

Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis gmelini anatolica*) ve Akkaraman Koyununun (*Ovis aries*) Kafa Kemikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Makro-Anatomik Araştırma

Hakan YALÇIN^{1✉}, Sefa LÖK²

¹Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kampüs, Konya.

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, BESYO, Karaman.

ÖZET: Sunulan araştırmada Anadolu yaban koyunu (n=16, ♀ ve n=4, ♂) ve Akkaraman koyununa (n=25, ♀) ait kafa kemikleri makro-anatomik olarak karşılaştırıldı. Ayrıca, araştırmadan elde edilen yeni verilerle evcilleştirme olayı arasındaki muhtemel ilişkiler değerlendirildi. Bu çalışmada, her iki türe ait kafa kemikleri morfolojik olarak çok sayıda benzer özellikler göstermekteydi. Öte yandan, her iki türün kafa kemiğinin dorsal ile ventral yüzü ve cavum cranii'deki bazı anatomik oluşumlar incelendiğinde, aralarında bazı makro-anatomik farklılıklar da gözlemlendi. Özellikle ventral yüzdeki morfolojik farklılıkların sayısının daha fazla olduğu tespit edildi. Dorsal yüzde, fossa lacrimalis externa'nın yaban koyununda daha çukur olduğu gözlemlendi. Orbita yapısı yabani formlarda daha büyük olarak belirlendi. Proc. rostralis'in anterior uzantısı Akkaraman koyunlarında biraz daha antero-ventral yönde eğimliydi. Tuber faciale ise Akkaraman koyunlarında çok daha belirgindi. Ventral yüzde, bulla tympanica yabani formlarda daha büyüktü. Fossa mandibularis evcil örneklerde biraz daha çukurdu. Facies articularis Akkaraman koyunlarında daha dış bükey, yaban koyunlarında ise daha düzdü. Akkaraman koyunlarında for. ovale ve for. sphenopalatinum, yabani koyunlarda ise for. orbitorotundum daha büyüktü. Kafa kemiklerinin cavum cranii yüzünde ise özellikle pars petrosa'nın yaban koyunlarında daha büyük olması dikkat çekiciydi. Bunun yanında, yine cavum cranii içerisinde, en belirgin ve dikkat çeken morfolojik özellik ise crista tentorica'nın morfolojisiydi. Bu anatomik crista, Akkaraman koyunlarında daha keskindi ve yay tarzında bir şekilde sahipti.

Anahtar kelimeler: Akkaraman koyunu, Anadolu yaban koyunu, Anatomi, Kafa kemiği

Macro-anatomical Investigation on the Skull Bones of Anatolian Wild Sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and Akkaraman Sheep (*Ovis aries*)

SUMMARY: In the present study, macro-anatomical comparisons of skull bones from the Anatolian wild sheep (n=16, ♀ and n=4, ♂) and Akkaraman sheep (n=25, ♀) were made. Besides, the possible relationship between domestication events and the current data obtained herein was also assessed. In this study, the morphologies of both skull bones from the two species showed many similar features. However, when some anatomical formations on the dorsal and ventral sides and the cavum cranii of skull bones of both species were examined, some macro-anatomical differences were observed. In particular, the morphological differences on the ventral side were found to be more apparent. On the dorsal side, the fossa lacrimalis externa appeared to be hollower in the wild sheep. The orbital structure was larger in wild ones. The anterior extension of the proc. rostralis in Akkaraman sheep was inclined a bit more in the antero-ventral direction. The facial tuber was much more prominent in Akkaraman sheep. On the ventral side, the bulla tympanica was larger in wild ones. The fossa mandibularis were slightly more hollowed in the domestic materials. The facies articularis had more external curve in Akkaraman sheep while it was more flattened in the wild sheep. The for. ovale and for. sphenopalatinum were bigger in Akkaraman sheep, while the for. orbitorotundum was bigger in the wild ones. Especially, the pars

petrosa on the side of cavum cranii of the skull bones was quite bigger in the wild sheep. Besides, on the cavum cranii, the most profound morphological feature was the morphology of crista tentorica such that this anatomical crista was sharper and had a spring-shape in Akkaraman sheep.

Key words: Akkaraman sheep, Anatolian wild sheep, Anatomy, Skull bone

GİRİŞ

FAO'nun 2000 yılı verilerine göre, dünyada 170 ülkeye ait toplam 1.060.606.000 adet evcil koyun bulunmaktadır. Bu çerçevede 147 çeşit koyun ırkının varlığı da bildirilmiştir (Taberlet ve ark., 2008). Ülkemizde ise sığırcılıktan sonra en önemli küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden biri koyunculuktur. TÜİK'in en son 2008 yılı geçici verilerine göre, ülkemizde 22.955.942 adet yerli koyun ve 1.018.650 adet de Merinos ırkına ait koyun varlığı bildirilmiştir (TÜİK, 2009). Türkiye'de ve özellikle de Orta Anadolu'da farklı evcil koyun ırkları olmakla birlikte, en sık olarak da Akkaraman koyun ırkı (*Ovis aries* Linnaeus, 1758) yetiştirilmektedir. Bu koyun ırkı ülkemizdeki çevre şartlarına çok iyi adapte olmuştur ve yaklaşık olarak mevcut koyun varlığımızın % 44'nü oluşturmaktadır (Akmaz ve ark., 2000; Dedeoğlu, 2001; Uzun ve ark., 2006; Altıoğlu, 2007). Akkaraman ırkı koyunlarının genelde erkekleri boynuzlu, dişileri ise boynuzsuzdur. Konya bölgesindeki Akkaraman koyunlarında dişiler 40-45 kg, koçlar ise 50-60 kg canlı ağırlığa sahiptir ve cidago yükseklikleri ise 64.80-66.30 cm arasındadır (Dedeoğlu, 2001; Koban, 2004; Altıoğlu, 2007).

Anadolu yaban koyununun (*Ovis gmelini anatolica* Valenciennes, 1856) popülasyonu, dünyada sadece Türkiye topraklarında ve özellikle de Konya-Bozdağ bölgesinde yoğunlaşır (Kaya ve Çelik, 2008; Yalçın ve Kaya, 2008). Günümüzde bu yaban koyunu alt türünün sayıları sadece 600 adete kadar düşmüştür. Anadolu yaban koyunlarının

boynuzları supra-cervical pozisyonundadır. Erkeklerinin ağırlıkları 45-74 kg, dişilerin ise 35-50 kg arasında değişir. Cidago yükseklikleri erkeklerde 80-90 cm, dişilerde ise 80-85 cm'dir. Buna karşın vücut uzunlukları ise 105-140 cm'dir (Kaya, 1989; Kaya, 1991; Zohary ve ark., 1998; Arıhan, 2000; Sezen, 2000; Dedeoğlu, 2001; Kaya ve ark., 2004; Sezen ve ark., 2004; Albayrak ve ark., 2007; Kaya ve Çelik, 2008). Anadolu yaban koyunu 2n=54 kromozomludur (Kırıkçı ve ark., 2003). Bu alt tür karyotip açısından Muflonlar, Kuzey Amerika yaban koyunu ve evcil koyunlara benzerdir. Anadolu yaban koyunlarının, evcil koyunların orijini olduğuna dair bazı bilimsel kanıtlar da ileri sürülmüştür (Davis, 1993; Hiendleder ve ark., 1998; Zohary ve ark., 1998; Hiendleder ve ark., 1999; Scherf, 2000; Hiendleder ve ark., 2002; Bruford ve ark., 2003; Guo ve ark., 2005; Pedrosa ve ark., 2005; Zeder, 2006; Zeder ve ark., 2006; Handley ve ark., 2007).

Anadolu toprakları, bulunduğu ekosistem içerisinde farklı hayvan ve bitki türlerini bulundurmaları bakımından çok zengin bir biyo-çeşitlilik sunar. Neolitik dönemde, çeşitli sebeplerle (göçler, iklim değişikliği, beslenme ihtiyacı vb.) insan yaşamında çok büyük dramatik değişiklikler gözlenmiştir. Aynı zamanda bu dönem içinde insan eliyle hayvanların evcilleştirilmesine de başlanmıştır. Asya kıtası, Orta-Doğu, Mezopotamya ve Anadolu coğrafyalarında ilk defa koyun ve keçilerin evcilleştirilmesiyle ilgili önemli arkeolojik bulgulara rastlanmıştır (Payne, 1973; Perkins, 1973; Payne, 1985; Davis, 1993; Martin ve Russell, 1997; Scherf,

2000; Pedrosa ve ark., 2005; Zeder, 2005; Zeder, 2006; Zeder ve ark., 2006; Meadows ve ark., 2007; Twiss ve ark., 2007; Zeder, 2008). Yabani hayvanların evcilleştirmesiyle beraber, bazı türlerin genel vücut yapılarında karakteristik makro-anatomik değişimler ortaya çıkabilir. Özellikle bu hayvanların yapağı, boynuz, bazı uzun kemikleri ve genel vücut yapılarında kısmi morfolojik değişikliklerin gözlemlendiği ileri sürüldü (Ryder, 1981; Zohary ve ark., 1998; Dedeoğlu, 2001; Zeder, 2005; Marinis ve Asprea, 2006; Kaya ve Çelik, 2008).

Anadolu yaban koyunları üzerinde morfolojik temelli çok az sayıda çalışma mevcuttur. Nitekim bu alt türün sadece genel morfolojik özellikleri (Kaya, 1991), baş ve diş iskelet yapılarının bazı morfometrik ölçümleri (Dedeoğlu, 2001) ve de ossa trunci'lerine ait kemikler üzerinde (Taşbaş, 1983) bazı araştırmalar yapılmıştır. Tüm bunların yanında, yine aynı türlerin hem çene hem de kafa kemikleri üzerinde karşılaştırmalı geometrik morfometrik temelli çalışmalar da yapılmıştır (Yalçın ve ark., 2009; Yalçın ve Kaya, 2009). Ancak çok az sayıda bulunan ve endemik bir alt tür olan Anadolu yaban koyununun cranial kemik yapıları üzerinde, bunlardan başka çok detaylı herhangi bir makro-anatomik çalışmanın bulunmadığı tespit edildi. Bu araştırmada, Konya bölgesinin Akkaraman koyunları ile aynı bölge civarında ve doğal ortamda yaşayan Anadolu yaban koyunlarına ait kafa kemikleri makro-anatomik olarak karşılaştırıldığında, aralarında belirgin farklılıkların olup olmadığı belirlenmeye çalışıldı.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada 20 adet ergin Anadolu yaban koyunu (16 ♀ ve 4 ♂) ve 25 adet de Akkaraman koyununun (♀, 11 ergin, 14 ergen) kafa kemikleri makro-

anatomik olarak karşılaştırıldı. Anadolu yaban koyununa (*Ovis gmelini anatolica*) ait kafa örnekleri, Konya'nın Bozdağ bölgesinde doğal sebeplerle ölmüş olan hayvanlardan elde edildi. Mevcut bu kafa örneklerinin 19 tanesi S.Ü. Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde (A.Y.H. Ürün Bul. Bel., Kayıt No: TR42:01-19) ve diğer 1 tanesi ise S.Ü. Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda (Kayıt No: TR-B-2007-01) bulunmaktadır. Akkaraman koyunlarına (*Ovis aries*) ait kafa kemikleri ise Konya-Konet mezbahasından elde edildi ve bu örnekler de maserasyon işlemiyle temizlendi.

Her iki türün kafa kemiklerinin hem dorsal ve ventral yüzleri, hem de cavum cranii'nin dorsal yüzü makro-anatomik olarak incelendi. Aralarındaki belirgin morfolojik farklılıklar ve benzerlikler tespit edildi. Kafa örneklerinin tüm görüntüleri Sony-DSC-H9 model dijital fotoğraf makinesiyle alındı. Araştırmada ilgili anatomik ve biyolojik terimlerin yazımında NAV (2005) ve ICZN (1999) rehber olarak kullanıldı.

BULGULAR

Araştırmadaki tüm Anadolu yaban koyunları (*Ovis gmelini anatolica*) ve Akkaraman koyunlarına (*Ovis aries*) ait kafa kemiklerinin birçok morfolojik özellikleri ilk bakışta benzer gözükse de, makro-anatomik olarak daha detaylı incelendiğinde aralarında kısmi bazı farklılıklar belirlendi. Nitekim her iki koyun türünün kafa kemikleri; dorsal, ventral ve cavum cranii yüzünden incelendiğinde, aralarındaki bazı morfolojik farklılıklar dikkat çekiciydi. Özellikle de ventral yüzdeki morfolojik farklılıkların sayısının daha fazla olduğu tespit edildi. Bunun yanında, Akkaraman koyunlarının kafa kemiklerine ait genel makro-anatomik özellikler açısından, bu türlerdeki bireysel morfolojik farklılıklar daha belirgindi. Genel olarak erkek

yaban koyunlarındaki boynuz yapısı supra-cervical pozisyondaydı. Dişi yaban koyunu örneklerinde ise bu bölgede bir tümsek yapısı gözlemlendi. Dişi Akkaraman koyunlarında ise aynı düzeyde bir fossa yapısı gözlemlendi. Diğer yandan os frontale ve os nasale kemikleri de genel olarak incelendiğinde, bu kemik bölgelerine ait yüzeylerin yabani koyunlarda daha düz olduğu gözlemlendi. Ayrıca Akkaraman koyunlarında, cranium'un meatus temporalis düzeyi, morfolojik olarak kendi türleri arasında da oldukça belirgin varyasyonlar gösterdiği tespit edildi. Yaban koyunlarında ise genelde bu bireysel varyasyonlar gözlenemedi. Bunun yanında maxillar diş sayıları her iki türde de benzer bulundu ($I.^0 C.^0$. $P.^{2,3,4}$. $M.^{1,2,3}$; $2 \times 6=12$).

Dorsal yüz

Her iki koyun türü dorsal yüzden makro-anatomik olarak karşılaştırıldığında, genel olarak oldukça benzer morfolojik özellikler göstermekteydi. Bunun yanında bazı makro-anatomik farklılıklar da gözlemlendi. Ancak bu anatomik farklılıkların sayısı ventral yüzle kıyaslandığında daha azdı.

Tuberculum (Şekil 1B/1) **ve Fossa** (Şekil 1A/1*): Ossa cranii'nin os frontale'si düzeyinde gözlemlendi. Tüm dişi Anadolu yaban koyunu örneklerinin sutura coronalis'inin anterior'u düzeyindeki fossa'nın hemen önünde ve hafif bir tümsek tarzında bir yapı olarak belirlendi. Erkek yaban koyunlarında bu bölge supra-cervical olarak bulunan proc. cornualis'lere karşılık gelmekteydi. Ancak Akkaraman koyunu örneklerinde, yukarıda bahsedilen tümsek yapının yerinde bir fossa oluşumu gözlemlendi. Bunun yanında evcil formların sadece 4 tanesinde (ergin), bu fossa oluşumu diğer evcil örneklerle nazaran daha belirgindi. Ayrıca evcil formlara ait kafa örneklerinin sadece bir tanesinde (ergin), farklı bir oluşum olarak, sutura coronalis

ve sutura interfrontalis arasında üçgen şekilli bir tümsek yapısı da gözlemlendi.

Sulcus Supraorbitalis (Şekil 1A/2; 1B/2): Os frontale'de ve orbita'nın dorso-mediali düzeyinde for. supra-orbitalis'e doğru uzanmaktaydı. Bu oluk yapısı, Anadolu yaban koyunu örneklerinde daha net bir şekilde gözlemlendi.

Sutura Maxilloincisiva (Şekil 1A/3; 1B/3): Os incisivum düzeyinde belirlendi ve *Ovis gmelini anatolica* örneklerinde os incisivum'un proc. nasalis'iyile beraber paralel bir şekilde ve direkt olarak antero-ventral yönde olduğu tespit edildi. Ancak *Ovis aries* örneklerinde ise önce antero-ventral yönlü, daha sonra kavisli bir şekilde ve anterior pozisyonda sonlanmaktaydı.

Fossa Lacrimalis Externa (Şekil 1A/4; 1B/4): Ossa faciei'deki os lacrimale düzeyinde tespit edildi. Bu fossa yapısı Anadolu yaban koyununda daha çukur ve belirgindi. Öte yandan bu fossa'nın genel morfolojik şekli ve derinliği açısından, Akkaraman koyunlarının tümünde bireysel varyasyonlar da gözlemlendi.

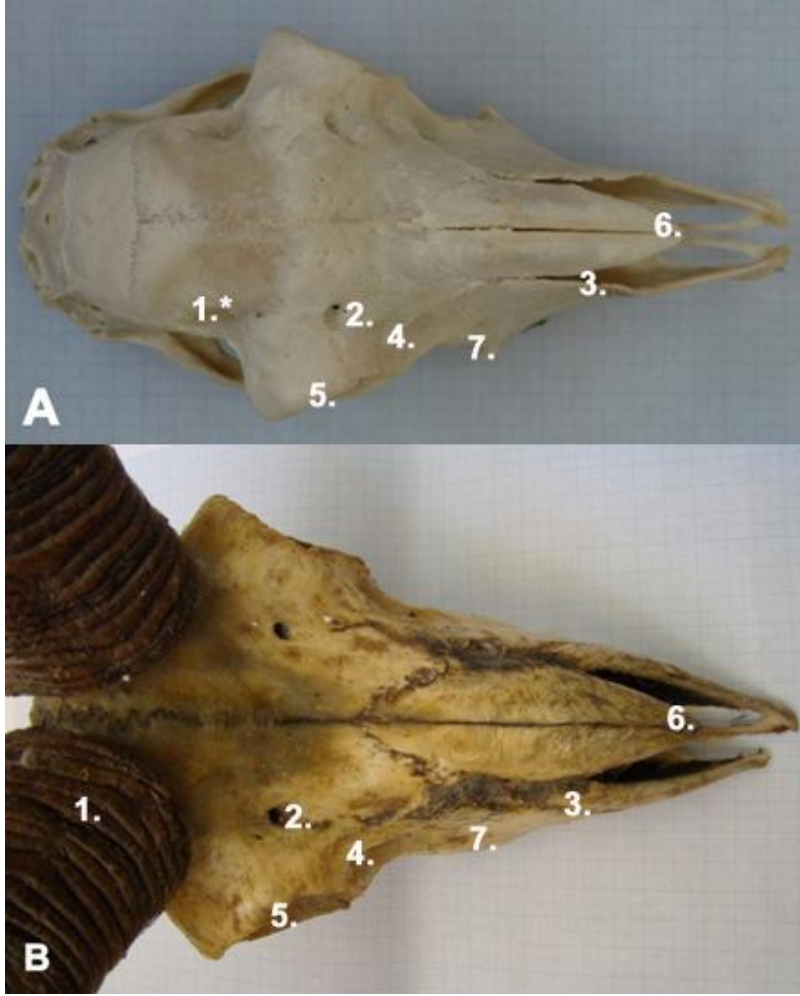
Orbita (Şekil 1A/5; 1B/5): Margo supraorbitalis ve margo infraorbitalis tarafından sınırlanmış olarak belirlendi. Bu yapı yabani formlarda daha büyük olarak belirlendi.

Proc. Rostralis (Şekil 1A/6; 1B/6): Ossa faciei'nin os nasale'si düzeyinde lokalize olduğu tespit edildi. Bu processus yapısının anterior uzantısı, evcil formlara ait kafa örneklerinde biraz daha antero-ventral yönde eğilmeydi.

Tuber Faciale (Şekil 1A/7; 1B/7): Maxilla'nın corpus maxillae'sında ve molar II. dişin hemen dorso-lateral'i düzeyinde gözlemlendi. Akkaraman koyunlarının genelinde (ergin), daha net ve çok belirgin olmasına karşın, yabani koyunlarda hafif bir tümsek tarzındaydı. Diğer yandan bu tuber faciale, evcil örneklerin tüm ergenlerinde ve 1 adet

ergin örnekte, aynı yabani koyun örneklerindeki gibi, daha az belirgin ve hafif bir tümsek yapısında olduğu tespit edildi. Anadolu yaban koyunu ve Akkaraman koyununa ait tüm kafa

örneklerinin dorsal yüzleri karşılaştırıldığında, genel olarak yukarıda bahsi geçen morfolojik farklılıklar haricinde diğer tüm anatomik yapılar benzerdi.



Şekil 1A. Akkaraman koyununa (*Ovis aries*) ait kafa kemiğinin dorsal yüzü ve morfolojik farklılıklar (♀).

Figure 1A. The dorsal surface of skull bone of the Akkaraman sheep (*Ovis aries*) and morphological variations (♀).

Şekil 1B. Anadolu yaban koyununa (*Ovis gmelini anatolica*) ait kafa kemiğinin dorsal yüzü ve morfolojik farklılıklar (♂).

Figure 1B. The dorsal surface of skull bone of the Anatolian wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and morphological variations (♂).

1. ♂'de Proc. cornualis, ♀'de Tuberculum (*O. g. anatolica*), 1*. ♀ Fossa (*Ovis aries*), 2. Sulcus supraorbitalis, 3. Sutura maxilloincisiva, 4. Fossa lacrimalis externa, 5. Orbita, 6. Proc. rostralis, 7. Tuber faciale.

Ventral Yüz

Anadolu yaban koyunu ve Akkaraman koyunlarına ait tüm kafa kemiklerinin ventral yüzü karşılaştırıldığında, makro-anatomik olarak oldukça benzer özellikler göstermekle birlikte, dorsal yüze göre daha fazla morfolojik farklılıklara sahip olduğu belirlendi.

Bulla Tympanica (Şekil 2A/1; 2B/1): Os temporale'nin pars tympanica'sında lokalize idi. *O. g. anatolica* örneklerinde,

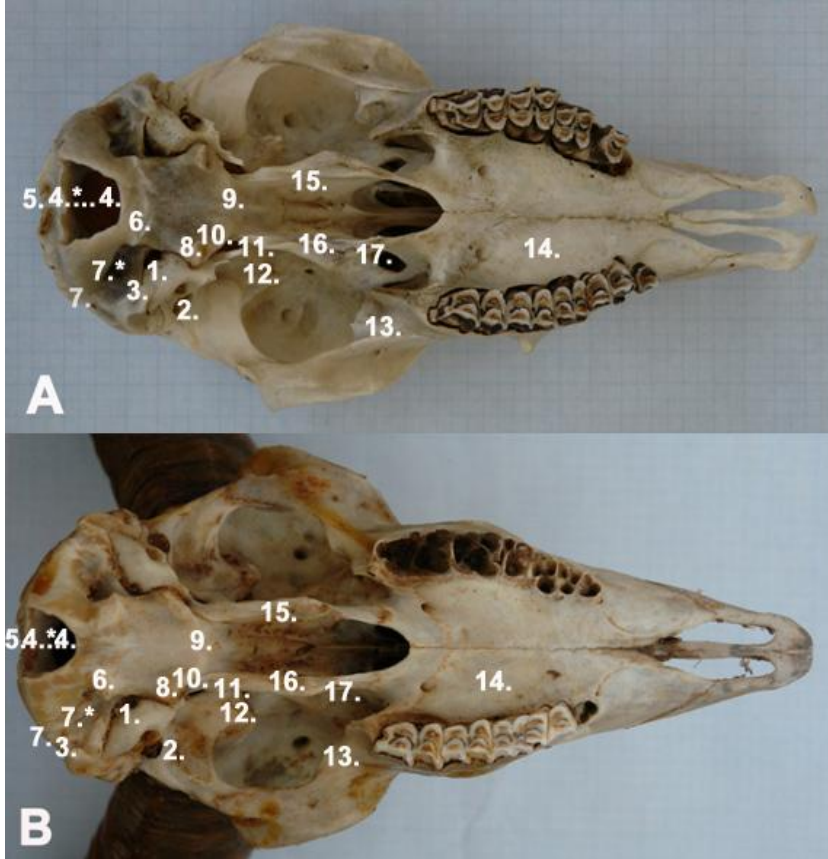
evcil formlarına nazaran daha büyük ve net bir şekilde gözlendi. Aynı zamanda bu yapı yabani formlarda biraz daha şişkinceydi. *O. aries* örneklerinde ise daha yassı bir morfolojik özellik göstermekteydi.

Fossa Mandibularis (Şekil 2A/2; 2B/2): Os temporale'nin pars squamosa'sı düzeyinde gözlendi ve evcil örneklerde biraz daha çukurdu. Fossa mandibularis'in facies articularis'i ise Akkaraman koyunlarında daha dışbükey olmasına karşın, yabani koyunlarda aynı oluşumun

daha düz olduğu gözlemlendi. Paralel olarak, fossa mandibularis'in posterior kısmını sınırlayan proc. retroarticularis de Akkaraman koyunlarında çok daha belirgindi.

Proc. Paracondylaris (Şekil 2A/3; 2B/3): Os occipitale'nin pars lateralis'inin proc. jugularis'i düzeyinde lokalize idi. Bu çıkıntı tarzındaki oluşumun, Anadolu

yaban koyununda ventrale doğru daha düz bir formda indiği gözlemlendi. Akkaraman koyununda ise aynı yapının hafifçe laterale doğru bir kavis çizdikten sonra, hemen ventro-medial yönde condylus occipitalis'in altına doğru kıvrıldığı tespit edildi.



Şekil 2A. Akkaraman koyununa (*Ovis aries*) ait kafa kemiğinin ventral yüzü ve morfolojik farklılıklar (♀).

Figure 2A. The ventral surface of skull bone of the Akkaraman sheep (*Ovis aries*) and morphological variations (♀).

Şekil 2B. Anadolu yaban koyununa (*Ovis gmelini anatolica*) ait kafa kemiğinin ventral yüzü ve morfolojik farklılıklar (♂).

Figure 2B. The ventral surface of skull bone of the Anatolian wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and morphological variations (♂).

1. Bulla tympanica, 2. Fossa mandibularis, 3. Proc. Paracondylaris, 4-4.* For. magnum, 5. Crista occipitalis externa, 6. Tuberculum, 7. Fossa condylaris dorsalis, 7.* Fossa condylaris ventralis, 8. Tuberculum musculare, 9. Corpus, 10. For. ovale, 11. For. orbitorotundum, 12. Crista pterygoidea, 13. Proc. zygomaticus, 14. Proc. palatinus, 15. Lamina perpendicularis, 16. Proc. pterygoideus, 17. For. sphenopalatinum.

For. magnum: (Şekil 2A/4, 4*; 2B/4, 4*): Os occipitale düzeyinde belirlendi ve bu foramen yapısının Akkaraman koyunlarında daha büyük olduğu gözlemlendi. Bu deliğin her iki tarafındaki condylus occipitalis ise os occipitale'nin pars lateralis'i düzeyinde gözlemlendi ve bu anatomik oluşum her iki türde de benzerdi. Diğer yandan for. magnum'un anterior sınırı, sadece 2 adet Akkaraman

koyunu örneğinde (ergin) "U" şekilli bir yapıdaydı ve daha geniş bir aralığa sahipti. Bunun yanında for. magnum'un posterior sınırını oluşturan crista ise Anadolu yaban koyunlarında yay formundaydı. Ancak, Akkaraman koyunlarında adı geçen oluşum genelde daha kavisliydi ve ortası düzeyinde hafif bir incisura oluşumu gözlemlendi. Aynı zamanda evcil örneklerin sadece iki tanesinde

(ergin) bu çentik oluşumu daha belirgindi. Bunun yanında adı geçen yapı *Ovis aries* örneklerinin 2 adet ergini ve 2 adet de ergeninde, *Ovis gmelini anatolica* örneklerindeki gibi benzer bir morfolojik özellik gösterdi.

Crista Occipitalis Externa (Şekil 2A/5; 2B/5): Os occipitale'nin squama occipitalis'i düzeyinde protuberantia occipitalis externa'dan for. magnum'a uzandı. Bu oluşum yabancı koyunlarda genel olarak daha düz ve belirsiz olmasına karşın, bu crista yapısının Akkaraman koyunlarında genelde dorsal düzeyde ve daha belirgin olduğu gözlemlendi. Bunun yanında yine aynı yapının dorsalden for. magnum'a uzanan ucu ise belirsizdi. Diğer yandan bu crista oluşumu, *O. aries*'e ait ergenlerin tümünde ve sadece iki adet ergin örneğinde ise yabancı formlardaki gibi belirsiz bir görüntüdeydi.

Tuberculum (Şekil 2A/6; 2B/6): Os occipitale'nin pars basilaris'i ile condylus occipitalis'ler arasında ve bu condylus'ların hemen postero-medial'i düzeyinde gözlemlendi. Bu tuberculum oluşumu, tuberculum musculare'nin hemen posterior'ünde ve bulla tympanica'nın caudali düzeyinde her iki yönlü bir yapı olarak belirlendi. Bu oluşum her iki türde de açıkça gözlenmesine karşın, Anadolu yaban koyunlarında çok daha belirgin olarak tespit edildi. Ayrıca bu basilar tubercul'ün tam ortası düzeyinde, for. magnum'dan anterior olarak uzanan longitudinal bir sulcus yapısı da gözlemlendi. Diğer yandan bu oluk yapısının Akkaraman koyunlarında biraz daha belirgin olduğu belirlendi. Ayrıca bu tubercul ve tuberculum musculare arasındaki bölümün derinliği evcil örneklerde daha fazlaydı. Diğer yandan Akkaraman koyunlarına ait kafa kemiklerinin sadece 3 tanesinde (ergin), bu fossa yapısı diğer Akkaraman koyunu örneklerine nazaran daha derindi.

Fossa Condylaris Dorsalis (Şekil 2A/7; 2B/7) **ve Ventralis** (Şekil 2A/7*-2B/7*): Os occipitale'nin pars lateralis'i düzeyinde, condylus occipitalis'lerin dorso-lateral'i (7) ile ventro-medial'i (7*) düzeylerinde lokalize idiler. Bu anatomik fossa yapılarının her ikisi de, Akkaraman koyunu örneklerinde daha derin ve belirgindiler. Fossa condylaris ventralis'in laterali düzeyindeki incisura jugularis ise yine Akkaraman koyunlarında daha belirgin olarak gözlemlendi.

Tuberculum Musculare (Şekil 2A/8; 2B/8): Os occipitale'nin pars basilaris'i düzeyinde belirlendi. Bu paramedian tubercul, yabancı formlara nazaran Akkaraman koyunlarında synchondrosis sphenoccipitalis düzeyinde dikkat çekici bir şekilde ve çok daha belirgin bir anatomik yapı olarak gözlemlendi. Bunun yanında aynı tubercul yapısı, 2 adet Akkaraman koyunu örneğinde (ergin), diğer tüm evcil örneklere nazaran daha belirgindi.

Corpus (Şekil 2A/9; 2B/9): Os sphenoidale'nin os basisphenoidale'si düzeyinde lokalizeydi ve bu yapının yüzeyi Anadolu yaban koyunlarında daha düzdü. Ancak Akkaraman koyunlarında aynı oluşumun ortasında oldukça belirgin bir crista yapısı da gözlemlendi. Diğer yandan bu crista oluşumu yabancı koyunlarda çok belirsizdi.

For. Ovale (Şekil 2A/10; 2B/10): Os basisphenoidale'nin os ala'sı düzeyinde belirlendi. Bu foramen'in *O. aries*'e ait kafa örneklerinde biraz daha büyük olduğu gözlemlendi. Bunun yanında Akkaraman koyun örneklerinin sadece iki tanesinde (ergin), bu foramen'in lateral ve medial düzeylerinde iki adet küçük çıkıntı gözlemlendi. Diğer yandan for. ovale'nin genel şekli ve büyüklüğü itibarıyla, hemen hemen Akkaraman koyunu örneklerinin hepsinde bireysel morfolojik varyasyonlar gözlemlendi.

For. Orbitorotundum (Şekil 2A/11; 2B/11): Os basisphenoidale'nin ala'sı düzeyinde gözlemlendi ve yabancı koyunlara ait kafa örneklerinde daha büyüktü.

Crista Pterygoidea (Şekil 2A/12; 2B/12): Os basisphenoidale'nin ala'sı düzeyinde tespit edildi ve evcil formlara ait kafa örneklerinde çok daha belirgin olarak gözlemlendi.

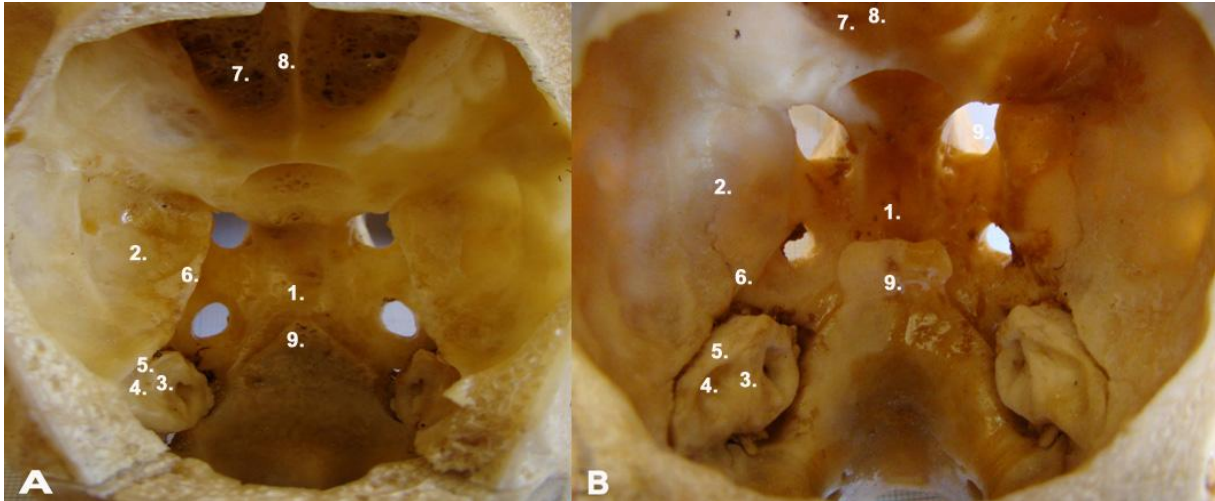
Proc. Zygomaticus (Şekil 2A/13; 2B/13): Fossa pterygopalatina'nın hemen laterali düzeyinde ve tuber maxillae'ya doğru dorso-lateral olarak uzanan bir anatomik yapı olarak gözlemlendi. Bu anatomik oluşumun *Ovis aries*'e ait kafa örneklerinde, daha keskin bir crista oluşumuna sahip olduğu ve bu crista kısmının da daha dik bir tarzda os zygomaticum'a doğru uzandığı gözlemlendi.

Proc. Palatinus (Şekil 2A/14; 2B/14): Os maxilla oluşumu içerisindeydi ve Akkaraman koyunlarında her iki yönlü olarak sutura palatina mediana'ya doğru

daha çukur veya hafif bir çöküntü tarzında uzanmaktaydı. Diğer yandan aynı yapı, yabancı koyunlarda daha düz bir oluşum tarzındaydı.

Lamina Perpendicularis (Şekil 2A/15; 2B/15): Os ethmoidale'de, os palatinum ve septum nasi'nin posterior'u düzeyinde ince ve yaprak şekilli bir yapıydı. Bu anatomik oluşumun Akkaraman koyununa ait kafa örneklerinde daha uzun olduğu belirlendi. Bu özelliğe bağlı olarak, aynı şekilde, bölgedeki choanae boşluğunun ve proc. pterygoideus'dan vomer'e doğru olan geniş ventral bölgenin de, genel olarak Akkaraman koyunlarında çok daha derin olduğu gözlemlendi.

Proc. Pterygoideus (Şekil 2A/16; 2B/16): Os basisphenoidale düzeyinde gözlemlendi. Bu kemik yapının Akkaraman koyununda daha belirgin olduğu ve biraz daha lateral yönlü bir kıvrım oluşturduğu belirlendi.



Şekil 3A. Akkaraman koyununa (*Ovis aries*) ait kafa kemiğinin cavum cranii yüzü ve morfolojik farklılıklar (♀). **Şekil 3B.** Anadolu yaban koyununa (*Ovis gmelini anatolica*) ait kafa kemiğinin cavum cranii yüzü ve morfolojik farklılıklar (♂).

Figure 3A. The surface of cavum cranii of skull bone of the Akkaraman sheep (*Ovis aries*) and morphological variations (♀). **Figure 3B.** The surface of cavum cranii of skull bone of the Anatolian wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and morphological variations (♂).

1. Fossa hypophysialis, **2.** Fossa piriformis, **3.** Pars petrosa, **4.** Fossa cerebellaris, **5.** Crista partis petrosae, **6.** Crista tentorica, **7.** Fossae ethmoidales, **8.** Crista galli, **9.** Sella turcica.

For. Sphenopalatinum (Şekil 2A/17; 2B/17): Os palatinum'un lamina perpendicularis'i ile choanae düzeyinde gözlemlendi. Fossa pterygopalatina'daki bu foramen yapısı, Akkaraman koyununda dikkat çekici bir şekilde çok daha belirgindi ve büyüktü.

Anadolu yaban ve Akkaraman koyunlarına ait kafa örneklerinin ventral yüzleriyle ilgili, yukarıda bahsedilen makro-anatomik farklılıklar dışında diğer tüm kemik kısımları benzer morfolojik özellikler gösterdi.

Cavum Cranii

Anadolu yaban koyunu ve Akkaraman koyunlarına ait kafa kemiklerinin cavum cranii yüzlerinde makro-anatomik olarak toplam 9 adet farklılık gözlemlendi.

Fossa Hypophysialis (Şekil 3A/1; 3B/1): Cavum cranii'nin fossa cranii media'sının yakınında ve os basisphenoidale'nin corpus'u düzeyindeki sella turcica'nın tam merkezinde, bir çöküntü tarzındaki yapı olarak gözlemlendi. Bu fossa'nın yaban koyunlarında daha derin ve belirgin olduğu tespit edildi.

Fossa Piriformis (Şekil 3A/2; 3B/2): Os basisphenoidale'nin ala'sı ve facies cerebralis düzeyinde gözlemlendi. Bu oluşum tam olarak cavum cranii'nin hafifçe ventro-lateralinde ve beyin lobus piriformis'ine karşılık gelen yerde lokalizeydi. Bu fossa yapısının Akkaraman koyunlarında daha belirgin olduğu belirlendi.

Pars Petrosa (Şekil 3A/3; 3B/3): Cavum cranii'nin os temporale'sinde lokalize olarak gözlemlendi. Bu yapının beyne bakan yüzünün büyük bir kısmının, yabani formlarda daha medial yönlü ve daha belirgin bir çıkıntı tarzında olduğu gözlemlendi. Bu kemiğin genel yapısı itibarıyla, Anadolu yaban koyunlarında daha büyük olması dikkat çekiciydi.

Fossa Cerebellaris (Şekil 3A/4; 3B/4): Os temporale'nin pars petrosa'sının facies medialis partis petrosae'si düzeyinde, porus ve metaus acusticus internus'un hemen postero-dorsalinde lokalizeydi. Bu fossa yapısı *Ovis gmelini anatolica* örneklerinde daha belirgindi.

Crista Partis Petrosae (Şekil 3A/5; 3B/5): Os temporale'nin pars petrosa'sının medial ve rostral yüzleri arasından, meatus temporalis'e doğru postero-dorsal olarak uzandığı gözlemlendi. Bu crista yapısının, Anadolu yaban koyunlarında daha belirgin olduğu belirlendi.

Crista Tentorica (Şekil 3A/6; 3B/6): Os temporale'nin pars squamosa'sında ve facies cerebralis düzeyinde lokalizeydi. Bu crista'nın, cavum cranii'nin ventral yüzünün lateral sınırlarını oluşturduğu belirlendi. Crista tentorica'nın özellikle Akkaraman koyunlarında daha keskin olduğu net bir şekilde gözlemlendi. Ayrıca bu anatomik oluşum dikkat çekici bir şekilde, her iki türde de farklı bir seyir izlemişti. Nitekim Anadolu yaban koyununa ait kafa örneklerinde, önce for. orbitorotundum'un dorso-laterali ve crista orbitosphenoidalis düzeyinden başlangıç alarak, for. ovale düzeyine kadar postero-ventral yönde ilerledi. Daha sonra sella turcica düzeyinde tekrar postero-lateral yönde devam ederek, pars petrosa'nın dorsalinden crista partis petrosae ile beraber seyretti. Daha sonra bu crista yapısının dorsal yönde uzanarak, tentorium cerebelli osseum ve protuberantia occipitalis interna düzeyine kadar ulaştığı belirlendi. Ancak Akkaraman koyunlarına ait kafa örneklerinde, aynı crista yapısının başlangıcı düzeyinden itibaren, bir yay şeklinde olduğu ve yine postero-lateral yönde bir yol izlediği gözlemlendi.

Fossae Ethmoidales (Şekil 3A/7; 3B/7): Basis cranii interna'nın fossa cranii rostralis'i düzeyinde lokalizeydi. Bu

fossa yapısı, yabani koyunlarda daha derin bir oluşum olarak belirlendi.

Crista Galli (Şekil 3A/8; 3B/8): Cavum cranii'nin os ethmoidale'si düzeyinde ve her iki fossae ethmoidales'ler arasında median bir çizgi tarzında bulunmaktaydı. Bu crista yapısı her iki türde de tespit edildi. Ancak Anadolu yaban koyunlarında daha kalın ve belirgin bir oluşum olarak gözlemlendi.

Sella Turcica (Şekil 3A/9; 3B/9): Os basisphenoidale düzeyindeki corpus'un dorsal kısmı olarak gözlemlendi. Bu oluşum ve fossa hypophysialis'in caudal duvarını oluşturan dorsum sellae'nin, yabani koyun formlarında çok daha belirgin olduğu tespit edildi.

Anadolu yaban koyunu ve Akkaraman koyununa ait tüm kafa örneklerinin, yukarıda bahsi geçen cavum cranii düzeyindeki makro-anatomik farklılıkları dışında, diğer tüm anatomik oluşumlar her iki türde de benzerdi.

TARTIŞMA

M.Ö. 13.000 yıllarında Buz Çağı'nın getirdiği bazı sonuçlara bağlı olarak, insanlar arasında ortaya çıkan sosyo-kültürel etkiler nedeniyle, yabani hayvanların evcilleştirilmesi olayının da ilk defa başladığı ileri sürülmüştür (Zeder, 2006). Aynı çalışmada, hayvanlardaki evcilleştirme olayının kanıtları açısından, genelde aynı bölgede yaşayan hayvanların incelenmesinin doğru olacağı ifade edilmiştir. Nitekim bu çalışmada da, Konya ili civarındaki Akkaraman koyun ırkları ve bunun yanında yine aynı coğrafyada bulunan Anadolu yaban koyunlarına ait kafa kemikleri makro-anatomik olarak karşılaştırma amacıyla seçildi.

Dünyada hayvanların evcilleştirilmesine dair ilk bulgular Neolitik döneme (M.Ö. 9.000) denk gelmektedir. Zira bu dönemde, insanların kullandıkları

kürk ve diğer giysiler de buna delil olarak gösterilmiştir. Evcil koyunların binlerce yıllık evcilleştirme süreciyle birlikte, belirli jeolojik devirlerde, bu hayvanların morfolojik yapılarında bazı değişikliklerin gözlemlendiği ileri sürülür (Ryder, 1981). Aynı şekilde Avrupa'daki evcil ve yabani koyunların yapılarında ve bunun yanında bazı kemiklerinde de, evcilleştirme süreciyle birlikte kısmi morfolojik değişikliklerin olduğu ifade edilmiştir (Ryder, 1981; Zohary ve ark., 1998; Zeder, 2005; Marinis ve Asprea, 2006). Diğer bazı çalışmalarda ise, arkeo-zoologlar tarafından koyun ve keçilerin evcilleştirilmesiyle ilgili ilk işaretlerin, genellikle bu hayvanların boynuz ve cranial kemikleri üzerinde gözlemlendiği bildirilmiştir (Zeder, 2005). Yukarıdaki sonuçlar, bu çalışmadaki her iki türün sadece kafa kemikleri üzerinden elde edilen makro-anatomik farklılıklar için de geçerliydi.

Kaya ve Çelik (2008), Akkaraman koyunlarıyla Anadolu yaban koyunlarının baş iskeleti ve diş alveolleri arasında morfometrik olarak belirgin bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Oysa bu araştırmada, iki alt türe ait kafa kemiklerindeki belirli morfolojik benzerliklerin yanında, dikkat çekici kısmi bazı makro-anatomik farklılıkların da olduğu tespit edildi.

Dedeoğlu (2001), Akkaraman koyunlarının baş iskeleti ve diş alveollerindeki benzerliklere dayanarak, bu hayvanların Anadolu yaban koyunlarından evcilleştirilmiş olabileceğini öne sürmüştür. Nitekim bu araştırmada da, bazı özel morfolojik farklılıkların, her iki türün bazı örneklerinde de ortak olarak gözlenmesi aynı varsayım çerçevesinde değerlendirilebilir. Aynı çalışmada, morfometrik olarak Akkaraman koyunlarının nasal kemiklerinin yaban koyunlarına nazaran daha geniş ve naso-frontal bölgenin daha yatay olduğu ileri sürülmüştür. Bunun yanında dorsal yönlü kafa kemiğinde, os

frontale'ler arasındaki daralmanın yabancı formlarda daha fazla olduğu bildirilmiştir. Ayrıca yabancı koyunlarında, os nasale'nin daha uzun ve orbita'nın daha büyük olduğu da ifade edilmiştir. Diğer yandan üst diş dizisi uzunluğunun ise her iki koyun türünde de benzer olduğu ifade edilmiştir. Bu sonuçlar çalışma bulgularımıza paralellik göstermektedir.

Araştırmada her iki tür için gözlenen bazı makro-anatomik farklılıklar oldukça dikkat çekiciydi. Özellikle her iki türün kafa kemiklerinin ventral yüzündeki farklılıklar daha belirgindi. Buna karşın dorsal yüz ve cavum cranii'deki morfolojik farklılıkların sayısı daha azdı. Bu sonuçlar, Yalçın ve Kaya (2009)'nın geometrik morfometrik açıdan, aynı türlerin dorsal ve ventral yönlü kafa kemikleri üzerinden elde ettiği bulgularla da uyumluydu. Nitekim adı geçen çalışmada, her iki türün kafa kemiklerinin temel bileşenler analizinde, dorsal yüzdeki PCA değerlerinin toplamda %70.3 oranında, ventral yüzde ise %72.9 oranında türler arasındaki varyasyonları açıkladığı ifade edilmiştir. Her iki koyunun, tür bazında, eksen üzerindeki kutuplaşmaları da belirgin bir şekilde ayırt edilebildiği ileri sürülmüştür. Bu çalışmada her iki türün sadece kafa kemiklerinin makro-anatomisi açısından da benzer ve paralel sonuçlara ulaşıldı. Yalçın ve Kaya (2009), proc. paracondylaris düzeyinin evcillerde antero-ventral yönlü, yabancılerde ise postero-dorsal yönlü olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada ise aynı noktanın yabancı koyunlarında daha düz ve ventral yönlü bir seyir izlediği gözlenmiştir. Yine aynı çalışmada, os nasale'nin uç noktasının evcil örneklerde anterior, yabancı örneklerde ise posterior durumda olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçların çalışma bulgularımızla benzer olduğu tespit edildi.

Yukarıda bahsi geçen aynı çalışmada, tuber faciale'nin evcillerde postero-ventral, yabancılerde ise antero-

dorsal yönlü olduğu ileri sürülmüştür. Yapılan bu çalışmada, ilgili oluşumun Akkaraman koyunlarında daha belirgin olduğu gözlemlendi. Yalçın ve Kaya (2009), synchondrosis sphenooipitalis düzeyinin geometrik morfometrik açıdan, Anadolu yabancı koyunlarında anterior yönlü, diğer Akkaraman koyunlarında ise postero-dorsal yönlü olduğunu bildirmişlerdir. Bu anatomik yapı araştırmadaki Akkaraman koyunlarında daha belirgin olduğu tespit edildi. Geometrik morfometrik temelli aynı çalışmada, for. ovale düzeyinin evcil formlarda posterior, yabancı formlar da ise anterior pozisyonda olduğu rapor edilmiştir. Bu araştırmada da for. ovale'nin her iki türde de varyasyon gösterdiği belirlendi. Özellikle de for. ovale'nin Akkaraman koyunlarında daha büyük olduğu ve morfolojik açıdan kendi türü içinde dahi oldukça fazla varyasyon gösterdiği belirlendi. Yalçın ve Kaya (2009), for. sphenopalatinum düzeyinin evcillerde postero-ventral, yabancılerde ise antero-dorsal yönlü olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ayrıca bu çalışmada farklı olarak aynı foramen yapısının evcil koyunlarda çok daha büyük olduğu gözlemlendi.

Tüm bunların yanında, bu çalışmada, os occipitale'nin pars basilaris'i ile condylus occipitalis'leri arasında, tuberculum musculare'nin hemen posterior'u ve bulla tympanica'nın postero-medial'i düzeyinde her iki yönlü bir tuberculum yapısı da gözlemlendi. Bu oluşumun Anadolu yabancı koyunlarında çok daha belirgin olduğu tespit edildi. Ancak bu median tubercul yapısının, tuberculum pharyngeum adıyla sadece carnivorlarda (NAV, 2005) ve insanlarda (Dursun, 2002) bulunduğu bildirilmiştir. Diğer yandan May (1964), bu oluşumun koyunlarda mevcut olduğunu ve basilar bir tubercul tarzında gözlemlendiğini bildirmiştir. May (1964)'in bu sonuçları, araştırmadaki her iki koyun türüne ait çalışma bulgularıyla da uyum içerisindedir ve özellikle bu tuberculum

yapısının yaban koyunlarında daha belirgin olduğu gözlemlendi.

Schaffer ve Reed (1972), genelde yaban koyunlarının cranial kemiklerinin ve bunun yanında boynuz, os frontale ve sinus cornualis'lerinin, evcil formlara göre morfolojik açıdan daha büyük olduğunu ileri sürmüşlerdir. May (1964) ise, koyunların boynuzlarının sutura frontoparietalis ile proc. supraobitalis'ler arasında ve os frontale'nin corpus'u üzerinden caudo-lateral olarak uzandığını bildirmiştir. Ayrıca boynuzsuz hayvanlarda, aynı yerin biraz pürüzlü olduğunu ifade etmiştir. Bu sonuçlar çalışma bulgularıyla paraleldir. Ancak aynı nokta yabani koyunların dişilerinde tümsek tarzındaydı ve daha belirgindi. Diğer yandan evcil formlara nazaran, yabani formların boynuzlarındaki morfolojik farklılıkların sebebi, muhtemelen erkeklerinin agresif bir şekilde birbirleriyle kavga etmeleri olabilir (Çelik, 2004). Zira bu dövüşler sırasında beyin dış travma etkilerinden korunması gerekmektedir. Dolayısıyla boynuzlarının morfolojik yapısının daha büyük ve güçlü olması bu türlere bir avantaj sağlayabilir. Evcil formlarda bu davranış şekilleri daha az gözlenir (Çelik, 2004). Mead ve Taylor (2005) ise, bu çalışmada bahsi geçen yaban koyununa ait boynuzların genel morfolojisinin *Ovis canadensis*, *O. ammon* ve *O. dalli* gibi diğer yabani koyunlardan daha farklı olduğunu bildirmişlerdir. Bunu yanında *Ovis orientalis*'in metatarsal kemiklerinin uzunluk ve distal genişlik açısından *Ovis dalli*, *O. ammon* ve *O. canadensis*'den daha kısa olduğu da ifade edilmiştir. Bu çalışmada da Anadolu yaban koyunlarının boynuzları oldukça büyüktü ve supra-cervical pozisyondaydı.

Bazı araştırmalarda, Anadolu yaban koyunlarının erginlerine ait kalıcı diş formülünün evcil formlardakine benzediği ifade edilmiştir (Kaya, 1989; Kaya, 1991; Dedeoğlu, 2001; Kaya ve ark., 2004; Kaya ve Çelik, 2008; Yalçın ve

Kaya, 2008). May (1964)'de benzer şekilde, dünyadaki tüm koyunların üst çene diş formülünün 0.0.3.3 (I.C.P.M.) şeklinde olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada da literatür verilerine paralel olarak, her iki türde de üst çene diş formülü benzerdi (0.0.3.3). Diğer yandan Mead ve Taylor (2005) *Ovis dalli*, *O. ammon* ve *O. canadensis* gibi diğer yaban koyunlarının diş formülünü I⁰. C⁰. P.^{2.3.4}.M.^{1.2} olarak bildirmişlerdir. Oysa bu çalışmadaki *Ovis gmelini anatolica*'ya ait molar dişlerin sayısının, Akkaraman koyunlarında gibi üç adet olduğu tespit edildi.

Bu araştırmada bahsi geçen iki koyun türünün diğer kemikleri üzerinde de bazı morfolojik farklılıkların olduğu bildirilmiştir. Nitekim, Taşbaş (1983), Anadolu yaban koyunlarının cervical vertebrae'larını Akkaraman koyunlarıyla karşılaştırdığında, ilgili kemiğin, yaban koyunlarında morfolojik olarak daha büyük ve proc. spinosus'larının ise daha uzun olduğunu bildirmiştir. Bunun yanında caudal vertebrae sayılarının ise Karaman koyunlarında daha fazla olduğu ifade edilmiştir. Her iki türün sadece kafa kemiklerinin karşılaştırmalı makro-anatomisi açısından da, bu çalışmada türler arasında önemli bazı morfolojik farklılıklar gözlemlendi.

Yalçın ve ark. (2009), bu araştırmada bahsi geçen iki türe ait çene kemiğinin ilk bakışta oldukça benzer gözükse de, geometrik morfometrik analizinde aralarındaki farklılıkların oldukça belirgin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu sonuçlar, araştırmada elde edilen her iki koyun türünün kafa kemiklerinin makro-anatomik farklılıkları için de geçerliydi.

Günümüzde evcilleştirmenin kanıtları açısından genetik temelli bazı çalışmalar da yapılmıştır (Zeder ve ark., 2006). Aynı çerçevede evcil koyunların atası olarak özellikle *Ovis gmelini*'nin alttürleri üzerinde çok durulmuştur (Scherf, 2000). Hiendleder ve ark. (2002), *Ovis*

orientalis anatolica (Turkish Mouflon) ve *Ovis orientalis gmelini* (Ermeni Muflonu)'nin ortak atadan gelmiş olabileceğini ve dolayısıyla bu alt türlerin bağımsız olarak evcilleştirilmiş olabileceğini de ileri sürmüşlerdir. Dolayısıyla yapılan benzer birçok çalışmalara göre de, genel kanı, Orta Asya'daki yaban koyunlarının ve özellikle de Türkiye'deki *Ovis gmelini anatolica*'nın, günümüzdeki evcil koyunların atası olmasının kuvvetle muhtemel olduğu vurgulanmıştır (Hiendleder ve ark., 2002; Kırıkçı ve ark., 2003; Pedrosa ve ark., 2005; Bunch ve ark., 2006; Taberlet ve ark., 2008). Bu çalışmaya ait bulgu ve sonuçlar da, bu öngörülere önemli katkılar yapabilir.

Araştırmada her iki tür arasında bahsi geçen bazı morfolojik farklılıklar, genel olarak çalışma bulgularıyla değerlendirildiğinde, fonksiyonel olarak bu türler arasında bazı farklı davranış şekillerinin de ortaya çıkabileceği varsayımı ileri sürülebilir. Nitekim os nasale'nin proc. rostralis'inin Akkaraman koyunlarında biraz daha anterio-ventral yönde olması, bu hayvanların genel dış burun morfolojisinin (Dursun, 2002), diğer koyun türlerinden farklı olarak gözlenmesine neden olabilir. Bunun yanında proc. paracondylaris'teki morfolojik farklılıklar, bu hayvanların baş kaslarında (m. capitis) (Dursun, 2002) bazı fonksiyonel davranış farklılıklarına neden olabilir. Fossae ethmoidales, os nasale, os incisivum'un proc. nasalis'i ve choanae düzeyindeki makro-anatomik farklılıklar ise, evcil ve yabani koyunlar arasındaki koku alma yeteneği (Dursun, 2002) üzerinde bazı fonksiyonel değişikliklere neden olabilir. Aynı şekilde her iki türün proc. palatinus, fossa mandibularis, facies articularis, proc. retroarticularis ve özellikle de tuber faciale düzeylerindeki morfolojik farklılıkların sebebi, bu türler arasındaki farklı beslenme tarzları ve buna bağlı olarak da bazı çiğneme kaslarındaki fonksiyonların (Yalçın ve ark., 2003)

değişmesi olabilir. Bu sonuçlar, Yalçın ve ark. (2009)'nın aynı iki türün çene kemiklerindeki bulgularıyla da paralellik göstermekteydi. Bu kavram çerçevesinde, yabani koyunların doğal ortamda farklı bitkilerle (Kaya ve Çelik, 2008; Yalçın ve Kaya, 2008), evcil formdaki koyunların ise çiftlik ortamında daha yumuşak ve kesif yemlerle beslenmeleri de (Coşkun ve ark., 1997) burada etkili olmuş olabilir. Diğer yandan bulla tympanica ve pars petrosa'nın morfolojik yapısının, yabani formlarda daha farklı ve büyük olması, farklı işitme yetenekleri (Dursun, 2002) açısından, muhtemelen hayvanlara doğal yaşam alanlarında tehlikelere karşı daha hassas olması gibi bazı avantajlar sağlayabilir. Ayrıca bu çalışmada, kafa kemiğindeki orbita'nın Anadolu yaban koyunlarında daha büyük olduğunun tespit edilmesiyle, bu türün vahşi ortamlarda görme yeteneklerinin de (Dursun, 2002) olumlu yönde etkilenmesinin mümkün olabileceği düşünülebilir.

Sonuç olarak, araştırmada bahsi geçen tüm bu genel morfolojik farklılıkların sebebi; insanların bu hayvanları genellikle kendi yaşadıkları yerlerde evcilleştirmesiyle beraber, bu süreçte, zamanla ortaya çıkan genetik izolasyon (Zeder, 2006) olabilir. Bu konsept içerisinde, insanoğlunun binlerce yıllık süreçte uyguladığı yapay seleksiyonun (Zohary, 1998) olası bazı farklı etkileri de olabilir. Bunun yanında evcilleştirme sürecindeki farklı beslenme ve çevre koşulları da bu noktada etkili olmuş olabilir. Araştırmada, her iki koyun türünün kafa kemiğinde belirlenen morfolojik benzerliklerin daha fazla olması ve bunun yanında bazı makro-anatomik farklılıkların da tespit edilmesi bu varsayımları desteklemektedir. Nihayetinde iki koyun türünün taxonomik açıdan tür farklılığı göstermesi de, mevcut anatomik farklılıkların sebebi olabilir. Bunun yanında, çalışmadaki Akkaraman koyunlarına ait kafa kemiklerinin, genelde kendi türleri

arasında morfolojik olarak belirgin bazı varyasyonlar göstermesi, buna karşın yaban koyunlarının ise kendi aralarında bu bireysel varyasyonları göstermemesinin farklı sebepleri olabilir. Bu noktada, Anadolu yaban koyunlarının daha saf ırk olması, belki burada etkileyici bir faktör olarak düşünülebilir.

Bu araştırmada, her iki alt türün aynı bölgede yaşamış olmaları sebebiyle, aralarındaki olası evcilleştirme periyodunda ve bu süreçte, ilgili koyun türleri arasındaki morfolojik farklılıkların ortaya çıkması açısından, bu çalışmada elde edilen yeni sonuçlar değerli olabilir. Nihayetinde bu araştırmada kullanılan evcil ve yabani koyunlara ait kafa kemiklerinin, diğer farklı morfolojik özellikleri de (sinus, concha, boynuz, diş yapıları, cinsiyet farklılığı, asimetrik özellikler vb.) karşılaştırmalı olarak incelenebilir. Bu araştırmadan elde edilen yeni verilerin, diğer paralel çalışmalara da önemli katkılar yapacağı düşünülebilir. Bunun yanında farklı çalışmalar temelinde, ileride aynı türlerin diğer iskelet kemikleri de benzer şekilde karşılaştırılabilir.

KAYNAKLAR

- Akmaz A., Tekin ME., Tepeli C., Kadak R., 2000. Alman siyah başlı x Akkaraman ve Hampshire down x Akkaraman melezi (F1 ve G1) erkek kuzuların besi performansı ve karkas özellikleri. Turk J. Vet. Anim Sci, 24, 7-15.
- Albayrak İ., Pamukoğlu N., Kaya MA., 2007. Bibliography of Turkish even-toed ungulates (Mammalia: Artiodactyla). Mun. Ent. Zool., 2, 1, 143-162.
- Altıoğlu A., 2007. Adana ili Tufanbeyli İlçesi Köylerinde Koyun Yetiştiriciliğinin Karakterizasyonu. Y. Lisans Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bil. Enst., Adana.
- Arıhan O., 2000. Population Biology, Spatial Distribution and Grouping Patterns of the Anatolian Mouflon *Ovis gmelinii anatolica* Valenciennes, 1856. Msc Thesis, METU Fen Bil. Enst., Ankara.
- Bruford MW., Bradley DG., Luikart G., 2003. DNA markers reveal the complexity of livestock domestication. Nat. Rev. Genet., 4, 900-910.
- Bunch TD., Wu C., Zhang YP., Wang S., 2006. Phylogenetic analysis of snow sheep (*Ovis nivicola*) and closely related taxa. J. Hered., 97, 21-30.
- Çelik M., 2004. Radyotelemetri ve Gözlem Araçları Kullanarak Anadolu Yaban Koyunlarının (*Ovis gmelinii anatolica*) Bazı Davranış Özelliklerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Sağ. Bil. Enst., Konya.
- Coşkun B., Şeker E., İnal F., 1997. Yemler ve Teknolojisi. Selçuk Üniv. Vet. Fak., Yay., Konya.
- Davis SJM., 1993. The Zoo-Archaeology of Sheep and Goat in Mesopotamia. In "Domestic animals of Mesopotamia part I", Ed., N. Postgate, Bulletin on Sumerian Agriculture 7, 1-7.
- Dedeoğlu Ö., 2001. Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis orientalis anatolica*) ile Evcil Koyunların (*Ovis aries*) Baş İskeleti ve Diş Yapılarının Karşılaştırılması. Y. Lisans Tezi, Sel. Üniv. Fen Bil. Enst., Konya.
- Dursun N., 2002. Veteriner Anatomi I, II, III. Medisan Yay., Ankara.
- Guo J., Du LX., Ma YH., Guan WJ., Li HB., Zhao QJ., Li X., Rao SQ., 2005. A novel maternal lineage revealed in sheep (*Ovis aries*). Anim. Genet. 36, 331-336.
- Handley L.J.L., Byrne K., Santucci F., Townsend S., Taylor M., Bruford MW., Hewitt GM., 2007. Genetic structure of European sheep breeds. Heredity, 99, 620-631.
- Hiendleder S., Kaube B., Wassmuth R., Janke A., 2002. Molecular analysis of wild and domestic sheep questions current nomenclature and provides evidence for domestication from two different subspecies. Proc. Biol. Sci., 269, 893-904.
- Hiendleder S., Mainz K., Plante Y., Lewalski H., 1998. Analysis of mitochondrial DNA indicates that domestic sheep are derived from two different ancestral maternal sources: no evidence for contributions from Urial and Argali sheep. J. Hered., 89, 113-120.

- Hiendleder S., Phua SH., Hecht W., 1999. A diagnostic assay discriminating between two major *Ovis aries* mitochondrial DNA haplogroups. *Anim. Gen.*, 30, 3, 211-213.
- ICZN, 1999. International code of zoological nomenclature, international commission on zoological nomenclature. 4th ed., Pub. by the Ed Com the Natural History Museum, Cromwell Road, L Cromwell Road, London SW7 5BD, UK.
- Kaya MA., 1989. Bozdağ (Konya)'da Yaşayan Anadolu Yaban Koyunu *Ovis orientalis anatolica* (Mammalia: Artiodactyla)'nın Biyolojisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst., Konya.
- Kaya MA., 1991. Bozdağ'da yaşayan Anadolu yaban koyununun morfolojisi, ağırlık artışı, boynuz ve diş gelişimi. *J. Zool.*, 15, 135-149.
- Kaya MA., Bunch TD., Konuk M. 2004. On Konya wild sheep, *Ovis orientalis anatolica*, in the Bozdağ protected area. *Mammalia*, 68, 2-3, 229-232.
- Kaya MA., Çelik M. 2008. Bozkırın Cerenleri, Anadolu Yaban Koyunları (*Ovis gmelini anatolica*). İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Konya Postası, Konya, 1-96.
- Kırıkçı K., Zamani A., Durakbaşı G. 2003. Konya yaban koyununun (*Ovis orientalis Spp.*) kromozomları üzerinde bir çalışma. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 27, 281-283.
- Koban E., 2004. Genetic Diversity of Native and Crossbreed Sheep Breeds in Anatolia. PhD Thesis, METU Fen Bil. Enst. Ankara.
- Marinis AMD., Asprea A., 2006. How did domestication change the hair morphology in sheep and goats? *Hum. Evol.*, 21, 139-149.
- Martin LA., Russell N., 1997. Surface material: Animal bone and worked bone. In "On the Surface: Çatalhöyük 1993-95", Ed., I Hodder 199-214, Cambridge/London: McDonald Institute & British Institute of Archaeology at Ankara.
- May NDS. 1964. The Anatomy of the Sheep. 2nd ed. Brisbane: University of Queensland Press., Australia, 1-369.
- Mead JI., Taylor LH., 2005. New Species of *Sinocapra* (Bovidae, Caprinae) from the Lower Pliocene Panaca Formation, Nevada, USA. *Palaeontol. Electron.* 8, 1-20.
- Meadows JRS., Cemal I., Karaca O., Gootwine E., Kijas JW., 2007. Five ovine mitochondrial lineages identified from sheep breeds of the Near East. *Genetics*, 175, 1371-1379.
- NAV, 2005. Nomina anatomica veterinaria, international committee on veterinary gross anatomical nomenclature. 5th ed., Pub. by the Ed. Com. Hannover, Columbia, Gent, Sapparo, USA.,
- Payne S., 1973. Kill-off patterns in sheep and goats: The mandibles from Asvan Kale. *J. Anatolian Studies*, 23, 281-303.
- Payne S., 1985. Animal bones from Aşikli Höyük. *J. Anatolian Studies*, 35, 109-122.
- Pedrosa S., Uzun M., Arranz J., Gutiérrez-Gil B., Primitivo FS., Bayón Y., 2005. Evidence of three maternal lineages in Near Eastern sheep supporting multiple domestication events. *Proc. Biol. Sci.*, 272, 2211-2217.
- Perkins JrD., 1973. The beginnings of animal domestication in the Near East. *Amer. J. Archaeol.*, 77, 279-282.
- Ryder ML., 1981. A survey of European primitive breeds of sheep. *Ann. Genet. Sel. Anim.*, 13, 381-418.
- Schaffer WM., Reed CA., 1972. The coevolution of social behavior and cranial morphology in sheep and goats (Bovidae, caprini). Ed., P.W. Williams, Pub. Field Museum of Natural History, Fieldiana Zoology, No: 1146, 61, 1-88.
- Scherf B., 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. 3rd ed., Pub. FAO, Rome.
- Sezen Z., 2000. Population Viability Analysis for Reintroduction and Harvesting of Turkish Mouflon *Ovis gmelinii anatolica*. Msc Thesis, METU Fen Bil. Enst., Ankara.
- Sezen Z., Akaçakaya HR., Bilgin CC. 2004. Turkish mouflon (*Ovis gmelinii anatolica*) in central Anatolia: population viability under scenarios of harvesting for trophy. In "Species Conservation and Management: Case Studies". Eds., "HR Akcakaya, MA Burgman, O Kindvall, CC Wood, P Sjögren-Gulve, JS Hatfield, MA

- McCarthy, Section VI, Chapter 41, Mammals. Oxford Univ. Press, UK, 459-467.
- Taberlet P., Valentini A., Rezaei HR., Naderi S., Pompanon F., Negrini R., Ajmone-Marsan P., 2008. Are cattle, sheep, and goats endangered species? Mol. Ecol., 17, 275-284.
- Taşbaş M., 1983. Yaban koyunu (*Muflon-Ovis orientalis anatolica*) ile yerli Karaman koyununun iskelet kemikleri üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik araştırmalar. Bölüm: I Ossa Trunci. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 30, 368-388.
- TÜİK, 2009. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr> [Erişim: 01.06.2009]
- Twiss K., Demirergi A., Russell N., Martin L., Frame S., Pawłowska K., 2007. Çatalhöyük research project cultural and environmental materials reports, Çatalhöyük animal bones, hayvan kemikleri. Çatalhöyük 2007 Archive Report, Konya, 147-156.
- Uzun M., Gutierrez-Gil B., Arranz JJ., Primitivo FS., Saatci M., Kaya M., Bayon Y., 2006. Genetic relationships among Turkish sheep, genetics selection. Evolution, 38, 513-524.
- Yalçın H., Arslan A., Tıprıdamaz S., 2003. Ağaç sincabının (*Sciurus anomalus*) (Guldenstaedt, 1785) (Mammalia:Rodentia) çiğneme kasları üzerinde makro-anatomik araştırmalar. Selçuk Üniv. Vet. Bil. Derg., 3-4, 19, 83-86.
- Yalçın H., Kaya MA., 2008. Anadolu'nun Gerçek Sahipleri Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis gmelini anatolica*). Selçuk Üniv. Selçuk Bakış, 11, 75-81.
- Yalçın H., Kaya MA., Arslan A., 2009. Comparative geometric morphometrics on the mandibles of Anatolian wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and Akkaraman sheep (*Ovis aries*). Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., (Baskıda).
- Yalçın H., Kaya MA., 2009. Anadolu yaban koyunu ve Akkaraman koyununun kafa kemikleri üzerinde karşılaştırmalı geometrik morfometri. Atatürk Üniv. Vet. Bil. Derg., 4, 2, 105-116.
- Zeder MA., 2005. A view from the Zagros: New perspectives on livestock domestication in the fertile crescent. In "The First Steps of Animal Domestication. New Archaeological Approaches", Eds., JD Vigne, J Peters, D Helmer, Oxbow Books, Oxford, UK, 125-146.
- Zeder MA., 2006. Central questions in the domestication of plants and animals. Evol. Anthropol., 15, 105-117.
- Zeder MA., 2008. Domestication and early agriculture in the Mediterranean basin: Origins, diffusion, and impact. PNAS, 105, 11597-11604.
- Zeder MA., Emshwiller E., Smith BD., Bradley DG., 2006. Documenting domestication: The intersection of genetics and archaeology. Trends Genet., 22, 139-155.
- Zohary D., Tchernov E., Horwitz LK., 1998. The role of unconscious selection in the domestication of sheep and goats. J. Zool. Lond., 245, 129-135.

✉ **Yazışma adresi:**

Prof. Dr. Hakan YALÇIN
Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Anatomi Anabilim Dalı, Kampüs, KONYA
e-posta: hakanyalcin@selcuk.edu.tr
hakanyalcin@hotmail.com