

MASROP E-Dergi

Mimarlar Arkeologlar Sanat Tarihçileri Restoratörler Ortak Platformu E-Dergisi



MASROP E-Dergi

CİLT 20 2026

Mimarlar Arkeologlar Sanat Tarihçileri Restoratörler Ortak Platformu E-Dergisi
MASROP E-Dergi
E-Journal Common Platform of Architects, Archaeologists, Art Historians and Conservator-Restorers

MASROP E Dergi Ulusal Hakemli bir elektronik dergidir
MASROP E Dergi is a National Refereed Journal

Türkçe olarak yılda 1 sayı (Kasım/Aralık) yayınlanır
Published in Turkish annually in one issues (November/December)

Elektronik Site Sorumlusu / Web and Graphic Design
Selçuk Öztürk

E-Dergi Tasarım / E-Journal Design
Öğr. Gör. (MA) Ceren Baykan (TÜ); Prof. Dr. Daniş Baykan (TÜ)

Posta Adresi / Address
Trakya Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, Klasik Arkeoloji Anabilim Dalı, I. Bina,
Kat 1, oda nu.: 106, Klasik Arkeoloji Laboratuvarı, Güllapoğlu Yerleşkesi
22030, Merkez / Edirne

Telefon / Phone
0-284-235 95 27 Dâhili: 1202

E-posta Adresi / E-mail
masrop.e.dergi@gmail.com

İnternet Adresi / Web Address
<http://www.masrop.org>
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/masrop>

ISSN: 1307-4008

Ön Kapak Tasarım
Ceren Baykan (TÜ)
Kapak “Roma İmparatorluk Dönemi Doğu Lydia Stellerindeki Figürlerin Beden Dili Hareketlerinin Sosyo-Kültürel Anlamları”
makalesinin görsellerinden tasarlanmıştır.

Cilt 20 2026

Yayımlanan makalelerin yayın hakkı saklıdır. MASROP E-Dergi’de yer alan makaleler (tekil veya toplu şekilde) basılı olarak çoğaltılamaz veya yayımlandığı sitelerden indirilerek, ticari veya başka bir amaçla dijital platformlarda paylaşamaz. **Yayın etiği açısından yazarların (indirdiği pdf dosyayı doğrudan yüklemesi değil),** personel sayfalarında ve *academia.edu / researchgate.net* gibi açık akademik veri tabanlarında **makalesinin yayımlandığı sayfanın uzantısını yüklenerek dosya ulaşımı vermesi uygundur.** Bilimsel yayınlarda kaynak gösterilerek alıntı halinde kısmi kullanımlar mümkün olmakla birlikte görsellerinin başka yayında kullanımı makale yazarının, görsel sahibinin özel iznine bağlıdır. Makalelerin yazın ve görsel içeriğinin etik ve yasal sorumluluğu yazar(lar)ına aittir. MASROP E-Dergi makalelerinin görselleri aksi belirtilmediği ve kaynak gösterilmediği sürece makalenin yazarına aittir.

© MASROP E-Dergi, 2026

Yayın Kurulu / Editorial Board

Prof. Dr. Daniş Baykan (TÜ) *Baş Editör*

Doç. Dr. Ergün Karaca (TÜ) *Editör*

Ceren Baykan (TÜ) *Yayın Editörü*

Uğur Alanyurt (MSGSÜ) *Yardımcı Yayın Editörü*

Onursal Yayın Kurulu / Honorary Editorial Board

Oktay Ekinci Onursal Başkan / *Honorary Chief Editor (Vefat 2013)*

Prof. Dr. Belkıs Dinçol (İÜ emekli)

Prof. Dr. Turan Efe (Şeyh Edebali Ü emekli)

Prof. Dr. Mehmet Özdoğan (İÜ emekli)

Prof. Dr. Nuran Şahin (Ege Ü emekli)

Prof. Dr. Elif Tül Tulunay (İÜ emekli)

Dr. Işık Şahin (TÜ emekli)

Dr. Aksel Tibet (İFEA İstanbul / Vefat 2019)

Alan Editörleri / Field Editors

Prof. Dr. Atilla Batmaz (Ege Ü) - *Önasya Arkeolojisi Alan Editörü*

Prof. Dr. Daniş Baykan (TÜ) - *Antik Çağ Arkeolojisi Alan Editörü*

Prof. Dr. Ayla Sevim Erol (Ankara Ü) - *Antropoloji Alan Editörü*

Prof. Dr. Hasan Peker (İÜ) - *Hititoloji Alan Editörü*

Prof. Dr. Gülgün Yılmaz (TÜ) - *Sanat Tarihi Alan Editörü*

Doç. Dr. Aliye Erol (İÜ) - *Nümitmatik Alan Editörü*

Doç. Dr. Ümit Güder (Charles Ü / Prag) - *Arkeometri Alan Editörü*

Doç. Dr. Nil Orbeyi (MSGSÜ) - *Mimarlık Alan Editörü*

Doç. Dr. Fatma Banu Uçar Çakan (İÜ) - *Koruma Onarım Alan Editörü*

Doç. Dr. Alper Yener Yavuz (Mehmet Akif Ersoy Ü) - *Paleoantropoloji Alan Editörü*

Dr. Mert Uğur Kara (TÜ) - *İngilizce Dil Editörü*

Sekreteryâ Kurulu / Secretariat Board

Dr. Coşkun Sivil (TÜ), Didem Baş (TÜ), Gamze Üsküplü Akgül (TÜ)

Dergimiz *Academic Search Complete*, *EBSCO*, *Academic Journal Index*, *WorldCat* ve *ASOS* gibi alan indekslerinde taranan “**Alan İndeksleri Tarafından Taranan Ulusal Hakemli Dergi**” konumundadır. Dergipark (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/masrop>) ile ana siteden (<http://masrop.org/>) eş zamanlı ve elektronik olarak yayımlanmaktadır.



MASROP E-Dergi [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) ile lisanslanmıştır.

Hakem Danışma Kurulu / Advisory Board

Unvan ve soyadı alfabetik / Title and surname alphabetic

- | | |
|---|---|
| Prof. Dr. Selim Ferruh Adalı (Ankara Sosyal Bilimler Ü) | Prof. Dr. Sennur Akansel (TÜ) |
| Prof. Dr. Serdar Aybek (9 Eylül Ü) | Prof. Dr. Atilla Batmaz (Ege Ü) |
| Prof. Dr. Daniş Baykan (TÜ) | Prof. Dr. Yener Bektaş (Ahi Evran Ü) |
| Prof. Dr. Asnu Bilban Yalçın (İÜ) | Prof. Dr. Demet Binan (MSGSÜ) |
| Prof. Dr. Başak Boz (TÜ) | Prof. Dr. Özlem Çevik (TÜ) |
| Prof. Dr. Sedef Çokay Kepçe (İÜ) | Prof. Dr. Arzu Demirel (Mehmet Akif Ersoy Ü) |
| Prof. Dr. Yeşim Doğan (Ankara Ü) | Prof. Dr. Serra Durugönül (Mersin Ü) |
| Prof. Dr. Ayla Sevim Erol (Ankara Ü) | Prof. Dr. Bekir Eskici (Ankara HBVÜ) |
| Prof. Dr. Timur Gültekin (Ankara Ü) | Prof. Dr. Gül Gürtekin Demir (Ege Ü) |
| Prof. Dr. Gül Işın (Akdeniz Ü) | Prof. Dr. Kaan İren (Muğla Sıtkı Koçman Ü) |
| Prof. Dr. Hatice Kalkan (Tekirdağ N. Kemal Ü) | Prof. Dr. Semiha Kartal (TÜ) |
| Prof. Dr. Necmi Karul (İÜ) | Prof. Dr. Zeynep Koçel Erdem (MSGSÜ) |
| Prof. Dr. Gülriz Kozbe (Batman Ü) | Prof. Dr. Dinçer Savaş Lenger (Akdeniz Ü) |
| Prof. Dr. Sevgi Lökçe (Atılım Ü) | Prof. Dr. M. Sacit Pekak (Hacettepe Ü) |
| Prof. Dr. Hüseyin Sami Öztürk (Marmara Ü) | Prof. Dr. Hasan Peker (İÜ) |
| Prof. Dr. Gürcan Polat (Ege Ü) | Prof. Dr. Nazire Papatya Seçkin (MSGSÜ) |
| Prof. Dr. Hamdi Şahin (İÜ) | Prof. Dr. Murat Türkteki (Şeyh Edebali Ü) |
| Prof. Dr. Gülsün Umurtak (İÜ) | Prof. Dr. Ahmet Yaraş (TÜ) |
| Prof. Dr. Gülgün Yılmaz (TÜ) | |
| Doç. Dr. N. Çiçek Akçıl Harmankaya (İÜ) | Doç. Dr. Çiler Altınbilek Algül (İÜ) |
| Doç. Dr. Ahmet İhsan Aytek (Mehmet Akif Ersoy Ü) | Doç. Dr. Emma Louise Baysal (Ankara Ü) |
| Doç. Dr. Adnan Baysal (Ankara Ü) | Doç. Dr. Mustafa Bilgin (Afyon Kocatepe Ü) |
| Doç. Dr. Emre Erdan (AMÜ) | Doç. Dr. Cevdet Merih Ere (Ankara HBVÜ) |
| Doç. Dr. Kenan Eren (MSGSÜ) | Doç. Dr. Melda Ermiş (İÜ) |
| Doç. Dr. Hüseyin Erpehlivan (Şeyh Edebali Ü) | Doç. Dr. Aliye Erol (İÜ) |
| Doç. Dr. Lale Doğer (Ege Ü) | Doç. Dr. Bülent Genç (Mardin Artuklu Ü) |
| Doç. Dr. Ümit Güder (Charles Ü / Prag) | Doç. Dr. İlkan Hasdağlı (TÜ) |
| Doç. Dr. Gökhan Kağnıcı (Katip Çelebi Ü) | Doç. Dr. Ergün Karaca |
| Doç. Dr. Erkan Konyar (İÜ) | Doç. Dr. Hüseyin Köker (SDÜ) |
| Doç. Dr. Alptekin Oransay (Anadolu Ü) | Doç. Dr. Nil Orbeyi (MSGSÜ) |
| Doç. Dr. Aşkın Özdzibay (İÜ) | Doç. Dr. Müjde Peker (İÜ) |
| Doç. Dr. Deniz Sarı (Bilecik Şeyh Edebali Ü) | Doç. Dr. Ayça Tiryaki (İÜ) |
| Doç. Dr. Özgür Turak (İÜ) | Doç. Dr. Fatma Banu Uçar Çakan (İÜ) |
| Doç. Dr. Özgü Çömezoglu Uzbek (İÜ) | Doç. Dr. Derya Yalçıklı (Çanakkale 18 Mart Ü) |
| Doç. Dr. Alper Yener Yavuz (Mehmet Akif Ersoy Ü) | Doç. Dr. Nalan Damla Yılmaz Usta (SDÜ) |
| Doç. Dr. Aslıhan Yurtsever Beyazıt (İÜ) | Doç. Dr. S. Melike Zeren Hasdağlı (TÜ) |
| Dr. Handegül Canlı (Kahramanmaraş Sütçü İmam Ü) | Dr. Baki Demirtaş (TÜ) |
| Dr. Öznur Gülhan (Ankara Ü) | Dr. Burcu Kırmızı (Yıldız Teknik Ü) |
| Dr. Serdar Mayda (Ege Ü) | Dr. Hüseyin Murat Özgen (MSGSÜ) |
| Dr. Feyzullah Şahin (İzmir Demokrasi Ü) | Dr. Veysel Tolun (ÇOMÜ) |
| Dr. Fuat Yılmaz (TÜ) | |

İçindekiler

MASROP E-Dergi Künye	ii
MASROP E-Dergi Yayın Kurulu / <i>Editorial Board</i>	iii
MASROP E-Dergi Hakem Danışma Kurulu / <i>Advisory Board</i>	iv
İçindekiler	v
Editörden	vi

Araştırma Makalesi

<i>Muradiye Küçükcan - Dinç, Münteha</i>	1-16
<i>Roma İmparatorluk Dönemi Doğu Lydia Stellerindeki Figürlerin Beden Dili Hareketlerinin Sosyo-Kültürel Anlamları</i>	
<i>The Socio- Cultural Meanings of Body Language Gestures of Figures on the Stelae of Eastern Lydia during the Roman Imperial Period</i>	

Derleme Makalesi

<i>Meltem Erbil</i>	17-32
<i>Zooarkeolojide Küçük Ruminantların (Ovis/Capra) Analizi ve Yorumlanmasına Genel Bir Bakış</i>	
<i>An Overview of the Analysis and Interpretation of Small Ruminants (Ovis/Capra) in Zooarchaeology</i>	

Editörden

Dergimiz, 1 Ocak 2026 tarihi itibarıyla DergiPark tarafından uygulanmaya başlanan Sürekli Yayın (*Continuous Publishing*) Modeline geçmiştir. Bu model kapsamında, dergimize gönderilen makaleler belirli bir sayı yayımlanma tarihini beklemeksizin; hakemlik, editörlük değerlendirme ve dizgi süreçlerinin tamamlanmasının ardından derhal yayımlanmaktadır. Bununla birlikte, dergimiz yılda bir kez, Kasım/Aralık ayında toplu sayı oluşturularak yayımlanmaya devam edecektir.

Masrop E Dergi'nin 2026 yılı sayısının ilk makalesi, Muradiye Küçükcan ve Münteha Dinç tarafından kaleme alınan "Roma İmparatorluk Dönemi Doğu Lydia Stellerindeki Figürlerin Beden Dili Hareketlerinin Sosyo-Kültürel Anlamları" başlıklı çalışmadır. Sayının ikinci makalesi ise "Zooarkeolojide Küçük Ruminantların (Ovis/Capra) Analizi ve Yorumlanmasına Genel Bir Bakış" başlıklı çalışmadır.

Söz konusu makaleler, değerlendirme süreçlerinin tamamlanmasının ardından Sürekli Yayın Modeli kapsamında yayımlanmıştır. 2026 yılı sayımıza katkı sunan tüm yazarlarımıza ve hakemlerimize teşekkür ederiz.

Edirne, 2026

Zooarkeolojide Küçük Ruminantların (*Ovis/Capra*) Analizi ve Yorumlanmasına Genel Bir Bakış

*An Overview of the Analysis and Interpretation of Small Ruminants (*Ovis/Capra*) in Zooarchaeology*

Meltem ERBİL*

Öz

Bu derleme çalışması, zooarkeolojik araştırmalarda önemli bir yer tutan küçük ruminantların (*Ovis aries* ve *Capra hircus*) analiz ve yorumlanmasına yönelik temel metodolojik yaklaşımları ve güncel perspektifleri ele almaktadır. Yakın Doğu merkezli evcilleştirme sürecinin en erken ve belirleyici taksonları arasında yer alan koyun ve keçi, Neolitik Dönem’den itibaren insan toplumlarının ekonomik ve sosyo-kültürel sistemlerinde merkezi bir rol üstlenmiştir. Zooarkeolojik veriler, bu türlerin yalnızca birincil bir et kaynağı olarak değil, aynı zamanda süt ve yapağı/kıl gibi sekonder ürünlerin sömürüsü aracılığıyla da sosyoekonomik yapının temel bileşenlerinden biri olduğunu kanıtlamaktadır. Dolayısıyla, faunal topluluklardaki koyun ve keçi kalıntılarının taksonomik düzeyde doğru tanımlanması ve yorumlanması, geçmiş toplumların üretim stratejileri, sürü yönetimi pratikleri ve çevresel adaptasyon süreçlerinin rekonstrüksiyonu açısından kritik bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda çalışmada, küçük ruminant kalıntılarının zooarkeolojik değerlendirmesinde başvuru temel analitik yöntemler bütüncül bir yaklaşımla irdelenmektedir. Taksonomik teşhis süreci, mandibula, dental morfoloji ve postkranial iskelet elemanlarının morfolojik ve osteometrik özellikleri bağlamında detaylandırılırken, yaş ve cinsiyet profillerinin demografik analizler yoluyla sürü yönetimi stratejilerine dair nasıl modellenebileceği tartışılmaktadır. Bunun yanı sıra, evcilleştirme sürecinin arkeolojik kayıtlarda bıraktığı morfolojik değişimler değerlendirilmekte ve son olarak izotop analizleri ile antik DNA (aDNA) gibi yenilikçi biyomoleküler yöntemlerin küçük ruminant araştırmalarına sunduğu analitik katkılar vurgulanmaktadır. Geleneksel osteolojik yöntemler ile modern biyomoleküler yaklaşımların bütünleşmiş kullanımının geçmiş toplumların hayvancılık pratiklerinin çok disiplinli bir perspektifle ve çok daha yüksek bir çözünürlükte anlaşılmasına olanak tanıdığı ortaya konmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Keçi, Zooarkeoloji, Küçük Ruminant, Evcilleştirme

Abstract

This review study addresses the fundamental methodological approaches and current perspectives concerning the analysis and interpretation of small ruminant (*Ovis aries* and *Capra hircus*) remains, which occupy a critical place in zooarchaeological research. As among the earliest and most significant taxa in the Near Eastern domestication process, sheep and goats have played a central role in the economic and socio-cultural systems of human societies since the Neolithic Period. Zooarchaeological data demonstrate that these species functioned not only as primary meat sources but also as fundamental components of socio-economic structures through the utilization of secondary products such as milk, wool, and hair. Therefore, accurate taxonomic identification and interpretation of sheep and goats within faunal assemblages are essential for reconstructing past production strategies, herd management practices, and environmental adaptation processes. Concurrently, this study adopts a holistic approach to examine the principal analytical methods employed in the zooarchaeological evaluation of small ruminants. It details the process of taxonomic diagnosis within the framework of mandibular morphology, osteometric characteristics, dental development, and postcranial skeletal elements, while discussing how demographic profiles derived from age- and sex-based analyses can inform herd management strategies. Furthermore, the study evaluates the morphological modifications induced by domestication in the archaeological record. Finally, it highlights the analytical contributions of innovative biomolecular methods, such as stable isotope analyses and ancient DNA (aDNA). Ultimately, this review demonstrates that integrating traditional osteological methods with modern biomolecular approaches provides a multidisciplinary perspective, enabling the understanding of past livestock practices at a significantly higher resolution.

Keywords: Sheep, Goat, Zooarchaeology, Small Ruminant, Domestication

* Antropolog, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Yüksek Lisans Programı. Burdur/TÜRKİYE. E-posta: meltem.erbil94@gmail.com ORCID: 0009-0004-4919-0797

Bu makale, Meltem Erbil tarafından Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Antropoloji Anabilim Dalı’nda Doç. Dr. Alper Yener Yavuz danışmanlığında yürütülmekte olan “Koyun ve Keçi Dişlerinden Metrik Ölçüm Yöntemiyle Tür Ayrımı” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Makale Gönderim Tarihi: 24.03.2026

Yayına Kabul Tarihi: 20.08.2026



Giriş

Küçük ruminantlar, özellikle koyun ve keçi, Yakın Doğu’da başlayan evcilleştirme sürecinin en erken ve sosyoekonomik açıdan en belirleyici hayvan toplulukları arasında yer almaktadır. Arkeozoolojik veriler, bu türlerin MÖ 9.-10. binyıllardan itibaren insan yerleşimleriyle yakın ilişki içinde yoğun biçimde temsil edildiğini göstermektedir (Zeder 2008: 11597-11604; Peters vd. 2005: 96-125). Koyun ve keçi, yalnızca et üretimiyle değil, süt, yün ve diğer ikincil ürünlerin kullanımıyla da tarih öncesi ve tarihsel toplumların ekonomik yapılanması, geçim stratejileri ve kültürel pratikleri üzerinde önemli bir rol oynamıştır (Sherratt 1981: 261-305; Vigne 1998: 27-45). Bu nedenle arkeolojik alanlardan ele geçen küçük ruminant kalıntılarının doğru biçimde tanımlanması, geçmiş toplumların hayvancılık ekonomileri, üretim modelleri, çevresel adaptasyonları ve sosyal örgütlenmeleri hakkında güvenilir yorumlar yapılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Koyun ve keçi iskelet elemanları anatomik olarak birbirine oldukça benzer özellikler gösterdiğinden, bu iki taksonun osteolojik açıdan ayırt edilmesi özellikle parçalı materyallerde güçleşmektedir. Bununla birlikte, güncel arkeozoolojik ve osteomorfolojik çalışmalar, belirli kemik elemanları ve tanımlayıcı morfolojik kriterler kullanılarak koyun ve keçi kalıntılarının birbirinden ayrılmasının mümkün olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, söz konusu ayrımın doğru yapılması yalnızca tür tayini açısından değil, aynı zamanda yaş ve cinsiyet dağılımının belirlenmesi, sürü yönetimi stratejilerinin anlaşılması, koyun ya da keçi yetiştiriciliğinin sosyoekonomik yapıya katkısının değerlendirilmesi ve paleoekolojik çıkarımların güçlendirilmesi bakımından da önemlidir.

Bu çalışmanın amacı, arkeolojik faunal materyalde koyun ve keçi kalıntılarının ayırt edilmesinde kullanılan temel osteolojik kriterleri güncel literatür ışığında teorik olarak değerlendirmek ve bu iki taksonun makroskobik düzeyde tanımlanmasına yönelik analitik bir çerçeve sunmaktır. Böylece çalışma, küçük ruminant kalıntılarının arkeozoolojik yorumlanmasında tür ayrımının önemini vurgulamayı ve geçmiş toplumların hayvancılık pratiklerinin daha doğru biçimde anlaşılmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Küçük Ruminantların Arkeolojik Önemi

Arkeolojik kemik topluluklarında koyun ve keçi kalıntılarının yüksek oranlarda tespit edilmesi birçok Neolitik ve Kalkolitik yerleşimde hayvancılığın temelini bu türlerin oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle Anadolu ve Levant bölgesindeki kazılarda elde edilen faunal veriler, küçük ruminantların evcilleştirme sonrası hızla yaygınlaştığını ve erken hayvancılık sistemlerinde merkezi bir konuma yerleştiğini ortaya koymaktadır (Peters vd. 1999: 27-47).

Küçük ruminant verileri tarihsel süreçte üretim stratejilerindeki dönüşümleri izleme imkânı sunmaktadır. Sherratt’ın (1981: 261-305) “İkincil Ürünler Devrimi” modeli, süt ve yün üretiminin artışıyla ekonomik sistemlerdeki dönüşümü açıklamaktadır. Erken dönemlerde et tüketimi için genç bireylerin kesimi yüksek olmasına rağmen, zamanla süt, yün, deri, gübre ve çekim gücü gibi ikincil ürünler sistematik olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu değişim, yalnızca ekonomik üretimi değil, aynı zamanda toplumsal organizasyon, ticaret ve teknolojik gelişmeleri de izleyebilmemize olanak tanımaktadır. Arkeozoolojik veriler tam bu kısım için bazı bölgelerde erken dönemde et odaklı üretimi gösterirken, ilerleyen dönemlerde süt ve yün üretiminin ön plana çıktığına yönelik kanıtlar sunar. Yine de ikincil ürünlerin kullanılması tek düze bir süreçte gerçekleşmemiş; bazı toplumlar oldukça erken dönemlerde hayvanların bu imkânlarından faydalanmıştır (Greenfield 2010: 29-54).

Küçükbaş hayvanların sürü yönetim stratejileri, yalnızca ekonomik ihtiyaçlara değil, aynı zamanda çevresel koşullara, kültürel geleneklere ve mevcut kaynakların kullanım biçimlerine

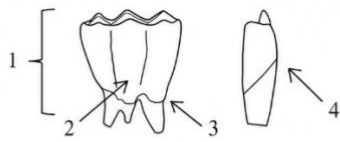
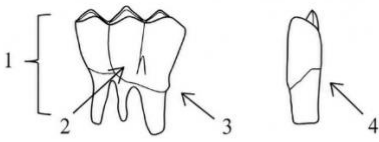
bağlı olarak şekillenir (Vigne 1998: 27-45). Bu nedenle hayvancılık sistemleri, biyolojik ve çevresel sınırlamalar ile toplumsal ihtiyaçlar arasında kurulan karmaşık bir dengeyi yansıtmaktadır. Ayrıca küçük ruminantların ritüel bağlamlarda kullanımı da arkeolojik kayıtlarda sıkça belgelenmektedir; kurban uygulamaları, özel mezar bağlamları veya sembolik kullanım örnekleri bu hayvanların yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda da sosyal ve ideolojik değer taşıdığını da göstermektedir (Verhoeven 2002: 233-258; Russell 2012:371-392).

Koyun ve keçinin dini ritüellerdeki en yaygın kullanımlarından biri kurban uygulamalarıdır. Antik Yakın Doğu toplumlarında ve daha sonraki birçok kültürde küçük ruminantlar tanrılara sunulan kurban hayvanlarının başında yer almıştır (Hodder 2006: 86-92; Russell, 2012: 254-268). Bunun temel nedenlerinden biri, bu hayvanların hem ekonomik açıdan erişilebilir olması hem de ritüel bağlamlarda toplumsal olarak kabul görmesidir. Arkeolojik kazılarda bulunan belirli kemik dağılımı örüntüleri, kesim izleri ve ritüel çukurları, bu hayvanların belirli törenlerde kesilerek tanrılara adandığını göstermektedir. Levant ve Anadolu’daki erken yerleşimlerde bazı boynuz parçaları ve kafatasları, arkeolojik yapıların duvarlarına ya da tabanlarına yerleştirilmiş olarak tespit edilmiştir

Tür Ayrımı: *Ovis/Capra* Tespiti

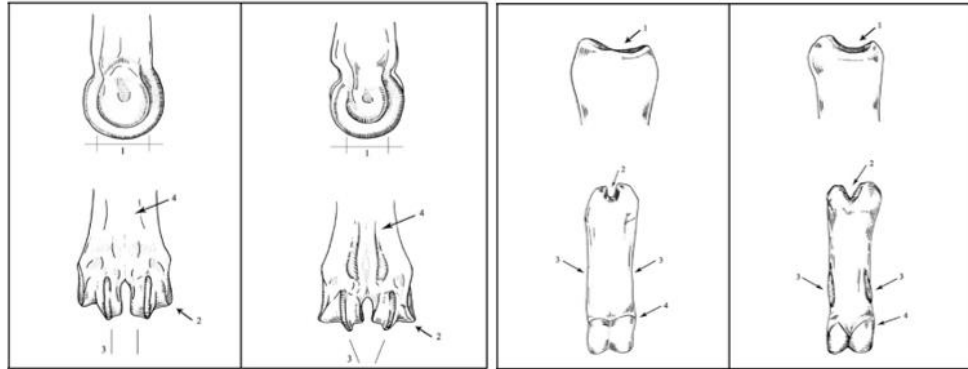
Zooarkeolojide sıklıkla karşılaşılan problemlerden birisi koyun ve keçi kalıntılarının birbirinden ayrımıdır. Postkranial iskelet elemanlarının büyük kısmı morfolojik olarak oldukça benzer olduğu için çoğu zaman “*Ovis/Capra*” şeklinde birlikte değerlendirilir veya küçük ruminant olarak rapor edilir (Boessneck 1969: 331-358). Bu ayrımı yapabilmeye imkân tanıyan en güvenilir bölgeler: boynuzlar, mandibula, alt molar dişler, humerus, metapodlar ve astragalus morfolojisidir (Payne 1985: 139-147; Prummel ve Frisch 1986: 567-577; Halstead, Collins ve Isaakidou 2002: 545-553). Literatürde çok sayıda ayrım kriteri olmasına rağmen bunların çoğu, geniş örneklem ile güvenilirlik testinden geçmediği için Zeder ve Pilaar (2010: 2887-2905) tarafından post-kranial, Zeder ve Pilaar (2010: 225-242) tarafından ise diş ve çene morfolojisi sistematik olarak test edilmiştir.

Bu testler, arkeozoolojide uzun süredir keçi/koyun ayrımında rutin kabul edilen dental kriterlerin ciddi metodolojik riskler barındırdığını göstermesi bakımından önemlidir. Dişler arasında dp3, p3 ve p4 daha güvenilir sonuçlar verirken, dP4 (Resim 1), m1, m2, m3 ve mandibular kemik morfolojisine dayalı kriterlerin güvenilirliğinin düşük olduğu ve bu elementlerin tek başına kullanılmaması gerektiği vurgulanmaktadır (Zeder ve Pilaar 2010: 225-242). Yaş faktörü de güvenilirliği belirgin biçimde etkilemektedir. Hem genç hem de ileri yaşlı bireylerde tanımlama güvenilirliği düşmekte, en güvenilir sonuçlar 1,5-6 yaş aralığındaki bireylerden elde edilmektedir. Genel olarak koyun dişlerinin doğru tanımlanma oranı keçilere göre daha yüksektir, ancak bu, koyun olarak tanımlanan örnekler içinde hatalı biçimde keçi kalıntılarının bulunma olasılığını da artırmaktadır (Zeder ve Pilaar 2010: 225-242).

		
Kriter	Ovis	Capra
1	Kron tabanında şişkinlik (bazal şişkinlik) eğilimi daha düşüktür. (Payne, 1985)	Kron tabanının bucco-distalinde şişkinlik eğilimi mevcuttur. (Payne, 1985)
2	Bazal inter-lobar sütunlar (loblar arası sütunlar) nadiren gözlenir. (Payne, 1985)	Bazal inter-lobar sütunlar, özellikle orta ve distal loblar arasında sıklıkla mevcuttur. (Payne, 1985)
3	Aşınmamış ve Hafif Aşınmış: Kron, özellikle bucco-distal köşede daha hypsodontur. (İleri yaşı örneklerde bu özellik maskelenmektedir.) (Payne, 1985)	Aşınmamış ve Hafif Aşınmış: Kron, özellikle bucco-distal köşede daha az hypsodontur. (İleri yaşı örneklerde bu özellik maskelenmektedir.) (Payne, 1985)
4	Aşınmamış ve Hafif Aşınmış: Mine tabanı, buccalden linguale doğru dik bir açıyla yükselir (genellikle $\geq 60^\circ$). (İleri yaşı örneklerde bu özellik maskelenmektedir.) (Payne, 1985)	Aşınmamış ve Hafif Aşınmış: Mine tabanı, buccalden linguale doğru daha düşük bir açıyla yükselir (genellikle $\leq 45^\circ$). (İleri yaşı örneklerde bu özellik maskelenmektedir.) (Payne, 1985)

Resim 1. Keçi ve koyun arasında dP4 üzerinden tür ayrımı kriterleri (Zeder ve Pilaar 2010: 225-242'den uyarlanmıştır).

Post-kranial ayırım için modern referans koleksiyonlarından elde edilen 49 keçi ve 84 koyuna ait toplam 1385 post-kranial materyali incelemiştir (Zeder ve Lapham 2010: 2887-2905). Değerlendirilen kemikler arasında distal humerus, radius'un proksimal ve distal uçları, distal tibia, distal metapodlar, astragalus, calcaneus ve birinci ile ikinci falankslar yer almaktadır (Resim 2). Değerlendirilen 34 kriterin büyük çoğunluğunun yüksek doğruluk oranına sahip olduğu; bu kriterlerin 20'si hem koyun hem keçide %90'ın üzerinde doğru sınıflandırma sağlamıştır. Sonuç olarak çalışma, koyun ve keçi post-kranial kemiklerinin morfolojik kriterlerle yüksek doğrulukla ayırt edilebileceğini, ancak bunun deneyim, sistematik test ve uygun referans koleksiyonlarına bağlı olduğunu göstermektedir



Resim 2. Solda Metapod distal ucu ve sağda birinci falankstan tür ayrımı; her birisinde sağda *capra*, solda *ovis* şeklinde verilmiştir (Zeder ve Lapham 2010: 2887-2905).

Kemiklerden tür tayininde, araştırmacı deneyimi, örneklem sayısı, taksonomik etkiler, popülasyon içi varyasyon, cinsiyet dimorfizmi ve yaş faktörü tür tayinini etkilemektedir. Bu nedenle modern referans koleksiyonlarıyla karşılaştırmalı analiz zorunludur. Zooarkeolojik yorumların güvenilirliği, örneklem oluşum süreçlerinin doğru değerlendirilmesine bağlıdır. Kemiklerin parçalanma derecesi, yanık izleri, kemirgen ve karnivor tahribatı gibi faktörler iskeletlerin sağ kalım durumunu etkileyebilir (Zeder ve Lapham 2010: 2887-2905). Bu nedenle Salvagno ve Albarella (2017: 3-37) tarafından yalnızca görsel değerlendirmeye dayalı subjektif sistemler yerine, ölçülebilir ve tekrarlanabilir bir morfometrik yaklaşımın geliştirilmesi

gerektiği savunulmuştur. Bu kapsamda Orta ve Kuzey Avrupa kökenli 78 koyun ve 79 keçiye ait postkranial kemiklerden tür ayırımına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Koyun ve keçi ayırımında ölçü oranlarına dayalı morfometrik yaklaşımın yüksek doğruluk ve istatistiksel anlamlılık sağladığı görülmüştür. Özellikle boynuz, metapod, astragalus ve calcaneus gibi bölgelerde türler büyük ölçüde ayrılmakta ve diskriminant analiz sonuçları birçok kemikte %85-95'e varan doğru sınıflandırma oranları göstermektedir. Yazarlar, sadece morfolojik gözlemin tek başına yeterli olmadığını, ancak morfometrik oranlar ve çok değişkenli istatistiksel analizlerle desteklendiğinde koyun-keçi ayırımının daha nesnel, tekrarlanabilir ve denetlenebilir hale geldiğini vurgular; sonuç olarak en güvenilir yaklaşımın morfoloji ile morfometrinin birlikte ve çoklu kriterler üzerinden kullanılması olduğunu belirtirler (Salvagno ve Albarella 2017: 3-37).

Koyun-keçi ayırımı uzun süre nitel morfolojik kriterlere ve lineer osteometriye dayandırılmış olsada, güncel yaklaşım giderek geometrik morfometri temelli analizlere yönelmektedir (Jeanjean vd. 2025: 1-21). Özellikle üçüncü alt molar (m3) üzerinden yapılan çalışmalar, şekil verisinin boyuttan bağımsız olarak (superimpozisyon) tür ayırımında güçlü bir sinyal taşıdığını göstermiştir. Bu çalışmada 109 arkeolojik örneğin %95,4'ünde morfometrik ve moleküler tanımların örtüşmesi, diş morfolojisinin güvenilir bir taksonomik sinyal taşıdığını ortaya koyar (Jeanjean vd. 2023: 2-10).

Benzer biçimde, daha geniş kapsamlı bir sentez çalışması, lineer ölçümler, Log Shape Ratio boyut-şekil ayırımı ve geometrik morfometri verilerini karşılaştırmış ve şekil temelli analizlerin klasik ölçümlerden daha yüksek ayırt edicilik sağladığını göstermiştir (Jeanjean vd. 2025: 1-21). Bu çalışma aynı zamanda modern ve arkeolojik örnekler arasındaki morfolojik farklara rağmen modern referansların kontrollü biçimde kullanılabileceğini iddia etmektedir. Postkranial bölge açısından calcaneus üzerine yapılan geometrik morfometri analizi, özellikle calcaneal tuberosity ve eklem yüzeylerinde koyun ve keçi arasında istatistiksel olarak anlamlı şekil farklılıkları bulunduğunu göstermiştir. Bu tür çalışmalar, ayırımın yalnızca dişlerle değil, bütüncül iskelet morfolojisine dayalı olarak da modellenebileceğini ortaya koymaktadır (Lloveras vd., 2022: 6-9).

Yaş ve Cinsiyet Analizi

Küçük ruminantlarda yaş tahmini, keçi-koyun sürü yönetiminin, beslenme ve üretim ekonomisinin anlaşılmasında en kritik yöntemlerden biridir. Epifiz kapanma evreleri ve diş aşınma dereceleri bu amaçla kullanılır. Payne'nin (1973: 281-303) kill-off modeli küçük ruminant ekonomisini üç temel üretim modeline ayırır: (1) et üretimi odaklı sistem, (2) süt üretimi odaklı sistem, (3) yün ve ikincil ürün ekonomisi. Erkeklerin erken kesimi ve yüksek juvenil oranı et ekonomisini; ileri yaşta dişi varlığı, süt üretimini; yetişkin oranının artışı ise yün üretimini düşündürür (Helmer, Gourichon ve Vila 2007: 41-69). Yaş profilleri pastoral mobilite ile yerleşik üretim sistemleri arasındaki farkları da yansıtabilir.

Hayvanların yaşa göre kesim profillerinin yorumlanması genellikle Payne'in (1973: 281-303) geliştirdiği diş sürme ve aşınma sınıflandırması yoluyla analiz edilebilmektedir. Bu yöntem toplam 9 yaş sınıfına ayrılır. Daha çok kesim profilini belirleyerek üretim ve sürü yönetim stratejilerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu yöntem, özellikle mandibular molarların (m1-m3) ve premolarların sürme/aşınma durumundan yaş sınıfları (A-I) üretir. Sonra her yaş sınıfında kaç birey kesilmiş, ona bakılıp sürü yönetimi stratejisi anlaşılmasına çalışılır. Daha sonradan bu yöntem çeşitli yazarlarca geliştirilmiş ve test edilmiştir (Helmer 1995: 51-60).

Age classes		Lower teeth				Upper teeth				Corr.
Payne	Range	Dp ₄	M ₁	M ₂	M ₃	Dp ₄	M ¹	M ²	M ³	
A	0 - 0.2 mo									x 6
B	0.2 - 0.5 mo									x 3
C	0.5 - 1 mo		5.0				3.0			x 2
D	1 - 2 y		4.1	5.5			2.5	3.5		x 1
EF	2 - 4 y		3.5	4.9	5.5		2.0	3.0	3.4	x 0.5
G	4 - 6 y		2.5	3.5	4.7		1.5	2.2	2.8	x 0.5
HI	> 6 y		1.5	2.4	3.35		1.0	1.8	2.0	x 0.25

Resim 3. Evcil keçilerin farklı yaş sınıfları için taç yüksekliği indeksi ve aşınma durumlarının birlikte değerlendirildiği tablo (Helmer, Gourichon ve Vila 2007: 41-69).

Bir diğer yöntem Ducos (1968, akt. Helmer 1995: 52) tarafından geliştirilen dişlerin taç yüksekliğine göre yapılan yöntemdir. Daha hızlı ve demografi konusunda temel bilgiler verir. Bu yöntem, diş kron yüksekliği ile dişin vestibulo-lingual çapı arasındaki oranı içeren bir indeks ile hesaplanır. Helmer (1995: 51-60) her iki yöntemi de kombine ederek kullanmıştır (Resim 3). Böylelikle bu yaklaşım sayesinde hayvanların yaşları daha hassas biçimde tahmin edilmiş ve farklı ekonomik stratejilere işaret eden demografik modeller oluşturulmuştur.

Küçük ruminantlarda cinsiyet tayini ise genellikle boynuz morfolojisi, metapod boyut oranları ve pelvik morfoloji üzerinden yapılır (Prummel ve Frisch 1986: 567-577). Cinsiyet ayrımı için en güvenilir anatomik bölge pelvistir. Özellikle iliumun morfolojisi ve acetabulum çevresindeki yüzey yapıları erkek ve dişi bireyler arasında belirgin farklılıklar göstermektedir. Dorsal görünümde dişi bireylerde ilium gövdesinin daha uzun ve daha paralel kenarlı, erkeklerde ise ilium daha kısa ve dardır. Erkek pelvisinde ilium gövdesinin iki kenarı arasında paralel uzanan bir bölüm genellikle bulunmazken, dişilerde birkaç santimetre boyunca devam eden belirgin bir paralellik görülür. Bu özellik, dişilerin daha geniş doğum kanalına sahip olmasının morfolojik bir sonucu olarak değerlendirilmektedir (Boessneck, Müller ve Teichert 1964: 1-29)

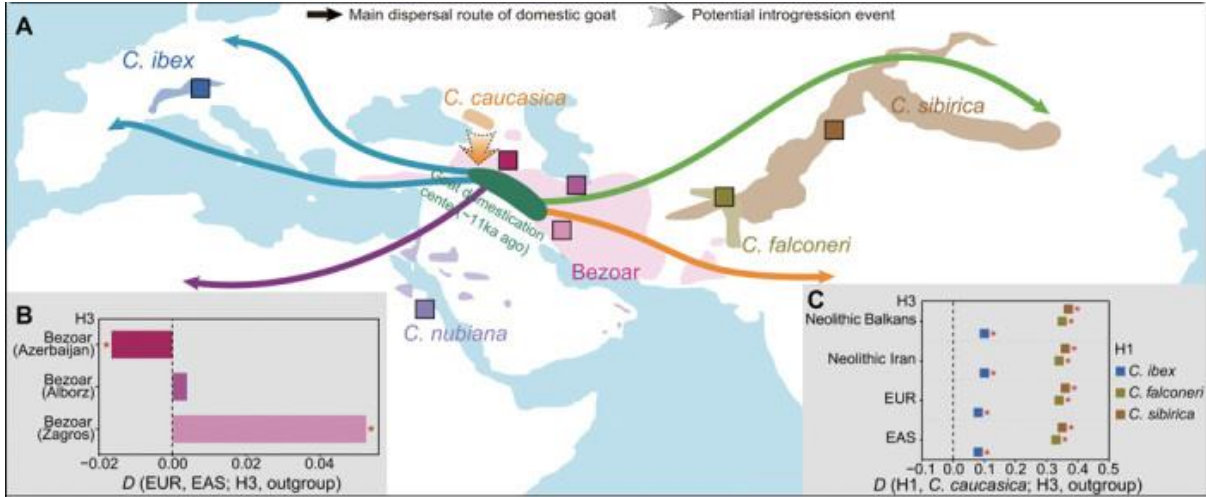
Arkeolojik hayvan kemiklerinde cinsiyet dağılımının ortaya konması, özellikle üretim amaçlı sürü yönetimi hakkında doğrudan bilgi sağlamaktadır. Örneğin, dişi bireylerin yüksek oranda temsil edilmesi, sürünün çoğunlukla süt üretimi veya üreme amacıyla yönetildiğini gösterebilirken, erkek bireylerin yoğunluğu genellikle et üretimine yönelik erken kesim stratejileriyle ilişkilendirilmektedir. Bunun yanında erkek bireylerin belirli yaş gruplarında yoğunlaşması, kastrasyon uygulamaları veya sürü kontrol stratejileri hakkında da ipuçları verebilmektedir.

Evcilleştirme Göstergeleri

Güneybatı Asya'nın zooarkeolojisi, koyun (*Ovis aries*), keçi (*Capra hircus*), sığır (*Bos taurus*) ve domuz (*Sus scrofa*) gibi hayvanların Bereketli Hilal bölgesinde 10.000-11.000 yıl önce evcilleştirilen ilk hayvan gruplarından olduğunu göstermektedir (McHugo, Dover ve MacHugh 2019: 98-107). Koyunlar (*Ovis aries*) yaklaşık olarak 10.000 yıl önce Orta Doğu'da evcilleştirilmiştir. Koyunların evcilleştirilmesinin nedenleri arasında et ve süt için

yetiştirilmeleri, yünleri için kullanılabilirmeleri ve sürü halinde yaşamaları nedeniyle kolayca kontrol edilebilmeleri sayılabilir. Koyunların evcilleştirilmesi, insanların beslenme ve giyim alışkanlıklarını önemli ölçüde etkilemiştir. Koyun eti ve sütü, insanların temel besin kaynaklarından biri haline gelmiştir. Koyun yünü ise giysi ve ev eşyası yapımında kullanılmıştır (Zeder 2008: 11597-11604).

Evcil keçi (*Capra hircus*) Kuzey Levant ve Orta Fırat havzasında evcilleştirilen ilk toynaklı hayvandır (Peters vd. 1999: 27-48). Arkeolojik bulgular, keçinin evcilleştirilme sürecinin PPNB'nin (Çanak Çömleksiz Neolitik B dönemi) erken evrelerinde başladığını göstermektedir. Tell Abu Hureyra ve Tell Halula gibi yerleşimlerde, keçi kalıntılarının MPPNB'nin (Orta Çanak Çömleksiz Neolitik B dönemi) başlangıcıyla ilişkili tabakalarda ortaya çıkması ve bu yerleşimlerin EPPNB (Erken Çanak Çömleksiz Neolitik B dönemi) evrelerinde keçi kalıntısı içermemesi, bu hayvanların ilk yerleşimciler tarafından dışarıdan getirilmiş olabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, keçinin evcilleştirilme sürecinin muhtemelen *Capra aegagrus*'un doğal yayılım alanlarının bulunduğu İran Zagros Dağları gibi bölgelerde başlamış olabileceğini göstermektedir. Evcil keçi popülasyonlarının atalarının Afro-Avrasya'nın doğu-batı eksenini boyunca farklı yayılım yollarını izlediği (Resim 4) haplotip tabanlı genetik testler ile doğrulanmıştır (Zheng vd. 2020: 3177-3190).



Resim 4. Yabani *Capra* türünün coğrafi dağılımı (Bezoar ile boyanan alan) ve evcil keçilerin evcilleştirme sürecinde izlediği doğu-batı eksenli yollar (Zheng vd. 2020: 3-13).

Evcil koyun (*Ovis aries*) ise 10.500 yıl önce Asya'ya özgü bir muflon türü olan *Ovis gmelini* veya *Ovis orientalis* gibi türlerin soyundan evcilleşmiştir (Alberto vd. 2018: 813). Başlangıçta koyunlar sadece et, süt ve deri için yetiştirilsede, MÖ 6000 civarında yün için de kullanıldığı anlaşılmaktadır. Koyunların ikincil ürünler için yetiştirilmesi ve çeşitli ırkların gelişimi Güneybatı Asya'da M.Ö. 5000, Avrupa'da ise M.Ö. 4000 civarında yaygınlaşmıştır (Chessa vd. 2011: 532-536).

MÖ 8700 ile MÖ 2000 arasına tarihlenen 24 arkeolojik yerleşim yerinin zooarkeolojisinde yapılan bir araştırma, Neolitik'in başlarında koyun ve keçilerin başlangıçta esas olarak et üretimi amacıyla kullanıldığını, ancak zamanla sürü yönetim stratejilerinin çeşitlendiğini göstermektedir. PPNB (Çanak Çömleksiz Neolitik B dönemi) ile süt üretiminde bir artış gözlemlenmiştir (Helmer, Gourichon ve Vila 2007: 41-69).

Evcil hayvanlar ve vahşi ataları arasında morfolojik benzerlikler bulunur, ancak evcilleşen hayvanlarda bazı özelliklerde çarpıcı değişiklikler meydana gelmiştir. Yabani formlar ile evcil popülasyonlar arasında genellikle boyut küçülmesi gözlenmektedir. Bu değişimin tetiklenmesinde insan faktörünün rolü büyüktür. Örneğin, bazı evcil hayvan türlerinde görülen uysallık, kafatası şeklindeki değişiklikler, kulak şeklindeki değişiklikler ve renk desenlerindeki değişiklikler evcilleştirme sürecinin sonucudur. Bu farklılıkların tümüne evcilleştirme sendromu denmektedir (Wilkins, Wrangham ve Fitch 2014: 795-808).

Evcilleşmiş hayvanlarda belirli bir fenotipin yaygınlaşması, çevresel koşullara uyum sağlaması veya insanların isteği doğrultusunda seçilmesi durumunda ortaya çıkar. Bu süreçte bazı hayvanların yüz kısmının kısılması genellikle yaygın gözlemlenen bir fenomendir. Örneğin, bazı keçi ırklarında brakisefali, yapay seçim veya doğal seçimle belirli bir çevresel adaptasyonun sonucudur. Bir başka örnek olarak, evcilleşen keçi ve koyunlarda geç olgunlaşma ve daha sık kızgınlık döngüleri (üreme sıklığı) görülür (Geiger vd., 2021: 85-88).

Evcilleştirme sürecinin zooarkeolojik olarak izlenmesinde de metrik analizler önemli rol oynar. Bununla birlikte, cinsiyet dimorfizmi, çevresel stres ve beslenme koşulları da boyut değişimini etkileyebileceğinden, yalnızca metrik küçülme evcilleştirme için tek başına yeterli kanıt değildir (Arbuckle vd. 2014: 1-18).

İzotop ve aDNA Analizleri

Son yıllarda küçük ruminant araştırmaları, biyomoleküler ve izotopik verilerin birleşmesiyle çok disiplinli bir boyut kazanmıştır. Karbon ve azot izotopları, beslenme stratejileri, mevsimsel otlatma ve pastoral mobilité hakkında kritik bilgiler sağlarken (Zeder, 2008: 11597-11604), antik DNA (aDNA) çalışmaları soy ilişkileri, genetik çeşitlilik ve popülasyon hareketliliği hakkında derinlemesine veriler sunmaktadır (Daly vd., 2025: 47).

Küçük ruminantlarda stabil izotop analizleri, temel olarak “hayvan ne yedi, nerede otladı, yıl içinde hareket etti mi ve insan yönetimi var mıydı?” sorularını hedefler (Seabrook vd., 2025: 141-142). Klasik yaklaşımda kemik kolajeni $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri, uzun dönem beslenme rejimini ve bazen otlatma/ahır besleme gibi yönetim pratiklerini yakalamada kullanılır; bu çizgi, hayvansal ürün ekonomisi ve pastoral yönetim tartışmalarında geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Chenery vd., 2010: 150-163). Daha güncel ve daha güçlü bir yaklaşım ise tek bir ortalama değer yerine dış minesinde ardışık örnekleme yaparak $\delta^{18}\text{O}$ (mevsimsellik/su kaynağı) ve $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ (jeolojik kaynak alanı/mobilité) değerleri üzerinden hayvanın yıl içindeki hareketini ve sürü yönetimini daha yüksek çözünürlükle okumaya çalışır (Valenzuela-Lamas vd., 2016: 828-836). Örneğin, Demir Çağı koyun ve keçi dış minesini üzerinden stronsiyum (Sr) ve oksijen (O) izotoplarını birlikte kullanan çalışmalar, sürülerin dış minesinin mineralizasyonu döneminde farklı jeolojik alanlara gidip gitmediğini test ederek insanların mevsimsel yer değiştirmelerini anlamamızı sağlamıştır (Valenzuela-Lamas vd., 2016: 828-836).

aDNA çalışmaları ise küçük ruminant araştırmalarında iki ana eksen büyüttü. Bunlar; (1) evcilleştirmenin kökeni ve yayılım yollarının aydınlatılması, (2) insan seçilimi ve üretim ekonomileriyle ilişkili genetik değişimlerin daha iyi anlaşılmasıdır (Daly vd., 2025: 47). Ayrıca, tek bir kolajen peptidi üzerinden tür teşhisi sağlayan biyomoleküler yöntemler (ZooMS), morfolojik olarak tanımlanamayan örneklerin evcilleştirme sürecindeki rollerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır (Buckley vd., 2010: 14-17). Son birkaç yılda özellikle koyun (*Ovis aries*) üzerine yapılan çalışmalar, Neolitik ve sonrası dönemlerden elde edilen geniş paleogenom setleri ile Avrupa-Asya soy ayrışmalarının çok erken dönemlerde belirginleştiğini ve farklı coğrafyalara dağılan popülasyonların kendilerine özgü genetik bileşimlerle uzmanlaştığını göstermiştir (Kaptan vd., 2024: 2-19).

Genomik kanıtlar, Neolitik dönem Avrupası'ndaki evcil koyun ırklarının genetik olarak İran yaban koyunundan ziyade, Anadolu Epipaleolitik koyununa ve günümüz Anadolu ile Kıbrıs yaban koyununa daha yakın olduğunu ortaya koymuştur (Kaptan vd., 2024: 2-19). Bu veriler ışığında, evcilleştirmenin sadece İran dolaylarında değil, Orta Anadolu coğrafyasında da eş zamanlı olarak başlamış olabileceği hipotezi güç kazanmıştır (Kaptan vd., 2024: 2-19). Tüm bu bilimsel kanıtlar, evcilleştirme sürecinin Neolitik dönem Bereketli Hilal içerisinde tek bir merkezden ziyade, farklı yerel yabanıl kaynakların sürece dahil edildiği karmaşık ve “mozaik” bir yapıda, birden fazla kez gerçekleşmiş olabileceğini göstermektedir (Daly vd., 2018: 109-115).

Sonuç

Küçük ruminantlar (*Ovis aries* ve *Capra hircus*) Yakın Doğu'da başlayan evcilleştirme sürecinden itibaren insan toplumlarının ekonomik ve kültürel yapılarının anlaşılmasında temel veri kaynaklarından biri olmuştur. Arkeozoolojik çalışmalar, koyun ve keçinin Neolitik dönemden itibaren birçok yerleşimde hayvancılığın ana bileşenleri arasında yer aldığını ve erken üretim sistemlerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Zeder 2008: 11597-11604; Peters vd. 2005: 96-125). Bu nedenle küçük ruminant kalıntılarının analizi, geçmiş toplumların üretim stratejileri, çevresel adaptasyonları ve insan-hayvan ilişkilerinin yorumlanmasında kritik bir araştırma alanı olarak değerlendirilmektedir.

Zooarkeolojik analizlerde koyun ve keçi ayrımı uzun süre morfolojik gözlemlere ve lineer osteometrik ölçümlere dayandırılmış olsa da bu ayrım çoğu zaman metodolojik zorluklar içermektedir. Postkranial iskelet elemanlarının büyük kısmının morfolojik olarak birbirine benzer olması, türlerin çoğu zaman *Ovis/Capra* kategorisi altında birlikte değerlendirilmesine neden olmuştur (Boessneck 1969: 331-338). Bununla birlikte mandibula ve diş morfolojisi, boynuz ve belirli postkranial kemikler üzerinden geliştirilen ayrım kriterleri tür tanımlamasında önemli ilerlemeler sağlamıştır (Payne 1985: 139-147; Halstead, Collins ve Isaakidou 2002: 545-553). Zeder ve Pilaar (2010: 225-242) ile Zeder ve Lapham (2010: 2887-2905) tarafından yapılan sistematik testler, bazı klasik dental kriterlerin güvenilirliğinin sınırlı olduğunu, buna karşılık postkranial morfolojik kriterlerin daha yüksek doğruluk oranları sağlayabildiğini göstermektedir. Son yıllarda geliştirilen morfometrik ve geometrik morfometri temelli yaklaşımlar ise koyun ve keçi ayrımında daha nesnel ve tekrarlanabilir sonuçlar elde edilmesine katkı sağlamaktadır (Salvagno ve Albarella 2017: 3-37; Jeanjean vd. 2023: 66-83).

Yaş ve cinsiyet analizleri de küçük ruminant araştırmalarının temel bileşenlerinden biridir. Diş sürme ve aşınma modelleri ile epifiz kapanma evreleri üzerinden yapılan analizler, sürü yönetim stratejileri ve üretim ekonomileri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Özellikle Payne (1973: 281-303) tarafından geliştirilen kesim profili modeli, küçük ruminant ekonomisinin et üretimi, süt üretimi veya ikincil ürünlere dayalı farklı üretim stratejileri çerçevesinde yorumlanmasına olanak sağlamıştır. Bu yaklaşım daha sonra farklı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve Neolitik'ten Tunç Çağı'na kadar birçok yerleşimde sürü yönetimi pratiklerinin anlaşılmasında kullanılmıştır (Helmer, Gourichon ve Vila 2007: 41-69).

Evcilleştirme sürecinin anlaşılması da küçük ruminant çalışmalarının önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Arkeolojik kayıtlarda gözlenen boyut küçülmesi, demografik yapıdaki değişimler ve morfolojik varyasyonlar, insan kontrolünün giderek artan etkisini yansıtan temel göstergeler arasında yer almaktadır (Zeder 2008: 11597-11604; Arbuckle vd. 2014: 1-18). Bununla birlikte, son yıllarda stabil izotop analizleri ve antik DNA (aDNA) çalışmaları küçük ruminant araştırmalarına yeni bir metodolojik boyut kazandırmıştır. Stabil izotop analizleri

hayvanların beslenme stratejileri ve pastoral mobilite hakkında bilgi sağlarken (Chenery vd. 2010: 150-163; Valenzuela-Lamas vd. 2016: 828-836), paleogenomik çalışmalar evcilleştirme süreçleri ve hayvan popülasyonlarının genetik yayılımı hakkında daha ayrıntılı veriler sunmaktadır (McHugo, Dover ve MacHugh 2019: 98-107; Kaptan vd. 2024: 3-18).

Sonuç olarak küçük ruminantların zooarkeolojik analizi, yalnızca hayvan kemiklerinin tanımlanmasından ibaret değildir; bu çalışmalar geçmiş toplumların ekonomik sistemleri, çevresel adaptasyonları ve kültürel pratikleri hakkında çok katmanlı bilgiler sunmaktadır (Russell 2012: 1). Geleneksel morfolojik yöntemlerin morfometrik analizler, izotop araştırmaları ve paleogenomik verilerle birlikte kullanılması, küçük ruminant araştırmalarının daha bütüncül ve disiplinler arası bir çerçevede gelişmesini mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşım, insan ve hayvan ilişkilerinin tarihsel gelişimini anlamada zooarkeolojinin sunduğu potansiyelin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Extended Abstract

Small ruminants, particularly sheep (*Ovis aries*) and goats (*Capra hircus*), were among the earliest domesticated species in the Near East and played a fundamental role in the development of early agricultural and pastoral economies. Archaeozoological evidence indicates that these animals became increasingly common in human settlements from the Neolithic period onwards, rapidly forming the backbone of early animal husbandry systems (Zeder 2008; Peters et al. 2005). Their economic importance extended beyond meat production; sheep and goats also provided a wide range of secondary products, including milk, wool, hides, and manure. Consequently, the analysis of small ruminant remains offers valuable insights into past subsistence strategies, herd management practices, and the broader economic organization of ancient societies (Sherratt 1981: 261-305; Vigne 1998: 27-45).

The present study provides a comprehensive overview of the main analytical approaches used in zooarchaeological research on small ruminants. It examines how sheep and goat remains are identified and interpreted in archaeological assemblages and discusses the methodological developments that have significantly improved the reliability of species identification and herd management reconstruction. Attention is given to morphological, morphometric, demographic, and biomolecular approaches that shape current research in zooarchaeology.

One of the central methodological challenges in zooarchaeology is distinguishing reliably between sheep and goat skeletal remains. Because many postcranial bones of these two species are morphologically similar, archaeological specimens are often grouped as “Ovis/Capra” when species identification cannot be confidently established (Boessneck 1969: 331-358). However, several anatomical regions exhibit diagnostic features that enable more precise identification. Mandibles, horn cores, and certain dental elements have long been considered among the most reliable indicators for distinguishing between sheep and goats (Payne 1985: 139-147; Halstead et al. 2002: 545-553).

Recent methodological research has critically evaluated the reliability of traditional morphological criteria. Systematic studies by Zeder and Pilaar (2010: 225) demonstrated that some widely used dental features—particularly those based on mandibular molars—may present considerable identification errors. Their findings highlight that certain dental elements, such as dp3, p3, and p4, yield more reliable results, whereas others, such as m1–m3 and mandibular morphology, should not be used as single diagnostic criteria. Complementary research focusing on postcranial bones has shown that elements such as the distal humerus, metapodials, astragalus, and calcaneus can provide relatively high identification accuracy when multiple morphological criteria are applied systematically (Zeder and Lapham 2010: 2887-2905). In addition to qualitative morphological observations, morphometric approaches have

increasingly been used to improve species identification, with metric analyses based on bone proportions and discriminant statistical methods demonstrating high classification success rates, often exceeding 85–95% accuracy (Salvagno and Albarella, 2017: 66-83). More recently, geometric morphometric methods have provided even more refined analytical tools by capturing shape variation independently from size differences; for instance, studies focusing on dental morphology, particularly the third lower molar (m3), have shown that geometric morphometric analysis can achieve highly reliable taxonomic classification, especially when combined with molecular verification methods such as ZooMS (Seabrook et al., 2025: 2). While similar approaches applied to postcranial elements such as the calcaneus have also revealed statistically significant shape differences between sheep and goats (Lloveras et al., 2022: 103284), recent multi-disciplinary research on small ruminants has further integrated stable isotope and ancient DNA (aDNA) analyses to provide a high-resolution understanding of past human-animal interactions. Stable isotopes such as carbon and nitrogen reveal long-term dietary strategies. At the same time, sequential sampling of tooth enamel for oxygen (O) and strontium (Sr/Sr) allows researchers to reconstruct seasonal pastoral mobility and herd management practices with high precision (Zeder, 2008: 11597-11604), (Valenzuela-Lamas et al., 2016: 828-836), (Chenery et al., 2010: 150-163). Simultaneously, aDNA studies have illuminated the origins and dispersal of domestication, specifically showing that Neolithic European domestic sheep are genetically more similar to Anatolian Epipaleolithic and modern Anatolian/Cyprian wild sheep than to those from Iran (Kaptan et al., 2024: 2-19), (Daly et al., 2025: 47, 54-55). These findings reinforce the hypothesis that domestication was not a singular event but a complex, "mosaic" process occurring simultaneously across multiple regions within the Fertile Crescent, including Central Anatolia (Daly et al., 2018: 85-88), (Kaptan et al., 2024: 2-19).

Beyond species identification, age and sex determination are essential for reconstructing herd management strategies and understanding economic practices in past societies. Age estimation in small ruminants typically relies on dental eruption and wear patterns as well as epiphyseal fusion stages. One of the most influential models for interpreting slaughter profiles is Payne's (1973: 281-303) kill-off pattern analysis, which classifies mortality patterns into distinct herd management strategies. For instance, high juvenile frequencies often indicate meat-focused production systems, whereas the presence of older female individuals suggests dairy-oriented management. In contrast, a high proportion of mature animals may reflect wool production or long-term herd exploitation (Helmer et al. 2007:41-69).

Sex determination also provides valuable insights into herd structure and economic strategies. Morphological differences in horn cores, pelvic bones, and certain postcranial elements allow archaeologists to distinguish between male and female individuals (Prummel and Frisch 1986:567-577). Pelvic morphology provides reliable indicators due to differences associated with reproductive anatomy. The identification of sex ratios within archaeological assemblages may therefore reveal breeding strategies, herd management practices, and even social or ritual behaviors related to animal use.

The study also addresses the archaeological indicators of animal domestication. In many cases, domestication is reflected in morphological changes, such as reductions in body size and alterations in cranial morphology, as well as in demographic shifts within animal populations (Zeder 2008:11597-11604). However, these indicators must be interpreted cautiously, as factors such as environmental stress, nutrition, and sexual dimorphism may also influence skeletal

morphology (Arbuckle et al. 2014:1-18). Consequently, domestication processes are best understood through the integration of multiple lines of evidence.

In recent decades, biomolecular and multi-disciplinary methods have significantly expanded the scope of zooarchaeological research, integrating stable isotope and ancient DNA (aDNA) analyses to provide a high-resolution understanding of past human-animal interactions. Stable isotopes, such as carbon and nitrogen in bone collagen, reveal long-term dietary strategies and grazing environments (Chenery et al. 2010: 150-163). Concurrently, sequential sampling of tooth enamel for oxygen ($\delta^{18}O$) and strontium ($^{87}Sr/^{86}Sr$) ratios allows researchers to reconstruct seasonal pastoral mobility and herd management practices with high precision (Zeder, 2008: 11597-11604; Valenzuela-Lamas et al., 2016: 828-836). Simultaneously, aDNA studies have illuminated the origins and dispersal of domestication. Paleogenomic data show that Neolithic European domestic sheep are genetically closer to Anatolian Epipaleolithic and modern Anatolian/Cyprian wild sheep than to those from Iran (Kaptan et al. 2024: 2-5; Daly et al. 2025: 492-497). These findings reinforce the hypothesis that domestication was not a singular event but a complex, "mosaic" process occurring simultaneously across multiple regions within the Fertile Crescent, including Central Anatolia (Daly et al. 2018: 85-86; Kaptan et al. 2024: 1-8).

In conclusion, the zooarchaeological study of small ruminants represents a multidisciplinary field that integrates morphological analysis, quantitative morphometrics, demographic reconstruction, and biomolecular techniques. By combining traditional osteological methods with modern analytical approaches such as stable isotope analysis and ancient DNA research, scholars can reconstruct past human-animal relationships with increasing precision. These integrated approaches not only enhance our understanding of early pastoral economies but also contribute to broader discussions about domestication, mobility, and human adaptation in prehistoric and historic societies.

Resim Listesi

Resim 1. Keçi ve koyun arasında Dp4 üzerinden tür ayrımı kriterleri (Zeder ve Pilaar 2010: 225-242).

Resim 2. Solda Metapod distal ucu ve sağda birinci falankstan tür ayrımı; her birisinde sağda capra, solda ovis şeklinde verilmiştir (Zeder ve Lapham 2010: 2887-2905).

Resim 3. Evcil keçilerin farklı yaş sınıfları için taç yüksekliği indeksi ve aşınma durumlarının birlikte değerlendirildiği tablo (Helmer, Gourichon ve Vila 2007: 41-69).

Resim 4. Yabani Capra türünün coğrafi dağılımı (Bezoar ile boyanan alan) ve evcil keçilerin evcilleştirme sürecinde izlediği doğu-batı eksenli yollar (Zheng vd., 2020).

Kaynakça

Modern Kaynaklar:

- | | |
|-------------------|---|
| Alberto vd. 2018 | Alberto, F. J., Boyer, F., Orozco-terWengel, P., Streeter, I., Servin, B., de Villemereuil, P., Benjelloun, B., Librado, P., Biscarini, F., Colli, L., Barbato, M., Zamani, W., Alberti, A., Engelen, S., Stella, A., Joost, S., Ajmone-Marsan, P., Negrini, R., Orlando, L., Rezaei, H. R., Pompanon, F., (2018). Convergent genomic signatures of domestication in sheep and goats. <i>Nature communications</i> , 9(1), 813. DOI: 10.1038/s41467-018-03206-y |
| Arbuckle vd. 2014 | Arbuckle, B. S., Kansa, S. W., Kansa, E., Orton, D., Çakırlar, C., Gourichon, L., Atici, L., Galik, A., Marciniak, A., Mulville, J., Buitenhuis, H., Carruthers, D., De Cupere, B., Demirergi, A., Frame, S., Helmer, D., Martin, L., Peters, J., Pöllath, N., |

- Pawłowska, K., Russell, N., Twiss, K., Würtenberger, D. (2014). Data sharing reveals complexity in the westward spread of domestic animals across Neolithic Turkey. *PLoS ONE*, 9(6), 14.
- Boessneck 1969 Boessneck, J. (1969). Osteological differences between sheep (*Ovis aries* Linné) and goat (*Capra hircus* Linné). D. R. Brothwell ve E. Higgs (Ed.), *Science in Archaeology*, Londra, Thames and Hudson. 331-358.
- Boessneck, Müller ve Teichert 1964 Boessneck, J., Müller, H.H., Teichert, M. (1964). Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linne) und Ziege (*Capra hircus* Linne). *Kuhn-Archiv* 78, 1-29.
- Buckley vd., 2010 Buckley, M., Kansa, S. W., Howard, S., Campbell, S., Thomas-Oates, J., Collins, M., (2010). Distinguishing between archaeological sheep and goat bones using a single collagen peptide. *Journal of Archaeological Science* 37/1, 13-20. DOI: 10.1016/j.jas.2009.08.020.
- Chenery vd. 2010 Chenery, C., Müldner, G., Evans, J., Eckardt, H., Lewis, M. (2010). Strontium and stable isotope evidence for diet and mobility in Roman Gloucester, UK. *Journal of archaeological Science*, 37(1), 150-163.
- Chessa vd. 2009 Chessa, B., Pereira, F., Arnaud, F., Amorim, A., Goyache, F., Mainland, I., Kao, R. R., Pemberton, J. M., Beraldi, D., Stear, M. J., Alberti, A., Pittau, M., Iannuzzi, L., Banabazi, M. H., Kazwala, R. R., Zhang, Y. P., Arranz, J. J., Ali, B. A., Wang, Z., Uzun, M., Palmarini, M. (2009). Revealing the history of sheep domestication using retrovirus integrations. *Science* 324/5926, 532-536. DOI: 10.1126/science.1170587
- Daly vd., 2018 Daly, K. P., Maisano Delser, P., Mullin, V., Scheu, A., Mattiangeli, V. (2018). Ancient goat genomes reveal mosaic domestication in the Fertile Crescent. *Science* 361/6397, 85-88. DOI: 10.1126/science.aas9411
- Daly vd., 2025 Daly, K. G., Mullin, V. E., Hare, A. J., Halpin, Á., Mattiangeli, V., Teasdale, M. D., Rossi, C., Geiger, S., Krebs, S., Medugorac, I., Sandoval-Castellanos, E., Özbaşaran, M., Duru, G., Gülcür, S., Pöllath, N., Collins, M., Frantz, L., Vila, E., Zidarov, P., Bradley, D. G. (2025). Ancient genomics and the origin, dispersal, and development of domestic sheep. *Science* 387/6733, 492-497. DOI: 10.1126/science.adn2094
- Ducos 1968 Ducos, P. (1968). L'origine des animaux domestiques en Palestine. *Publications de l'Institut de Préhistoire de l'Université de Bordeaux*.
- Geiger vd., 2021 Geiger, M., Schoenebeck, J. J., Schneider, R. A., Schmidt, M. J., Fischer, M. S., Sánchez-Villagra, M. R. (2021). Exceptional Changes in Skeletal Anatomy under Domestication: The Case of

- Brachycephaly. *Integrative Organismal Biology* 3/1, obab023. DOI: 10.1093/iob/obab023
- Greenfield 2010 Greenfield, H. J. (2010). The Secondary Products Revolution: The past, the present and the future. *World Archaeology*, 42(1), 29-54. DOI:10.1080/00438240903429722
- Halstead, Collins ve Isaakidou 2002 Halstead, P., Collins, P., Isaakidou, V. (2002). Sorting the sheep from the goats: Morphological distinctions between the mandibles and mandibular teeth of Adult Ovis and Capra”, *Journal of archaeological Science*, 29(5), 545-553. DOI:10.1006/jasc.2001.0777
- Helmer 1995 Helmer, D. (1995). Biometria i arqueozoologia a partir d'alguns exemples del Proxim Orient. *Cota Zero: Revista d'Arqueologia i Ciència*, 51-60.
- Helmer, Gourichon ve Vila 2007 Helmer, D., Gourichon, L., Vila, E. (2007). The development of the exploitation of products from Capra and Ovis (meat, milk and fleece) from the PPNB to the Early Bronze in the northern Near East (8700 to 2000 BC cal.). *Anthropozoologica*, 42(2), 41-69.
- Hodder 2006 Hodder, I. (2006). *Leopard's Tale: Revealing the Mysteries of Çatalhöyük*, Londra: Thames & Hudson.
- Jeanjean vd. 2023 Jeanjean, M., McGrath, K., Valenzuela-Lamas, S., Nieto-Espinet, A., Schafberg, R., Parés-Casanova, P. M., Jiménez-Manchón, S., Guintard, C., Tekkouk, F., Ridouh, R., Mureau, C., Evin, A. (2023). ZooMS confirms geometric morphometrics species identification of ancient sheep and goat. *Royal Society Open Science* 10, 230672, DOI: 10.1098/rsos.230672
- Jeanjen vd. 2025 Jeanjean, M., Mureau, C., Haruda, A., Evin, A. (2025). From present to past: Universality in sheep/goat morphometric distinction?. *World Archaeology*, 1-21. DOI: 10.1080/00438243.2025.2546088
- Kaptan vd. 2024 Kaptan, D., Atağ, G., Vural, K. B., Morell Miranda, P., Akbaba, A., Yüncü, E., Buluktaev, A., Abazari, M. F., Yorulmaz, S., Kazancı, D. D., Küçükakdağ Doğu, A., Çakan, Y. G., Özbal, R., Gerritsen, F., De Cupere, B., Duru, R., Umurtak, G., Arbuckle, B. S., Baird, D., Çevik, Ö., Özer, F., (2024). The Population History of Domestic Sheep Revealed by Paleogenomes. *Molecular Biology and Evolution* 41/10, msae158. DOI: 10.1093/molbev/msae158
- Lloveras vd. 2022 Lloveras, L., Rissech, C., Davis, S., Parés-Casanova, P. M. (2022). Morphological differences between sheep and goat calcanea using two-dimensional geometric morphometrics. *Animals* 12/21, 2945. DOI: 10.3390/ani12212945
- McHugo, Dover ve MacHugh 2019 McHugo, G. P., Dover, M. J., MacHugh, D. E. (2019). Unlocking the origins and biology of domestic animals using ancient DNA and paleogenomics. *BMC Biology* 17/1, 98. DOI: 10.1186/s12915-019-0724-7

- Payne 1973 Payne, S. (1973). Kill-off patterns in sheep and goats: The mandibles from Asvan Kale. *Anatolian Studies*, 23, 281-303. DOI: 10.2307/3642547
- Payne 1985 Payne, S. (1985). Morphological distinctions between the mandibular teeth of young sheep, *Ovis*, and goats, *Capra*. *Journal of Archaeological Science*, 12, 139-147. DOI: 10.1016/0305-4403(85)90058-5
- Peters vd. 1999 Peters, J., Von Den Driesch, A., Helmer, D., Saña Seguí, M. (1999). Early animal husbandry in the Northern Levant. *Paléorient*, 27-48.
- Peters vd. 2005 Peters, J., von den Driesch, A., Helmer, D. (2005). The upper Euphrates-Tigris basin: Cradle of agro-pastoralism?. J.-D. Vigne, J., and Peters, D., Helme (Ed.). *The First Steps of Animal Domestication* (96-124) Oxford: Oxbow Books.
- Prummel ve Frisch 1986 Prummel, W., Frisch, H. J. (1986). A guide for the distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat. *Journal of Archaeological Science* 13/6, 567-577. DOI: 10.1016/0305-4403(86)90041-5
- Russell 2012 Russell, N. (2012). *Social zooarchaeology: Humans and animals in prehistory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Salvagno ve Albarella 2017 Salvagno, L., Albarella, U. (2017). A morphometric system to distinguish sheep and goat postcranial bones. *PloS one*, 12(6), e0178543. DOI: 10.1371/journal.pone.0178543
- Seabrook ve Thomas 2025 Seabrook, M., Thomas, R. (2025). Improving identification of caprine mandibles. *Journal of Archaeological Science: Reports* 61, 105103. DOI: 10.1016/j.jasrep.2025.105103
- Sherratt 1981 Sherratt, A. (1981). Plough and pastoralism: Aspects of the Secondary Products Revolution. I. Hodder, G., Isaac, N. (Ed.). *Pattern of the Past* (261-305). Cambridge: Cambridge University Press.
- Valenzuela-Lamas vd. 2016 Valenzuela-Lamas, S., Jiménez-Manchón, S., Evans, J., López, D., Jornet, R., Albarella, U. (2016). Analysis of seasonal mobility of sheep in Iron Age Catalonia (north-eastern Spain) based on strontium and oxygen isotope analysis from tooth enamel: First results. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 6, 828-836. DOI: 10.1016/j.jasrep.2015.08.042
- Verhoeven 2002 Verhoeven, M. (2002). Ritual and ideology in the Pre-Pottery Neolithic B of the Levant and southeast Anatolia. *Cambridge Archaeological Journal*, 12(2), 233-258. DOI: 10.1017/S0959774302000124
- Vigne 1998 Vigne J. D. (1998). Faciès culturels et sous-système technique de l’acquisition des ressources animales. Application au Néolithique ancien méditerranéen. Danna, A., Binner.,

- D. (Ed.) *Production et identité culturelle. Actualité de la recherche. Actes des 2e Rencontres méridionales de Préhistoire récente* (27-45). Antibes: APDCA.
- Wilkins, Wrangham ve Fitch 2014 Wilkins, A. S., Wrangham, R. W., and Fitch, W. T. (2014). The domestication syndrome, in mammals: a unified explanation based on neural crest cell behavior and genetics. *Genetics*, 197(3), 795-808. DOI: 10.1534/genetics.114.165423
- Zeder 2008 Zeder, M. A. (2008). Domestication and early agriculture in the Mediterranean Basin: Origins, diffusion, and impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(33), 11597-11604. DOI: 10.1073/pnas.0801317105
- Zeder ve Lapham 2010 Zeder, M. A., and Lapham, H. A. (2010). Assessing the reliability of criteria used to identify postcranial bones in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science*, 37, 2887-2905. DOI: 10.1016/j.jas.2010.06.032
- Zeder ve Pilaar 2010 Zeder, M. A., and Pilaar, S. E. (2010). Assessing the reliability of criteria used to identify mandibles and mandibular teeth in sheep, Ovis, and goats, Capra. *Journal of Archaeological Science*, 37(2), 225-242. DOI: 10.1016/j.jas.2009.10.002
- Zheng vd. 2020 Zheng, Z., Wang, X., Li, M., Li, Y., Yang, Z., Wang, X., Pan, X., Gong, M., Zhang, Y., Guo, Y., Wang, Y., Liu, J., Cai, Y., Chen, Q., Okpeku, M., Colli, L., Cai, D., Wang, K., Huang, S., Sonstegard, T. S., Jiang, Y. (2020). The origin of domestication genes in goats. *Science Advances* 6/21, eaaz5216. DOI: 10.1126/sciadv.aaz5216