakarısı’nın larvaları ile beslenmeleri¹¹ sonucunda biyolojik mücadele ile doğal dengeye fayda sağlamaktadırlar. Ayrıca, İsveç’in ulusal kuşu olması, bazı ülkelerde pulların üzerinde simge olarak kullanılması ile 2008 yılında bağımsızlığını ilan eden Kosova’nın kelime kökenin anlamca karatavuk ile ilgili olması gibi¹¹ uluslararası öneme sahip bir kuş türü olduğu görülmektedir. Bu özellikleri ile de çalışmanın kapsamı ve prestiji bakımından olumlu katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırma, sistematiğe önemli bir yeri olan kuşlardaki kafatası şekillerinin karşılaştırılması alanında çalışan bilim insanlarına yararlanabilecekleri görsel materyalleri sağlamanın yanı sıra, literatürdeki karatavuk kuşu cranium’larının makro-anatomik düzeydeki bilgi eksikliklerinin giderilmesine de katkı sağlayacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kuşlarda kafa iskeletini oluşturan kemiklerin omurgalı canlılar grubu içerisinde en fazla çeşitlilik göstermesi, kuşlarda kafatası kemiklerinin önemini artırmaktadır. Çalışma ile karatavuk kuşunun kafatası kemiklerini makro-anatomik olarak incelenerek bu alandaki bilgi eksikliğinin giderilmesine katkı sağlayacaktır.

Kuş sistematigi üzerine çalışan araştırmacıların türler arası karşılaştırmalarının yanı sıra, aynı tür içi cinsiyet ayrımların belirlenmesinde de çalışmanın rol alacağı ve fikir kazandıracağı kanaatindeyiz.

Kafatası kemiklerinin prepare edilerek teşhir edilmesi sonucu çekilen fotoğraflarla, kuş türleri için makro-anatomik kafatası atlası elde edilmektedir. Bu çalışmalar sonucunda elde edilecek atlaslar sayesinde, günümüzde yaşayan kuşların kafataslarının teşhir edilmesiyle, geçmişte nesli tükenmiş kuşların, çekilmiş fosil fotoğrafları ile kıyaslama imkanının yanı sıra, ileride nesli tükenen ya da beslenme tarzı, çevre koşulları ve genetik mutasyonlar gibi oluşabilecek koşullar karşısında evrimsel süreçte değişiklik gösteren türler hakkında analiz yapma imkanı sağlayacağından, bu tarz çalışmaların yaygınlaştırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Demirsoy A. *Yaşamın Temel Kuralları Omurgalılar/ Amniyota (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler)* , Cilt 3, Kısım 2, 5. Baskı. Ankara, Meteksan Yayınevi, 2003: 199-407.
2. Kuru M. *Omurgalı Hayvanlar*, 8. Baskı. Ankara, Palme Yayıncılık, 2006: 425-475.
3. Afyon A, Kaya MA, Yağız D. *Genel Biyoloji, Canlılar Bilimi*, 3. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2009: 51-52.
4. Arslangündoğdu Z. Karatavuk'un yöresel isimleri, *Avrasya Terim Dergisi*, 2013, 1 (1) : 30-39.
5. Yalvaç S. *Zoooloji'ye Giriş*, 3. Baskı. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Basımevi, 1977: 198-199.
6. Aktümsek A, Ünsal S, Kalyoncu L. *Genel Zoooloji*, 1. Baskı. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım, 2001: 385-386.
7. Dursun N. *Evcil Kuşların Anatomisi*, 4. Baskı. Ankara, Medisan Yayınevi, 2007: 1-215.
8. Karakaya M. Eskişehir'in kuş çeşitliliği, *T.C. Eskişehir Valiliği Eski Yeni Aylık Şehir Kültürü Dergisi*, 2012, 4 (42) : 42-47.
9. Baum EV. *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Çeviri: Doğuer S, Erençin Z. *Evcil Kuşların Komparativ Anatomisi*, Ankara, Ankara Üniversitesi Basımevi, 1964: 1-97.
10. Nichel R, Schummer A, Seiferle E. *Anatomy of the Domestic Birds*. Berlin, Verlag Paul Parey, 1977: 5-25.

11. Karakaya M. Eskişehir Ormanlarında Yaşayan *Turdus merula* (Karataavuk)'nın Biyo-Etolojisi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, 2009.
12. Kızıroğlu İ. Doğal bir kuş müzesi olan Türkiye'deki kuş grupları, *Popüler Bilim*, 2001: 49-54.
13. Kızıroğlu İ. T.C. Hacettepe Üniversitesi Çevre Eğitimi, Kuş Araştırmaları ve Halkalama Merkezi, Hatay-Samandağ'da işletmedeki rüzgar enerji türbinlerine ek olarak inşaatı planlanan yeni rüzgar türbinlerinin yörede yaşayan ve göçen kuş türlerine etkileri ile ilgili ornitolojik değerlendirme raporu. <https://mer.markit.com/br-reg/services/processDocument/downloadDocumentById/103000000010501>. 15 Şubat 2017.
14. Ergene S. *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri Türkiye Kuşları*, İstanbul, Kenan Matbaası, 1945: 216-246.
15. Kızıroğlu İ. Türkiye kuşları (2) , *Popüler Bilim*, 2000: 53-57.
16. Karahan F. T.C. Sinop Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Sinop Kuşları, Sinop, Şimal Ajans-Ofset Matbaacılık, 2010: 111-113.
17. Westwood D. *Department of agriculture and food farmnote blackbird*, Albany, Western Australia of Government, 2001: 60.
18. Porter RF, Christensen S, Hansen PS. Field Guide to the Birds of Middle East. Çeviri: Boyla KA, Çapacı K. *Arazi Rehberi Türkiye ve Ortadoğu'nun Kuşları*, 1. Baskı. Ankara, Doğa Derneği Yayınları, 2009: 160, 373, 374.
19. Ertan A. *Türkiye'yi Kuşlarla Gezelim*, İstanbul, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 2008: 329.
20. Zumeta J. Iber Caja Obra Social 344 Mirlo comun (*Turdus merula*). http://aulaenred.ibercaja.es/wp-content/uploads/344_Turdus_merula.pdf. 7 Mayıs 2014.

21. Durmuşkahya C. Yeşil Teknik: Karatavuk ve zeytin. *Tubitak Bilim ve Teknik*. 2006, 45: 96.
22. Öktay M. *Omurgalı Hayvanların Karşılaştırmalı Anatomisi*, İstanbul, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, 1988: 63-64.
23. Can M, Özdemir D, Özüdoğru Z. Çamurcun (*Anas crecca*) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar I. skeleton axiale. *Fırat Üniversitesi Sağ. Bil. Derg.* 2010, 24 (3) : 123-127.
24. Özdemir D, Özüdoğru Z, Can M, Sunar M. Balaban (*Botaurus stellaris*) ve kızıl şahin (*Buteo rufinus*) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2009, 4 (3) : 177-183.
25. Özkan ZE. Erkek ve dişi bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix*) cranium üzerinde makro-anatomik ve osteometrik incelemeler. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2002, 8 (2) : 147-151.
26. Taşbaş M, Tecirlioğlu S. Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Vet. Fak. Derg.* 1996, 12 (4) : 324-330.
27. Baumel JJ, Witmer LM. *Nomina Anatomica Avium*. 2nd Edition, Massachusetts: Harvard University, Nuttall Ornithological Club, 1993: 45-132.
28. Orhan İO, Kabak M. Facial bones of long-legged buzzard (*Buteo rufinus*) *Anat. Histol. Embryol.* 2006, 35: 211-216.
29. Özkan ZE. Papağan (*Agapornis personata*) ve muhabbet kuşlarında (*Melopsittacus undulatus*) os hyoideum üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2002, 8 (2) : 143-145.

EK- 1. ÖZGEÇMİŞ

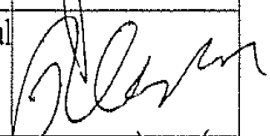
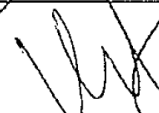
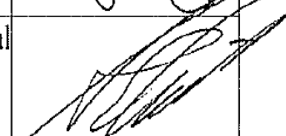
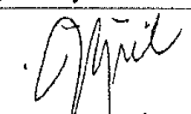
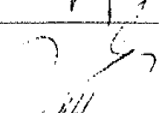
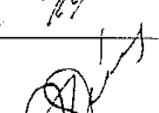
Kişisel Bilgiler
Adı Soyadı: Caner BAYRAM Doğum tarihi: 16.11.1985 Doğum yeri: Giresun Medeni hali: Evli Uyruğu: T.C. Adres: Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilimdalı, 25240 ERZURUM Tel: 0442 231 71 89 Faks: 0442 231 72 44 E-mail: canerbayram_28@hotmail.com
Eğitim
Lise: Giresun Lisesi (2002). Ön lisans: *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, Laborant ve Veteriner Sağlık (2006-2009). *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, Emlak ve Emlak Yönetimi (2011-2014). *Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi, Tarım (2015-2017). Lisans: Atatürk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü (2004-2008). Tezsiz yüksek lisans: Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Biyoloji Eğitimi Anabilimdalı, Biyoloji Öğretmenliği (2008-2009). Yüksek lisans: Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı (2009-2017). Doktora:
Yabancı Dil Bilgisi
İngilizce: Almanca: Rusça:
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar
.....
İlgi Alanları ve Hobiler
.....

EK- 2. ETİK KURUL ONAY FORMU

"2011. 2.1/ 4"SAĞLIK BİLİMLERİ ETİK KURUL KARARI 27.04.2011

2.1/ 4- Enstitümüz Veteriner Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Caner BAYRAM' ın " Kara Tavukta (*Turdus merula*) Ossa Cranii' nin Makro-Anatomik İnvelenmesi" tez konusu görüşüldü;

İlgilinin tez konusunun etik değerlere uygun olduğu mevcudun oybirliği ile,

ADI SOYADI	GÖREVİ	İMZA
Prof.Dr.Türkan PASİNLİOĞLU	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Başkanı	
Prof. Dr. Funda BAYINDIR	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Başkan Yardımcısı	
Prof. Dr. İsmail CEYLAN	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Üyesi	
Prof. Dr. Mustafa ATASEVER	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Üyesi	
Prof. Dr. Zekeriya AKTÜRK	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Üyesi	
Prof. Dr. H. İnci GÜL	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Üyesi	
Doç. Dr. Hakan USLU	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Üyesi	
Doç.Dr. Abdulkadir YILDIRIM	Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurul Üyesi	
Yrd. Doç. Dr. İlhan ŞEN	Raportör	