

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ARKEOLOJİ ANABİLİM DALI
(TARİH ÖNCESİ ARKEOLOJİSİ)

**ANADOLU'DA NEOLİTİKLEŞME SÜRECİNDE İNSAN VE
HAYVAN DİYETİNİN ANLAŞILMASINDA KARARLI İZOTOP
ANALİZLERİNİN ROLÜ: ÖNEMİ, ÇALIŞMALARIN KALİTESİ
VE SORUNLARI**

Yüksek Lisans Tezi

Muhammet Nuri Aydemir

Ankara, 2022

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ARKEOLOJİ ANABİLİM DALI
(TARİH ÖNCESİ ARKEOLOJİSİ)

**ANADOLU'DA NEOLİTİKLEŞME SÜRECİNDE İNSAN VE
HAYVAN DİYETİNİN ANLAŞILMASINDA KARARLI İZOTOP
ANALİZLERİNİN ROLÜ: ÖNEMİ, ÇALIŞMALARIN KALİTESİ
VE SORUNLARI**

Yüksek Lisans Tezi

Muhammet Nuri Aydemir

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Emma Louise Baysal

Ankara, 2022

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ARKEOLOJİ ANABİLİM DALI
(TARİH ÖNCESİ ARKEOLOJİSİ)**

**ANADOLU'DA NEOLİTİKLEŞME SÜRECİNDE İNSAN VE
HAYVAN DİYETİNİN ANLAŞILMASINDA KARARLI İZOTOP
ANALİZLERİNİN ROLÜ: ÖNEMİ, ÇALIŞMALARIN KALİTESİ
VE SORUNLARI**

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Emma Louise Baysal

TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

Adı ve Soyadı

İmzası

1- Doç. Dr. Emma Louise Baysal

.....

2- Prof. Dr. Metin Kartal

.....

3- Doç. Dr. Rana Özbal

.....

Tez Sınavı Tarihi: 20.06.2022

T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doç. Dr. Emma Louise Baysal danışmanlığında hazırladığım “Anadolu’da Neolitikleşme Sürecinde İnsan ve Hayvan Diyetinin Anlaşılmasında Kararlı İzotop Analizlerinin Rolü: Önemi, Çalışmaların Kalitesi ve Sorunları (Ankara, 2022)” adlı yüksek lisans tezimdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Tarih:
15.06.2022

Adı-Soyadı ve İmza
Muhammet Nuri Aydemir

İçindekiler

Tablolar Listesi	v
Grafikler Listesi	vi
Kısaltmalar	vii
Önsöz.....	viii
I. Bölüm: Giriş	1
I.a. Amaç.....	2
I.b. Kapsam.....	3
I.c. Yöntem	4
II. Bölüm: Neolitikleşme Süreci	5
II.a. Terminoloji ve Yaklaşımlar	5
II.b. ‘Paradigma Kayması’ Hangi Neolitikleşme?.....	14
II.c. Değişen İklim	15
II.d. Son Avcı-Toplayıcılar.....	16
II.d.1. Levant’ta Epi-paleolitik Dönem.....	18
II.d.1.1. Erken Epi-paleolitik Dönem	19
II.d.1.2. Orta Epi-paleolitik Dönem	23
II.d.1.3. Geç Epi-paleolitik Dönem	25
II.d.2. Zağros’ta Epi-paleolitik Dönem.....	30
II.d.3. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönem	33
II.d.3.1. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönem Sorunu	33
II.d.3.2. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönem Buluntu Yerleri.....	36
II.d.3.3. Anadolu’da Epi-paleolitik Döneme Dair Bazı Ek Sorunlar ve Olası Cevaplar	39
II.d.3.4. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönemin Neolitikleşme Sürecindeki Yeri	43
II.e. İlk Yerleşik İnsanlar, Tarım ve Hayvancılık.....	50
II.e.1. Yerleşiklik Nedir?	50
II.e.1.1. Etimolojik ve Arkeo-linguistik Bir Tanım Arayışı	50
II.e.1.2. Biyoarkeolojik ve Arkeolojik Bir Tanım Arayışı	54

II.e.2. Neden Neolitikleşme ve Neden Bir Devrim Değil?	68
II.e.3. Levant'ta Neolitik Dönem	77
II.e.3.1. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem A Evresi (PPNA)	78
II.e.3.2. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem B Evresi (PPNB).....	81
II.e.3.3. Geç Neolitik Dönem veya Çanak-Çömlekli Neolitik Dönem.....	82
II.e.4. Anadolu'da Neolitik Dönem	83
II.e.4.1. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem	83
II.e.4.2. Çanak-Çömlekli Neolitik Dönem	92
III. Bölüm: Kararlı İzotop Analizleri Nedir?	95
III.a. İzotoplara Giriş	95
III.a.1. Radyoaktif İzotoplar.....	96
III.a.2. Kararlı İzotoplar	97
III.b. Kararlı İzotop Analizleri ve Arkeolojide Kullanımları	98
III.b.1. Örnek Hazırlama ve Analiz Süreci	100
III.b.2. Kararlı İzotop Analizlerinin Arkeolojide Kullanımı.....	102
Karbon ve Nitrojen Kararlı İzotop Analizleri	102
Çinko Kararlı İzotop Analizleri.....	105
Bakır ve Demir Kararlı İzotop Analizleri.....	107
Stronsiyum Kararlı İzotop Analizleri	108
Oksijen Kararlı İzotop Analizleri.....	109
Sülfür Kararlı İzotop Analizleri	110
Kalsiyum Kararlı İzotop Analizleri.....	111
Magnezyum Kararlı İzotop Analizleri	112
Arkeolojide Kararlı İzotop Analizi Çalışmalarının İstatistiksel Verisi	113
III.c. Paleodiyet Çalışmalarında Kullanılan Kararlı İzotop Analizleri.....	114
III.c.1. Karbon Kararlı İzotop Analizleri.....	114
III.c.2. Nitrojen Kararlı İzotop Analizleri.....	118
IV. Bölüm: Anadolu'da Neolitikleşme Sürecinde İnsan ve Hayvan Diyeti	
Üzerine Yapılmış Kararlı İzotop Çalışmaları.....	121
IV.a. Yapılan Çalışmalara Genel Bir Bakış.....	121
IV.b. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki Yerleşimler Üzerinde Yapılan Kararlı	
İzotop Analizi Çalışmaları.....	122
IV.b.1. Körtik Tepe	122
IV.b.2. Hasankeyf Höyük.....	128
IV.b.3. Nevalı Çori.....	129

IV.b.4. Çayönü	135
IV.b.5. Göbeklitepe.....	143
IV.b.6. Hakemi Use.....	144
IV.c. İç Anadolu Bölgesi'ndeki Yerleşimler Üzerinde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları.....	146
IV.c.1. Pınarbaşı	146
IV.c.2. Boncuklu Höyük.....	150
IV.c.3. Aşıklı Höyük	151
IV.c.4. Çatalhöyük.....	158
IV.d. Kuzeybatı Anadolu'daki Yerleşimler Üzerinde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları.....	179
IV.d.1. Aktopraklık Höyük.....	179
IV.d.2. Barcın Höyük	183
IV.e. Batı Anadolu'daki Diğer Yerleşimlerde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları.....	186
IV.e.1. Ulucak Höyük	186
IV.e.2. Uğurlu Höyük	187
V. Bölüm: Kararlı İzotop Çalışmalarının Kalitesi Değerlendirilirken Dikkat Edilecek Kriterler	189
VI. Bölüm: Tartışma	204
VI.a. Çalışmaların Kalitesi	204
VI.a.1. Kolajen Kalite Kontrol Kriteri	204
VI.a.2. Verilerin Detaylı Bir Şekilde Sunulması	207
VI.a.3. Kalibrasyon, Kesinlik ve Hassasiyet.....	210
VI.a.4. Optimal Örnek Sayısı	212
VI.a.5. Örneklemeye Stratejisi	215
VI.a.6. Örneklerin Farklı Kontekstler ve Seviyeler Özelinde Değerlendirilmesi	218
VI.a.7. AMS'den alınan $\delta^{13}\text{C}$ Değerlerinin Kullanımı	219
VI.a.8. Veri Yönetimi	219
VI.a.9. Verilerin Grafiksel Sunumları	220
VI.a.10. İstatistiksel Değerlendirmeler	220
VI.a.11. Terminoloji	222
VI.a.12. Genel Değerlendirme	222

VI.b. Çalışmalardaki Sorunlu Yorumlamalar	228
VI.b.1. Güneydoğu Anadolu'daki Çalışmalar	228
VI.b.1.1. Körtik Tepe	228
VI.b.1.2. Hasankeyf Höyük.....	229
VI.b.1.3. Nevalı Çori.....	230
VI.b.1.4. Çayönü	231
VI.b.1.5. Göbeklitepe	232
VI.b.1.6. Hakemi Use.....	233
VI.b.2. İç Anadolu'daki Çalışmalar.....	233
VI.b.2.1. Pınarbaşı.....	233
VI.b.2.2. Aşıklı Höyük.....	233
VI.b.2.3. Çatalhöyük	234
VI.b.3. Kuzeybatı Anadolu'daki Çalışmalar.....	235
VI.b.3.1. Aktopraklık Höyük	235
VI.b.3.2. Barcın Höyük	237
VI.b.4. Batı Anadolu'daki Diğer Çalışmalar	237
VI.b.4.1. Ulucak Höyük	237
VI.b.4.2. Uğurlu Höyük	237
VI.c. Yakın Doğu'da Neolitikleşme Sürecine Dair Sorunlara Kararlı İzotop Analizlerinin Sunabileceği ve Bölgede Kararlı İzotop Analizlerine Dair Mevcut Metodolojik Sorunlara Sunulabilecek Olası Çözümler	238
VI.d. Genel Değerlendirme	245
VII. Bölüm: Sonuç	252
Kaynakça	256
Özet	308
Abstract	310

Tablolar Listesi

Tablo 1. Neolitikleşme süreci, olası olaylar zinciri	76
Tablo 2. Arkeolojide sık kullanılan izotopların dünya üzerinde bulunma oranları.....	99
Tablo 3. Hasankeyf Höyük insan ve fauna kararlı izotop değerleri	129
Tablo 4. Çayönü Neolitik Dönem evreleri	135
Tablo 5. Aşıklı Höyük'teki faunanın ortalama izotop değerleri	157
Tablo 6. Aşıklı Höyük'teki insanların izotop değerlerinin seviyelere göre dağılımı....	157
Tablo 7. Çatalhöyük'teki faunanın ortalama kararlı izotop değerleri	160
Tablo 8. Aktopraklık'taki faunanın kararlı izotop değerleri.....	180
Tablo 9. Ulucak Höyük'te koyun ve keçilerin izotop değerleri.....	187
Tablo 10. Tez kapsamında ele alınan yayınların verileri raporlamasına dair detaylar.	209
Tablo 11. Çalışmaların kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyete raporlama detayları.	211
Tablo 12. Çalışmalarda optimal örnek sayısı istatistikleri.	214
Tablo 13. Çalışmalarda örnekleme stratejisi değerlendirilirken yapılan puanlama.	215
Tablo 14. Örnekleme stratejisi özelinde yapılan puanlandırma.	216
Tablo 15. Çalışmalar 6. kriter özelinde değerlendirildiğinde oluşan tablo	218
Tablo 16. Çalışmalar 8. kriter özelinde değerlendirildiğinde oluşan tablo..	219
Tablo 17. Çalışmalar 10. kriter özelinde değerlendirilmesi.	221
Tablo 18. Genel değerlendirmeye göre çalışmaların skorları ve detaylar.	224

Grafikler Listesi

Grafik 1. Scopus veritabanında kararlı izotop çalışmalarının yıllara göre grafiği.	113
Grafik 2. Körtik Tepe bireylerinin ortalama $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri.....	126
Grafik 3. Çayönü geyik kararlı izotop verisi	137
Grafik 4. Çayönü sığır kararlı izotop verileri	137
Grafik 5. Pınarbaşı insan ve fauna örneklerinin kararlı izotop değerleri.....	148
Grafik 6. Çatalhöyük'teki bütün faunanın ortalama izotop değerleri.	168
Grafik 7. Çatalhöyük'teki kuş türlerinin kararlı izotop değerleri	179
Grafik 8. Szpak vd. 2017'de ele alınan çalışmalardaki verilerin raporlanma oranları..	191
Grafik 9. Szpak vd. 2017'de kalibrasyon, hassasiyet ve kesinlik bilgisi istatistiği	194
Grafik 10. Verilerin sunulmasına dair istatistikler.	208
Grafik 11. Kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyete dair istatistikler.....	210
Grafik 12. Optimal örnek boyuta dair istatistik.....	213
Grafik 13. Çalışmalardaki örnekleme stratejisi istatistiği.	217

Kısaltmalar

IRMS	Isotope Ratio Mass Spectrometry
AMS	Accelerated Mass Spectrometry
EA-IRMS	Elemental Analyzer - Isotope Ratio Mass Spectrometry
C	Karbon
N	Nitrojen
YD	Younger Dryas
EH	Erken Holosen
PPNA	Çanak-Çömleksiz Neolitik dönem – A evresi
PPNB	Çanak-Çömleksiz Neolitik dönem – B evresi
PN	Çanak Çömlekli Neolitik dönem
IAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu
PDB	PeeDee Belemnite
VPDB	Vienna PeeDee Belemnite
AIR	Ambient Inhalable Reservoir
M.Ö.	Milattan önce
G.Ö.	Günümüzden önce

Önsöz

Tarihöncesi dönemlerde yaşamış insanların hayatına dair bilgilerin çok az bir kısmı günümüze kadar korunabilmektedir. Biz arkeologlar ise adeta birkaç düzine parçası üzerinden bin parçalık yapbozu tahmin eder gibi o insanların yaşantısını tahmin etmeye çalışıyoruz. Bu doğrultuda ise oldukça az sayıda olan bu parçalara dair en ufak detaylar bile çok büyük önem arz etmektedir. Örneğin bu varsayımsal yapbozun parçalarının gözle görülemeyen detaylarına mikroskopta bakmak ve bazı olası bağlantılar yakalamak bile bize kanıtların böylesine yoksun olduğu bir durumda önemli çıkarımlar yapma imkânı sağlayabilme potansiyeline sahiptir. Kararlı izotop analizleri ve diğer nice arkeometrik yöntem ise aynen bu şekilde gözle görülemeyen detaylara odaklanabilmemizi ve olası bağlantılar yakalayabilmemizi mümkün kılmaktadır. Özellikle geçmiş dönemlerde yaşamış insanların ve hayvanların diyetini anlamak, organik kalıntıların çok çabuk yok olmasından dolayı oldukça güçtür. Bu kapsamda arkeozoolojik ve arkeobotanik veriler önemli bulgular sunsa da bunları direkt olarak insan veya hayvan diyetiyle ilişkilendirebilmek mümkün değildir. Bu noktada ise son yıllarda arkeolojide kullanımı giderek popülerleşen kararlı izotoplar adeta uçaklardaki karekutu misali oldukça iyi korunmuş ve direkt diyet ile ilgili kanıtları bize sunabilmektedir. Adından da anlaşılacağı üzere, elementlerdeki kararlı izotoplar zamanla bozulmamakta ve kararlı bir şekilde günümüze kadar varlıklarını sürdürebilmektedirler. Ancak tabii ki elementler sadece atomik ölçekte bu kararlılığını görece uzun bir süre sürdürebilmektedir. Organik veya inorganik maddelerin izotop kompozisyonu evrenin kaotik yapısı dolayısıyla sürekli değişime uğramaktadır. Ancak buna rağmen maddelerin izotopik kompozisyonunu etkileyecek süreçleri genellikle iyi bilmemizden dolayı hangi arkeolojik kalıntının kararlı izotop analizleri açısından ne ölçüde korunduğunu da tespit edebilmekteyiz. Kararlı izotopların bu yapısı bize binlerce, on binlerce ve hatta milyonlarca yıl öncesinde yaşamış

insan ve hayvanların yaşamına dair bilgileri adeta zaman kapsülü gibi sunabilmektedir. Kararlı izotop analizlerinin görece tutarlı yapısı ve sonsuz potansiyeli ise beni büyüleyerek, 8 yaşında iken ilk atlasımı elime aldığımdaya başlayan bilim merakımın profesyonelleşeceği nokta olarak beni bu alanda uzmanlaşmaya iten en büyük neden olmuştur.

Neolitikleşme süreci ise arkeolojide lisans eğitimimim ilk gününden beri kafamı en çok kurcalayan konu olmuştur. Bu konu hakkındaki düşüncelerim her yeni öğrendiğim bilgi ile sürekli bir yönden başka bir yöne değişti ve halen daha değişmekte. Neredeyse yüz yıldır süregelen bilimsel düşünme sonucunda halen daha bu sürecin nasıl başladığını ve geliştiğini tam olarak anlamış değiliz. Şahsi düşüncem bu süreci tam olarak anlamada halen daha emekleme aşamasında olduğumuz yönünde. Halen daha çok fazla cevaplanması gereken soru mevcut. Bu soruları cevaplamamızda ise kararlı izotop analizlerinin çok önemli katkıları olabileceğini düşünmekteyim. Dolayısıyla hem bu konuda hem de kararlı izotop analizlerinde uzmanlaşmak beni oldukça motive ediyor. Yapılacak çok fazla şey olan bu konular üzerinde çalışmaktan hiç sıkılmayacağımı düşünüyorum.

Ayrıca Türkiye'de arkeometri alanında çok az uzmanın olması ve kararlı izotop analizlerinde ise hiç uzman olmaması beni bu konuya yönelten diğer bir etken. Genel olarak bilimde her geçen gün daha fazla spesifik konuda uzmanlaşmaya ihtiyaç duymaktayız. Arkeoloji gibi oldukça kompleks ve multi-disipliner bir alanda ise bu ihtiyaç her geçen gün daha da artmakta. Dolayısıyla bu tür bir uzmanlaşmanın Türkiye'de arkeolojiye çok büyük katkıları olacağını düşünmekteyim.

Bu tez çalışmasında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen, her zaman elinden gelen en iyi şekilde yardımcı olmaya çalışan, fikirlerimi sıkılmadan dinleyen ve beni bu konuda en çok motive eden kişi olan danışman hocam Doç. Dr. Emma L. Baysal'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Kendisini tanımış olmak benim için büyük bir onur.

Beni her zaman destekleyen anneme, ablama ve vefat edene kadar hayatımda aldığım kararlarda beni her daim en çok desteklemiş kişi olan, elinden gelen her şeyi sunan ve kişiliğimin oluşmasında büyük katkıları olan babam Necdet Aydemir'e şükran borçluyum. Bu çalışmamı onlara ithaf ediyorum.

Son olarak, bütün dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgınına ve ülkenin içinde bulunduğu ekonomik krize rağmen elimden gelenin en iyisini yaparak bu tez çalışmasını sorunsuzca bitirmiş olmanın da benim için gurur verici olduğunu belirtmek istiyorum. Her ne kadar içerisinde bulunduğumuz dönem bazı olumsuzluklara sahip olsa da 2022 yılında sahip olduğumuz teknolojik imkanlar sayesinde kolaylaşan bilgiye erişilebilirlik olmasaydı bu tez çalışması ya çok eksik olurdu ya da hiç olamazdı.

Scientia potentia est

M. Nuri Aydemir

Ankara, 2022

I. Bölüm: Giriş

Kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanımı ilk olarak 1970'lerin sonunda başlamıştır. Aradan geçen neredeyse yarım asırlık bu sürede kararlı izotop analizleri geçmiş insan diyetini anlamamızda en güçlü araçlardan biri haline gelmiştir. Özellikle, organik kalıntıların ancak çok az bir kısmının günümüze kadar ulaşabildiği tarihöncesi dönemlerdeki insanların ve hayvanların diyetini anlamamıza çok önemli katkıları olmuştur. Kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanılmaya başlamasıyla birlikte, Avrupa'da Mezolitik-Neolitik geçişinde değişen insan diyeti,¹ Kuzey Amerika'da mısır tarımının başlaması ve değişen insan diyeti,² Çin'de Neolitik dönemde darının insanların diyetine girmesi,³ Üst Paleolitik dönem insanların ve Neandertallerin diyeti⁴ ve erken Hominidlerin diyeti⁵ gibi çeşitli konuların anlaşılmasında bu yöntem büyük rol oynamıştır. Ancak Yakın Doğu'da Neolitikleşme sürecinde değişen insan diyeti, ilk yerleşiklik, tarımın ve hayvancılığın kökeni gibi konulara yönelik kararlı izotop çalışmaları oldukça azdır. Bu tezde görülebileceği üzere Anadolu'da onlarca kararlı izotop analizi çalışması var olsa da buna karşılık Levant'ta bu konuda yapılan çalışmaların sayısı bir elin parmaklarını geçmeyecek kadardır.

Kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanımı son 25 yılda çok ciddi bir oranda artış göstermiştir. Bu artan popülerite beraberinde bazı sorunları da getirmiştir. Kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanılmaya başlaması neredeyse yarım asra yaklaşıp da halen daha tam olarak standardize olmuş terminoloji, örnekleme stratejisi, örnek hazırlama süreci, kalibrasyon, kalite kontrol, verilerin sunumu ve istatistiksel

¹ Tauber 1981; Bonsall vd. 1997; Lubell vd. 1994; Richards vd. 2003.

² Schoeninger 2009; van der Merwe-Vogel 1978; Vogel-van der Merwe 1977.

³ Hu vd. 2008; Pechenkina vd. 2005.

⁴ Bocherens 2009.

⁵ Cerling vd. 2013; Ungar-Sponheimer 2011; Sponheimer vd. 2013.

değerlendirme protokollerine sahip değildir. Belli bir standardizasyonun halen daha olmaması da birçok yetersiz çalışmanın ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

I.a. Amaç

Son zamanlarda arkeolojide kararlı izotop analizlerinin popülaritesi ciddi bir şekilde artarken aynı zamanda sorunlu ve eksik çalışmaların sayısı da günden güne ciddi bir şekilde artış göstermektedir. Bazı çalışmalar oldukça kaliteli bir şekilde önemli arkeolojik sorulara tutarlı cevaplar sunarken, ne yazık ki oldukça fazla sayıda çalışma ise birçok kalite kriterini göz ardı ederek çıkarımlar yapmaya çalışmaktadır. Bu sorunlu çalışmaların sayısının giderek artması, bu alandaki birçok araştırmacının bu sorunlara yönelik çalışmalar⁶ yapmasına neden olmuştur. Bunların bir kısmı sorunları vurgulayan ve tavsiyeler sunan çalışmalar, bir kısmı ise yüzlerce kararlı izotop çalışmasını kimi kriterler özelinde ele alarak istatistikler sunan çalışmalardır. Bu çalışmalarda elde edilen istatistikler ise karşımıza oldukça kötümser bir tablo çıkarmaktadır.

Bu tezin birincil amacı Anadolu'da Neolitikleşme süreci kapsamında yapılan kararlı izotop çalışmaların genel tabloda ne durumda olduğunu tespit etmek, çeşitli kriterler belirleyerek kalitesini ölçmek, güvenilirliğini tespit etmek, metodolojik ve yorumsal sorunlarını belirlemek ve de bu sorunlara olası çözüm önerileri sunmaktır.

Tezin ikincil amacı ise, Yakın Doğu'da Neolitikleşme süreci özelinde kararlı izotop analizlerinin ne gibi sorunlara çözüm sunabileceğinin ve bölge özelinde kararlı izotop analizlerinin mevcut olan metodolojik sorunlarına ne gibi çözüm önerilerinin sunulabileceğinin tespit edilmesidir.

⁶ Vaiglova vd. 2022; Cheung-Szpak 2022; Guiry-Szpak 2021; Guiry-Szpak 2020; Roberts vd. 2018; Szpak vd. 2017.

I.b. Kapsam

Anadolu’da Neolitikleşme süreci özelinde yapılan kararlı izotop çalışmalarına ait toplam 28 adet yayın bulunmaktadır. Bu çalışmalar dört ayrı bölgede yoğunlaşmakta ve toplam 14 yerleşimden gelmektedir. Bu çalışmaların yer aldıkları bölgeler ve yerleşimler şu şekildedir: 1. Güneydoğu Anadolu; Körtik Tepe, Hasankeyf Höyük, Nevali Çori, Çayönü, Göbekli Tepe ve Hakemi Use 2. İç Anadolu; Pınarbaşı, Boncuklu Höyük, Aşıklı Höyük ve Çatalhöyük. 3. Kuzeybatı Anadolu; Aktopraklık Höyük ve Barcın Höyük. 4. Batı Anadolu; Ulucak Höyük ve Uğurlu Höyük.

Bu tezde sadece insan ve hayvan diyetine dair bulgular sunan kolajen üzerinden yapılan karbon ve nitrojen kararlı izotop analizlerine odaklanmıştır. Birkaç çalışmada stronsiyum, oksijen ve kalsiyum izotoplarına ait analizler de mevcuttur. Ancak bunlara sadece yüzeysel bir şekilde değinilmiştir.

Bütün bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar öncelikli olarak IV. bölümde detaylıca ele alınmıştır. Daha sonra V. bölümde bu çalışmaların kalitesinin hangi kriterlere göre belirleneceği tespit edilmiştir. Burada da bu kalite değerlendirme kriterleri çoğunlukla kolajen üzerinden karbon ve nitrojen kararlı izotop analizleri özelinde belirlenmiştir.

VI. bölümün ilk kısmında çalışmaların kalitesine dair yapılan değerlendirmeler sunulmuştur. Bölümün ikinci kısmında bu tez kapsamında ele alınan çalışmalarda tespit edilen sorunlu yorumlamalar ele alınmıştır. Daha sonrasında bölümün üçüncü kısmında Yakın Doğu’da Neolitikleşme sürecine dair bazı sorunlara kararlı izotop analizlerinin neler sunabileceği ve kararlı izotop analizlerinin bu bölgedeki mevcut metodolojik sorunlarına ne gibi olası çözümler sunulabileceği tartışılmıştır. En son olarak ise genel bir değerlendirme yapılarak mevcut çalışmaların eksiklerine yönelik bazı çözüm önerileri sunulmuştur.

I.c. Yöntem

Çalışmaların kalitesi değerlendirilirken mümkün oldukça fazla kriter göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Bu kriterler bu konu özelinde yapılan detaylı çalışmalardan derlenmiştir.⁷ Çoğu kriter özelinde belli bir puanlama yapılmayıp varlığı veya yokluğu üzerinden çalışmalardaki istatistiklere ulaşılmaya çalışılmıştır. 3. kriterde Szpak vd. 2017’de belirlenen puanlamaya göre bütün çalışmalar kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet konularına göre çeşitli puanlamalara tabi tutulmuştur. 5. Kriterde ise çalışmalardaki örnekleme stratejisini daha belirgin bir şekilde ayırt edebilmek adına kriter özelinde bir puanlama sistemi oluşturulmuştur. Bu puanlamaya dair detaylar ilgili başlıkta yer almaktadır. En son olarak ise genel bir analitik değerlendirme yapabilmek için her kritere önemine göre farklı puanlar verilerek bütün çalışmalara nihai bir puanlama yapılmıştır.

⁷ Vaiglova vd. 2022; Cheung-Szpak 2022; Guiry-Szpak 2021; Guiry-Szpak 2020; Roberts vd. 2018; Szpak vd. 2017.

II. Bölüm: Neolitikleşme Süreci

II.a. Terminoloji ve Yaklaşımlar

Neolitikleşme veya Neolitizasyon, tam olarak kelime anlamıyla Neolitik döneme geçiş, Neolitikleşmek demek. Ancak böyle basit bir açıklama sadece buzdağının görünen kısmı dersek yanlış olmaz. Sadece böyle bir tanım yapmak olayı açıklamaktan ziyade bulandırmaktan başka bir işe yaramayacağı aşikâr. Aslında kısaca özeti konar-göçer yaşam tarzı ve avcı-toplayıcı ekonomiden yerleşik yaşam tarzına sahip tarım veya hayvancılığa dayalı ekonomiye geçiş sürecidir. Ancak yine de Neolitikleşme derken günümüzde ve geçmişte tam olarak neyin kastedildiğini ve hangi dönemleri kapsadığını iyice netleştirmek gerekiyor. Bu sürece yönelik ilk yaklaşımlarda bulunan bazı araştırmacılar Neolitikleşme sürecini üç beş nesil içerisinde veya birkaç bin yılda birden doğrusal bir şekilde oluveren, tekdüze ilerleyen, köklü bir değişime yol açan bir olay veya devrimsel bir ilerleme olarak nitelendirmişlerdir. Neolitikleşme sürecini ilk anlamaya çalışmamızdan itibaren neredeyse iki asırdan fazla zaman geçti ve bildiklerimiz katlanarak arttı. Aradan geçen bu kadar zaman sonunda bu düşüncelerin bazıları reddedildi, bazılarına eklemeler yapıldı veya yeni fikirler türetildi. Halen daha bu sürecin tam olarak neden, nasıl, nerede, ne zaman veya kimler tarafından yapılmış olduğu konusunda net bir düşünceye varılmış değil. Ancak şu anki geldiğimiz noktada, yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren elimize geçmeye başlayan yeni çarpıcı bulgularla birlikte bu sürecin birkaç bin yıldan ziyade on beş bin yıl gibi çok daha uzun bir süreye yayıldığını düşünmekteyiz. Bu sürecin en erken izlerini artık Üst Paleolitik dönem sonu/Epi-paleolitik dönem başından itibaren görmekteyiz.⁸

⁸ Moore 1982; Hole 1984; Goring-Morris-Belfer-Cohen 2011, s. 196.

Ancak bu konuya derinlemesine girmeden önce ilk yaklaşımlardan başlayıp günümüze kadar bu sürece olan bilimsel bakışın nasıl değiştiğini görmek süreci daha iyi kavramamızı sağlayacaktır.

Neolitikleşme sürecine dair ilk fikirler karışımıza 1700'lerin sonlarına doğru çıkmaktadır. En erken yaklaşımları aydınlanma çağı düşünürlerinden Anne R.J. Turgot, Adam Smith⁹, Adam Ferguson ve Marquis de Condorcet gibi isimler yapmıştır.¹⁰ Turgot 1750 yılında şöyle yazmıştır: “İnsana bağlı bazı hayvanlar vardır; öküz, koyun ve at. İnsan, serbest dolaşan bu hayvanların peşinde koşturmaktansa bir noktada sürüler halinde toplamayı daha yararlı bulmuştur.”¹¹ Adam Smith, 1751'de Glasgow Üniversitesi'nde vermeye başladığı hukuk derslerinde Turgot ile eş zamanlı olarak insanlığın gelişimini dört aşamaya ayırmaktadır: 1. Avcıların Çağı, 2. Çobanların Çağı, 3. Tarım Çağı, 4. Ticaret Çağı.¹² Aynı şekilde Adam Ferguson da 1767'de yazdığı kitabında çok büyük olasılıkla Adam Smith ve Turgot'dan esinlenerek dört aşamalı bu teoriden bahsetmiştir.¹³ Condorcet de 1795'de yazdığı *Sketch for a Historical Progress of the Human Mind* adlı kitabında kültürel gelişimin on aşamasından ilkinde avcılar, ikinci aşamasına pastoral yaşamı, sonrasına ise tarımı koymuştur.¹⁴ Bu düşünürlerin hepsi pastoral yaşamın tarımdan önce geldiğini düşünmektedir. Bu fikirlerin ilk olarak antropoloji/arkeoloji alanına yansımaları antropolog Lewis Henry Morgan'ın 1877'de yazdığı *Ancient Society* adlı kitabında görüyoruz. Morgan da kitabında önceki düşünürler gibi pastoral yaşamın tarımdan önce var olduğunu savunmuş ve hatta tarımın ise

⁹ Gary Wright, 1971'de yiyecek üretiminin kökenine dair fikirleri derinlemesine ele aldığı makalesinde ilk düşünceler olarak Turgot, Ferguson ve Condorcet gibi düşünürlerden bahsetmiştir. Ancak, Adam Smith'in 1776'da keşfedilen, Glasgow'da hukuk üzerine verdiği derslerde bu konudan bahsettiği görülmektedir. (Meek 1977, s. 20)

¹⁰ Wright 1971, s. 449.

¹¹ Turgot 1895, s. 177.

¹² Smith 1982, s. 14.

¹³ Ferguson 1819, s. 321.

¹⁴ Condorcet 1795, s. 29.

insanlardan ziyade insanların sahip olduğu hayvanların ihtiyaçlarından dolayı çıktığı tezini ortaya atmıştır.¹⁵

Alphonse de Candolle 1884 yılında botanik, arkeolojik, paleontolojik, tarihi ve çoğunlukla da filolojik verileri değerlendirerek buğdayın ilk olarak Mezopotamya’da evcilleştirilmiş olması gerektiğı fikrini öne sürmüştür.¹⁶ Ayrıca diğer bitkilerin kökenleri için de ayrı fikirler öne sürmüştür. Ancak o dönemde bunları destekleyecek sağlam arkeolojik veriler bulunmamaktaydı.

1887’de H.L Roth tarımın kökeni ile ilgili makalesinde yine pastoral yaşamı öncül olarak tanımlamış, ancak hayvancılık ve tarımı birlikte veya birbirinin devamı olarak ele almak gerekmediğini ve ikisinin de bağımsız bir şekilde olabileceğini yazmıştır.¹⁷

1904’e geldiğimizde ise iklimin tarımsal faaliyetlerin ortaya çıkmasında etken olabileceğine dair fikirler çıkmaya başlamıştır. Daha sonra Childe tarafından popüler hale getirilecek olan ‘Oasis Teorisi’ ilk olarak 1904’te Raphael Pumpelly tarafından Türkmenistan’da yaptığı kazılar sonucunda oluşturulmuştur. Pumpelly burada yaptığı kazılarda iklimin kuraklaşması sonucu insanların Anau Vahası’na toplandığını ve sonuç olarak artan nüfusun tarım ve hayvancılığın ortaya çıkmasına neden olduğunu öne sürmüştür.¹⁸ Pumpelly Anau Kültürünü M.Ö. 8000’den başlatmaktadır. Ancak radyokarbon tarihlendirmesinin ortaya çıkmasından sonra Anau kültürel kalıntılarının en erken M.Ö. 4800’e kadar gittiğı görölmektedir.¹⁹ 1923’e geldiğimizde ise Percy Newberry’de bu teoriye destek olarak, avcı-toplayıcı insanların kuraklık nedeniyle Nil Nehri kıyısındaki verimli vadilere toplandığını ve tarımın ilk olarak buralarda başladığını öne sürmüştür.²⁰ 1920’lerin sonuna doğru Gordon Childe Oasis Teorisini arkeoloji ve

¹⁵ Morgan 1964, s. 24.

¹⁶ Condolle 1884.

¹⁷ Roth 1887, s. 106.

¹⁸ Pumpelly 1908, s. 65.

¹⁹ Kohl-Quitta 1970, s. 419.

²⁰ Newberry 1923, s. 944.

antropoloji alanında oldukça popüler hale getirmiştir. Childe kurak iklimin insanların Mezopotamya'daki ve Nil Vadisi'ndeki vahalara toplanmasına ve böylece ilk tarım toplumlarının ortaya çıkmasına neden olduğunu öne sürmüştür. Ayrıca öncül düşüncelerin aksine ilk olarak hayvanların değil bitkilerin evcilleştirilmiş olabileceğini de söylemiştir. Bu değişimi köklü bir değişim olarak addetmiş ve süreci 'Neolitik Devrim' olarak tanımlamıştır.²¹ Ancak bu teori günümüzdeki kanıtlar ışığında oldukça problemlidir. Bugün biliyoruz ki Holosen başlangıcında iklim kurak ve soğuk değil aksine oldukça sıcak ve yağışlıdır.²² Dolayısıyla Childe'in tarımsal faaliyetlerin ve hayvancılığın başlamasında kuraklığın etken olduğu tezi kısmen geçerliliğini yitirmiş durumdadır.

1927 yılında Harold Peake ve Herbert Fleure ilk yiyecek üretiminin olduğu yeri saptamak için çalışmalar yapmaya başlamışlardır. Değerlendirme kriterleri olarak şunları belirlemişlerdir: Bol yağmur alan, tahılların veya hayvanların yabani hallerinin bolca bulunduğu, fazla ormanlık bir alan olmayan tarıma müsait olan açık yerler ve kısıtlı kaynakları olan dolayısıyla insanın kaynak değiştirmekten ziyade kendi davranışını değiştirebileceği yerler. Bütün bunların sonucunda Peake ve Fleure en uygun bölgenin, evcilleştirilmiş bitki ve hayvanların doğal habitatları olan Bereketli Hilal çevresindeki dağlık bölgeler olması gerektiğini öne sürmüştür.²³

1948 yılına geldiğimizde Robert J. Braidwood yiyecek üretiminin ilk başlangıcını tespit etme amacıyla Bereketli Hilal çevresindeki dağlık bölgelerde kazılara başladı. Böylece Braidwood yiyecek üretiminin başlangıcıyla ilgili hipotezleri arkeolojik olarak test eden ilk kişi olmuştur. Bu amaç doğrultusunda iki belirgin hipotezi göz önünde bulundurmuştur. Bu hipotezlerin birincisi Pumpelly, Newberry ve Childe'in önerdikleri

²¹ Childe 1952, s. 23; Childe 1936, s. 74.

²² Bar-Matthews ve Ayalon 2003, s. 18.

²³ Peake-Fleure 1927, s. 140.

iklimsel ve çevresel değişimlerin yiyecek üretimine sebep olduğu hipotezi. İkincisi ise Peake ve Fleure'nin ortaya attıkları lokalizasyon hipotezidir.²⁴ Braidwood ilk hipoteze şu sözleriyle başından itibaren karşı çıkmıştır: *“Bundan önce üç kere daha aynı iklimsel şartların oluştuğu dönem vardı. Aynı şekilde insanlar, hayvanlar ve bitkiler nehir vadilerine ve vahalara daha önce de toplanmış olmalıdırlar. Peki öyleyse neden daha önce de evcilleştirme başlamadı?”*²⁵ Ayrıca Braidwood kazılara jeoloji, palinoloji, zooloji, botanik ve daha birçok alandan doğa bilimcileri de getirmişti. Bu uzmanlarla birlikte bölgedeki Pleistosen sonrası iklime dair bilgileri edinmeyi hedefliyordu. Ve sonuç olarak M.Ö. 10.000 ve M.Ö. 6.500 arasında ne iklimde ne de faunada radikal değişimlerin olmadığı sonucuna varmışlardır.²⁶ Bu çıkarımlara dayanarak Braidwood iklimsel değişimin evcilleştirmenin ortaya çıkmasında etkisinin abartıldığını söylemiştir. Ancak ilerleyen yıllarda Braidwood bu dönemde iklimsel değişimlerin söz konusu olduğunu ve belki yiyecek üretiminin başlamasında payı olabileceğini söylemiştir.²⁷ Sonuç olarak, Braidwood yaptığı kazılar neticesinde evcilleştirmenin başladığı yerin Bereketli Hilal çevresindeki dağlık bölge olduğuna karar vermiş ve teorisini “Doğal Habitat Bölgesi” “Çekirdek Bölge” veya “Hilly Flanks Theory” olarak adlandırmıştır.²⁸

1965 yılında Kent Flannery avcı-toplayıcıların birkaç tür besindense geniş bir besin ağına sahip olmasının evcilleştirmeye ön ayak olduğunu öne sürmüştür. Bu sürece Geniş Spektrum Devrimi (Broad Spectrum Revolution) adını vermiştir. Flannery yerleşiklik öncesi dönemde iskân görmüş mağaralarda ele geçen et kaynaklarının %90'ını küçük memeliler, balıklar, kuşlar, kaplumbağalar gibi türlerin, %10'unu ise yabani koyun, keçi, sığır, domuz, yaban eşeği, ceylan ve geyiklerin olduğundan bahsetmiştir.²⁹

²⁴ Braidwood-Howe 1960, s. 2.

²⁵ Braidwood 1948, s. 81.

²⁶ Braidwood-Howe 1960, s. 181.

²⁷ Braidwood 1972, s. 318.

²⁸ Braidwood 1967, s. 94.

²⁹ Flannery 1965, s. 1250.

Ancak burada ufak bir soruna değinmekte fayda var. Bu oranların gerçek oranları yansıtmıyor olması çok büyük bir olasılık. Avcı-toplayıcı insanların kimi zaman çok uzak mesafelerde avlanıp³⁰ avlarını yerleşim yerine getirdiklerini göz önünde bulundurursak, küçük hayvanları bütün halde getirmesi çok olası iken ağırlıkları 50-500 kg arasında değişen büyük memelileri parçalayarak getirmeleri daha olası bir durumdur. Dolayısıyla kemik kalıntıları büyük memelilerin çok daha az kalacaktır. Sonuç olarak Flannery'nin 'Geniş Spektrum Devrimi' ile öne sürdüğü düşünce, insanların evcilleştirme ve yerleşiklik öncesi (yaklaşık 10.000 boyunca) çok çeşitli bitki ve hayvanla alakadar olması onları iyice tanımasına yol açtı ve sonunda evcilleştirmeye doğru olan sürece zemin hazırladığıdır.³¹

1968'de Lewis Binford çevresel etkenlerin yanında başka bir etkeni, nüfus baskısını da devreye sokarak Marjinal Bölge Teorisi'ni (Marginal Zone Theory) öne sürmüştür. Binford'a göre Pleistosen sonunda Bereketli Hilal çevresindeki, hayvan ve bitki açısından oldukça zengin bölgeler büyük bir nüfus artışına maruz kaldı. Bu sebepten dolayı bazı gruplar bu optimal bölgenin dışına yani kısmen doğal kaynaklar açısından kısıtlı olan marjinal bölgelere doğru göç etmek zorunda kaldılar. Dolayısıyla kısıtlı kaynakları olan bu marjinal bölgelerde insanlar tarım ve hayvancılığa yönelmeye başladılar.³²

1978'de Barbara Bender diğer görüşlerden farklı bir yaklaşım sunarak tarımın başlamasında sosyal yapının önemli bir etkisinin olabileceğini öne sürmüştür. Bender bir önceki görüşlerin daha çok çevresel, iklimsel, bölgesel ve teknolojik sorunlara yöneldiğini ve sosyal yapıyı es geçtiğini belirtmektedir. Bender özellikle etnoarkeolojik verileri de dikkate alarak sosyal statü ve otoritenin üretkenlik üzerinde etkisi olabileceğini

³⁰ Lee 1968, s. 35.

³¹ Flannery 1973, s. 307.

³² Binford 1968, s. 331.

öne sürmüştür. Kabile liderlerinin insanları yanında tutabilmek için bazı şeyler sunması gerektiğini, dolayısıyla bir noktada grup içerisinde tatmin olmayan insanların daha iyi şeyler sunan kabilelere gidebileceğini vurgulamıştır. Sonuç olarak bu rekabet ortamı bölgedeki doğal kaynaklar da kısıtlı olduğu için bir noktada insanları farklı yollar aramaya itmiştir. Ayrıca bu arayışa bağlı olarak artan iş gücü de yiyecek ihtiyacını arttıran diğer bir etken olmuştur.³³

Bir başka yaklaşım da 1984 yılında David Rindos tarafından yapılmıştır. Rindos evcilleştirmenin insanlar ve bitkiler arasında evrimsel bir adaptasyon olarak görülmesi gerektiğini öne sürmüştür. Rindos'a göre evcilleştirme, insan ve diğer canlılar arasında oluşan ilişkinin kasıtsız olarak gelişen sonucudur. İnsanlar ve diğer canlılar kendilerine fayda sağladığı şekilde evrimleşmişlerdir.³⁴ Rindos'un insanların tamamen kasıtsız olarak bu sürece dahil oldukları düşüncesine günümüzde çoğu arkeolog karşı çıkmaktadır. Ancak insanlar ve diğer canlıların bu süreçte kendilerine fayda sağladığı şekilde geliştikleri yadsınamaz bir gerçek.³⁵

1980'lerde yabani tahıl hasadına dair yeni arkeolojik kanıtlar ortaya çıkınca Frank Hole ve Andrew Moore gibi arkeologlar Neolitikleşme sürecinin yeni kanıtlar ışığında Epi-paleolitik dönem başından itibaren başlatılması gerektiğini söylemişlerdir.³⁶ Moore Epi-paleolitik'te bazı bitkilerin kasten yetiştirilmiş olabileceğini söylemiştir. Ayrıca eğer Neolitikleşme sürecinin tam olarak ne zaman ve nerede başladığını anlamak istiyorsak bunun ilk izlerini Levant'taki Epi-paleolitik yerleşimlerde aranması gerektiğini vurgulamıştır. Hole'de aynı şekilde evcilleştirmenin kökeninin Pleistosen sonunda aranması gerektiğini söylemiştir. Burada ufak bir not düşmekte lazım. Tarımın Epi-paleolitik'te başlamış olabileceğini ilk olarak, Levant'ta çok sayıda Epi-paleolitik

³³ Bender 1978, s. 214.

³⁴ Rindos 1984, s. 86.

³⁵ Scarre 2013, s. 187.

³⁶ Moore 1982; Hole 1984.

yerleşimin kazısını yapan Dorothy Garrod öne sürmüştür. Natufian yerleşimlerde çok sayıda hasat aleti bulan Garrod Natufian Kültürü tanımlarken “tarımlı Mezolitik” gibi bir tanımlama kullanmıştır.³⁷

1989 yılında Ofer Bar-Yosef ve Anna Belfer-Cohen yaptıkları yayında yerleşikliğin ve tarımın kökenin düşündüğümüzden daha karmaşık ve çok daha fazla etkeni barındırdığını vurgulamaktadırlar. Yirminci yüzyılın sonuna doğru Pleistosen sonu-Holosen başı iklimin ve Natufian Kültürün iyice anlaşılması bu süreci anlamamızda önemli bir noktada yer almaktadır. Bu iklimsel değişiklikler Kebaran, Geometrik Kebaran ve Mushabian’da yavaşça ve özellikle de Natufian yerleşimlerinde geçim stratejilerinin ciddi bir şekilde değişmesinde önemli rol oynamıştır. Bar-Yosef ve Belfer-Cohen özellikle Natufian’i vurgulayarak bu kültürü Neolitikleşme sürecinde ‘geri dönüşü olmayan nokta’ olarak tanımlamışlardır.³⁸

1990 yılında Brian Hayden Bender’in teorisine benzer şekilde sosyal rekabetin Neolitikleşme sürecinde önemli rol oynayabileceğini öne sürmüştür. Hayden bu teorisini ‘Ziyafet Modeli’ (Feasting Model) olarak adlandırmıştır. Hayden teorisinin bazı yönlerden Bender’in teorisinden önemli farkları olduğunu söylemektedir. Hayden’a göre ziyafetler gruplar arası ittifaklar ve evlilik bağları kurma açısından önemli bir yere sahiptir. Ancak ziyafetler yiyecek fazlası olması durumunda mümkün olabilmektedir. Ayrıca Yakın Doğu gibi protein kaynakları bol olan bir bölgede özellikle karbonhidratların daha ilgi çekici konumda olduğunu vurgulamaktadır. Sonuç olarak sosyal rekabet, insanların karbonhidrat kaynaklarına olan ilgisi, yiyecek fazlası oluşturma çabası, oluşan yiyecek fazlasını depolama ihtiyacı ve gruplar arası oluşturulan ittifaklar zamanla yerleşiklik ve tarıma doğru evrilmiştir.³⁹

³⁷ Garrod 1957.

³⁸ Bar-Yosef ve Belfer-Cohen 1989, s. 490.

³⁹ Hayden 1990; Hayden 2009.

Melinda Zeder 2011 yılında yayımladığı makalesinde insanların bitkileri ve hayvanları uzun yıllar boyunca morfolojik hiçbir değişime uğramadan yani evcilleştirme izlerini görmeden de kontrol altına almış olabileceği söylemiştir. Zeder özellikle Kıbrıs'ta yakın zamanda ele geçen ve G.Ö. 10.500'e tarihlenen, insanların anakaradan götürdüğü bitkilerin evcil formlarında olması ancak sığır ve keçi gibi hayvanların ise yabani formlarında olmasını vurgulayarak, insanların bu canlıları Levant'ta sandığımızdan daha önce kontrol altına almaya başlamış olabileceğini ancak morfolojik değişimleri uzun süre sonra görmeye başladığımızı öne sürmektedir.⁴⁰

Son olarak en güncel yaklaşımlardan birini 2018'de Ian Hodder "Nesneler ve yavaş Neolitik" olarak adlandırdığı makalesinde yapmıştır. Burada Hodder insan-nesne bağıllığını vurgulayarak Neolitikleşme sürecini birbirini tetikleyen olayların sonucu olarak açıklamaya çalışmıştır. Özellikle bu konuda insan, bitki ve öğütme taşları arasındaki ilişkiden yola çıkarak bazı çıkarımlar yapmıştır. Hodder'a göre yabani tahıllar insanlar için ilgi çekiciydi, çünkü tahıllar uzun vadede yapılan zaman yatırımının karşılığını iyi bir şekilde veriyor ve sahip oldukları kabukları sayesinde de doğal olarak depolamaya müsaittiler. Ancak tahıllar işlemesi zor ve fazla iş gücü isteyen kaynaklardı. Dolayısıyla insanlar daha fazla iş gücü yaratarak ve farklı teknolojiler geliştirerek bu soruna çözüm buldular. Böylece gerekli iş gücü için artan nüfus ve teknolojik gelişme olarak da öğütme taşları da ayrı bağıllıkları beraberinde getirdi. Artan nüfus insanları daha fazla üretim yapmaya veya yiyecek toplamaya, taşınması güç olan öğütme taşları ise yerleşik olmaya itti. Daha fazla üretim yapılması depolama ihtiyacını doğurdu. Bitkileri işleme sorunu ise öğütme taşları, ocaklar ve fırınlar arasında da ayrı bir bağıllık oluşturdu. Depolanan yiyecekler çözülmesi gereken ayrı bir sorunu fare ve haşereleri de beraberinde getirdi. Buna çözüm olarak depolamayı evler içerisinde daha güvenli yerlerde yapmak

⁴⁰ Zeder 2011, s. 231.

mülkiyet kavramını da beraberinde getirdi. Bunun sonucunda evler insanlar için ihtiyaç haline gelmeye başladı. Nüfusu arttırmak atık yönetimini de beraberinde getirdi. Buna çözüm olarak hayvan atıklarını gübre olarak değerlendirmekte bitki verimliliğini arttırdı ve insanlar, bitkiler ve hayvanlar birbirine bağımlı hale geldiler. Böylece her yeni nesne veya gelişme insanları farklı çözümler aramaya itti. Sonuç olarak birbirini tetikleyen bu olaylar insanları artık geri dönüşü olmayan noktaya getirdi.⁴¹ Hodder ayrıca başlıkta da belirttiği gibi Neolitikleşmenin oldukça yavaş ve binlerce yıla yayılmış bir süreç olduğunu söylemektedir. Hodder'ın bu yaklaşımı neredeyse bir asırdır yapılan bütün yaklaşımların ve bildiklerimizin adeta bir nevi sentezi gibidir.

II.b. 'Paradigma Kayması' Hangi Neolitikleşme?

Bir sonraki bölümlere geçmeden Neolitikleşmenin tam olarak ne olduğu konusunu netleştirmek gerekiyor. Son yüz yılda Neolitikleşme süreciyle ilgili bir önceki bölümde bahsedilen ve bahsedilmeyen yüzlerce yaklaşım ve binlerce çalışma yapıldı. Bu sürecin kökeni iklimsel, çevresel, teknolojik, bölgesel, demografik, sosyo-ekonomik, evrimsel, kasıtlı ve kasıtsız birçok nedene veya nedenlere bağlandı. Peki kavram ilk çıktığında bahsettiğimiz Neolitikleşme ve şimdiki Neolitikleşme halen daha aynı mı?

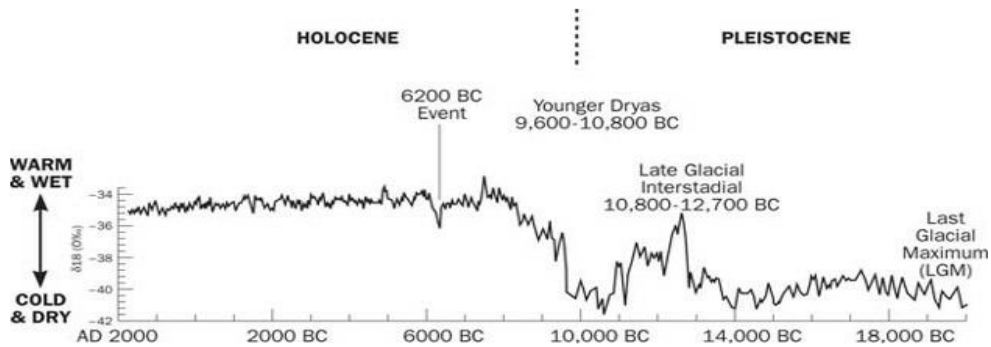
Bu soruya odaklanırken öncelikle bu konuyu ilk defa bilimsel olarak ele alan ve kavramın tam olarak anlam kazanmasını sağlayan Childe ile başlamak gerek. Childe Neolitik Devrim olarak nitelendirdiği bu süreci o zamanki arkeolojik kanıtlar ışığında M.Ö. 6.000'de başlatmaktaydı. Bugün biliyoruz ki bu tarih Neolitikleşme sürecinin neredeyse sonunu temsil ediyor. Childe'ın o zaman bahsettiği Neolitikleşme bugünkü Neolitik tanımımıza göre uzmanlaşmış çiftçileri ifade etmekte. Sonrasında yapılan

⁴¹ Hodder 2018, s. 170.

yaklaşımlarda da Neolitikleşmeyi tanımlayan izlerin geç Natufian ve erken Neolitik'te yani M.Ö. 11.000-9.000 arasında görülmeye başlandığı düşünülmekteydi. Ancak son otuz yılda Ohalo II'de çıkan kanıtlar⁴² başlardaki Neolitikleşmeyi tanımlayan izleri M.Ö. 21.000'e kadar götürmekte. Trevor Watkins 2013'te yayımladığı makalesinde Epi-paleolitik ve Neolitik dönemi devamlılığı olan bir süreç olarak ele almamız gerektiğini ve kültürel tanımlamalardan sıyrılıp daha mutlak dönemsel tanımlamalar yapmamız gerektiğini söylemektedir.⁴³ Neolitikleşme kavramının, arkeolojik kanıtların geldiği bu noktada ve Watkins'ın da makalesinde vurguladığı gibi artık bir paradigma değişiminin eşiğinde olduğu yadsınamaz bir gerçek.

II.c. Değişen İklim

Neolitikleşme sürecini başlattığımız M.Ö. 21.000'de son buzul çağı doruk noktasına ulaşmıştı. Sıcaklıklar kimi zaman günümüzden 20°C derece kadar aşağılara inmekteydi. Ortalama sıcaklık ise günümüze kıyasla 6°C derece kadar aşağıdaydı. Kuzey Avrupa'nın yarısı buzlarla kaplı ve deniz seviyesi ise günümüz seviyelerinden yaklaşık 130 metre daha aşağıdaydı.⁴⁴ M.Ö. 18.000 civarına gelindiğinde sıcaklıklar yavaş yavaş arttı ve buzullar erimeye başladı.⁴⁵ M.Ö. 13.000'e gelindiğinde Bølling–Allerød ısınması



Resim 1. Son 20.000 yılda değişen oksijen izotop değerleri. (Mithen 2004, s. 12)

⁴² Weiss vd. 2004a; Nadel vd. 1995; Kislev vd. 1992.

⁴³ Watkins 2013, s. 152.

⁴⁴ Clark vd. 2009; Roberts 1998, s. 62.

⁴⁵ Scarre 2013, s. 178.

olarak adlandırılan ara dönemde sıcaklıklar neredeyse günümüz seviyesine kadar ulaşmıştı.⁴⁶ Bu ara dönem yaklaşık olarak 2.000 yıl sürdükten sonra M.Ö. 10.800'de Younger Dryas olarak adlandırılan döneme girildi ve sıcaklıklar ani bir şekilde düşerek on bin yıl önceki son buzul maksimumu seviyelerine geldi. Yaklaşık 1200 yıl süren bu aşırı soğuk ve kuru dönem M.Ö. 9.600'de sona erdi.⁴⁷ İklim birkaç bin yıl içerisinde günümüz seviyelerine kadar ulaşmıştı. Holosen'e girdiğimiz bu dönemde deniz seviyesi halen daha günümüzden 50 metre aşağıdaydı. M.Ö. 6.200'e gelindiğinde dünya yaklaşık 150 yıl süren ani bir soğuma yaşadı.⁴⁸ Takip eden bin yıl içerisinde deniz seviyesi hemen hemen bugünkü seviyelerine ulaşmıştı.

II.d. Son Avcı-Toplayıcılar

1989 yılının ağustos ayında Celile gölü normal seviyesinden üç metre daha aşağıya inmişti. Suyun çekilmesini değerlendirmek için yüzey araştırması ve kurtarma kazıları hemen başlatıldı. Bu kurtarma kazılarında gölün güneyinde, çekilen suların altında Neolitikleşme süreciyle ilgili bildiklerimi tamamen değiştirecek bir yerleşim keşfedildi. Yüzeyde ele geçen yontmataş buluntular Kebaran'ı işaret etmekteydi. Bu yerleşim suyun altında kalmasından dolayı çok iyi korunmuş bir erken Epi-paleolitik avcı-toplayıcı-balıkçı kampıydı.⁴⁹ Kazı devam ettikçe kulübe kalıntıları, ocaklar, mezarlar, taş aletler, kemik aletler ve çok sayıda faunal kalıntı ele geçmeye başladı. Kazı toprağı daha detaylı incelendiğinde ise 20 farklı türden yüzlerce bitki kalıntısı olduğu görüldü. Bu tohumların çok büyük bir kısmını yabani arpa (*Hordeum spontaneum*) oluşturmaktaydı. Bu bitki kalıntıları üzerinde yapılan ilk arkeobotanik analizlerde yabani

⁴⁶ Hoek 2009, s. 100.

⁴⁷ Rasmussen vd. 2006.

⁴⁸ Kobashi vd. 2007.

⁴⁹ Nadel 1991, s. 158.

arpaların çoğunluğunun karışık salkım ekseni boğumlarının (*rachis node*) yabancı tiplere ait olduğu görülmekteydi. Ancak %13'lük bir kısmının karışık salkım ekseni boğumları ise evcil türlere yakın olduğu tespit edilmişti. Bu bulgular en erken evcilleştirme kanıtlarını bilinenden on bin yıl kadar eskiye götürmüş oldu.⁵⁰ Ohalo II olarak adlandırılan bu yerleşimde devam eden kazılarda 150 türe ait yaklaşık 150.000 bitki kalıntısı ele geçmiştir.⁵¹ Buluntular üzerinde yapılan çok sayıda radyokarbon analizi bu yerleşimin en erken bulgularının tarihini M.Ö. 21.000 olarak belirlemiştir.⁵²

Arkeolojik kanıtların gösterdiği gibi Levant'taki Üst Paleolitik sonu/Epi-paleolitik başındaki insanlar bir değişimin içerisindeydiler. Bu avcı-toplayıcı insanlar daha dar spektrumlu geçim stratejilerinden oluşan eski bakış açılarını geniş spektrumlu ekonomileri ile değiştirmeye başlamışlardı. Mutlaka bu değişim birdenbire M.Ö. 21.000'de başlamamış olması gerek. Her ne kadar öncesine ait arkeolojik kanıtlara Ohalo II'deki gibi iyi korunmuş şekilde ulaşamamış veya ulaşamayacak olsak da bu değişimin en erken aşamalarının Üst Paleolitik içerisinde başlamış olabileceğini düşünmek yanlış olmaz. Ofer Bar-Yosef Üst Paleolitik dönemde oluşan teknolojik, bilişsel, sosyo-ekonomik, sanatsal ve sembolik gelişmeleri "Üst Paleolitik Devrimi" olarak nitelendirmektedir.⁵³ Her ne kadar bir devrim söz konusu olup olmadığı tartışmalı olsa da Bar-Yosef de bu devrimin içeriğini tanımlarken Hodder gibi Üst Paleolitik'te karşımıza çıkmaya başlayan öğütme ve ezgi taşlarının önemine değinmektedir. Üst Paleolitik'ten itibaren insan dış boyutunda küçülme görülmektedir.⁵⁴ Bu durum Hodder'ın da değindiği gibi öğütme taşlarıyla alakası olması çok olası.⁵⁵ Bu göz önünde bulundurulduğunda, Ohalo II'deki insanlarda oluşmaya başlayan bilişsel farkındalık çok büyük olasılıkla Üst

⁵⁰ Kislev vd. 1992, s. 162.

⁵¹ Nadel 2017, s. 291; Weiss vd. 2004a, s. 9551.

⁵² Nadel vd. 1995; Weiss vd. 2004b, s. 125.

⁵³ Bar-Yosef 2002.

⁵⁴ Frayer 1980, s. 403.

⁵⁵ Hodder 2018, s. 160.

Paleolitik'te başlayıp uzun bir süreç sonrasında Epi-paleolitik döneme gelindiğinde daha belirgin hale gelmişti.

II.d.1. Levant'ta Epi-paleolitik Dönem

Levant'ta Epi-paleolitik dönem M.Ö. 23.500-9.500 arasına tarihlenmektedir. Kendi içerisinde Erken (M.Ö.23.500-16.500) Orta (M.Ö. 16.500-13.000) ve Geç Epi-paleolitik (M.Ö.13.000-9.500) olarak ayrılmaktadır. Masrağan, Nebekian, Kebaran ve Nizzanan kültür grupları erken evreyi; Geometrik Kebaran, Mushabian ve Ramonian orta evreyi; Natufian, Terminal Ramonian ve Harifian ise son evreyi temsil etmektedir.⁵⁶

Erken ve Orta Epi-paleolitik avcı-toplayıcı grupları ortalama olarak 25 kişiden oluşmaktaydı ve geçici kamplarda yaşamaktaydılar. Bu grupların birbiriyle etkili iletişime geçebildikleri benzer dil ve sembolik yapıya sahip oldukları üst grubu oluşturan diyalekt grubu ise yaklaşık olarak 500 kişilik bir ağı oluşturmaktaydı. 500 kişilik bir diyalekt grubunda etkili evlilik ağı ise yaklaşık olarak 175 bireydir.⁵⁷ Geç Epi-paleolitik Dönem'e gelindiğinde ise bu evreyi temsil eden Natufian gruplarının boyutunda artış görülmektedir. Bu gruplar yaklaşık olarak 75-100 bireyden oluşmaktaydı ve küçük köylerde kısmen yerleşik olarak yaşamaya başlamışlardı.⁵⁸ Ancak bu evredeki bütün Natufian grupları aynı yerleşiklik düzeyinde değillerdi. Farklı çevrelerde farklı adaptasyonlar gözlenmektedir. Özellikle deniz veya göl kenarında yaşayan gruplar daha yerleşik iken, diğer bölgelerdekiler ise mevsimsel olarak hareketlilik gösteren yarı yerleşik düzende yaşayan insanlardı. Deniz veya göl kenarında olan grupların daha yerleşik olmasının sebebi ise balıkçılık gibi stabil bir geçim imkânının var olmasıdır.

⁵⁶ Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2020, s. 38; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 640.

⁵⁷ Birdsell 1968, s. 239.

⁵⁸ Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2011, s. 210.

Avcı-toplayıcılığın yanında balıkçılık gibi bir geçim modelinin olması fazla hareketliliğe ihtiyaç duymadan aynı bölgede daha uzun süre bulunarak geçinme imkânı sağlamıştır.

II.d.1.1. Erken Epi-paleolitik Dönem

Masrağan

Erken Epi-paleolitik avcı-toplayıcılarını en erken temsil eden kültür grubu Masrağan'dır. Masrağan önceden Geç Ahmariyan adıyla Üst Paleolitik kültürü olarak ele alınmaktaydı. Ancak dar uçlu çekirdeklerden dilgicik üretimi ile karakterize olan Masrağan artık Erken Epi-paleolitik içerisinde değerlendirilmektedir.⁵⁹ M.Ö. 23.000-18.000'e tarihlenmektedir. Ohalo II en net bulguların ele geçtiği yerleşim yeridir. 'Ouchtata' dilgicikler en yoğun görülen alet tipidir. Ayrıca kenar kazıyıcılar, taş kalemler ve büyük aletler de diğer sık rastlanan tipleridir. Ksar Akil III-IV, Umm el-Tlel, Meged, Ohalo II, Fazael X, Masaraq e-Na'aj, Nahal Sekher 122, Ein Aqev East (D34), Azariq XIII, Shunera XVI, Lagama X, Wadi Sudr 6, Azraq 17, Ain el-Buhira ve Yutil el-Hasa yerleşimlerinden Masrağan'a ait bulgular ele geçmiştir.⁶⁰

Masrağan kültürde genel olarak yerleşim boyutları 25-250 m² arasında değişmektedir. Masrağan kültüre ait mekânsal planlamalara dair çok az bulgu ele geçmiştir. En belirgin örnekler Ohalo II ve Azariq XIII'deki kulübe kalıntılarıdır.⁶¹ Ohalo II kulübe kalıntıları prehistorik Lisan Gölü'nün suları altında kalmasından dolayı çok iyi korunarak günümüze kadar gelmiştir. Öyle iyi korunmuştur ki kullanılan ağaç ve çalılarının türüne kadar tespit etmek mümkündür.⁶² Kazılarda 6 adet kulübe açığa çıkarılmıştır. Birbirine çok yakın olan bu kulübeler 3-5 metre uzunluğa sahip ve böbrek şeklindedir.

⁵⁹ Goring-Morris 1995, s. 148.

⁶⁰ Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2017, s. 8.

⁶¹ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 640; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2003, s. 66.

⁶² Nadel-Werker 1999, s. 763.

Ağaç dalları, çalı ve yapraklardan yapılmışlardır. Bu kulübelerin üçü yanık halde ele geçmiştir. Kulübelerin meşe, ılgın, söğüt, *prosopis* ve tuz çalısı gibi ağaç ve çalılardan yapıldığı görülmektedir. Kulübelerin tabanlarında günlük aktivitelere dair izler görülmektedir. Tabanda bulunan çok fazla taş yontma kalıntısı bu işlemin kulübe içerisinde yapıldığını göstermektedir. Ayrıca bazı hayvan kemikleri ve balık kemikleri de tabanda korunmuş şekildedir. Ohalo II kulübeleri gerçekten dönemin yapılarını anlamamızda eşsiz bir örnek teşkil etmektedir. Epi-paleolitik öncesi ve Epi-paleolitik boyunca Natufian’de dahil olmak üzere bu kadar detaylı korunmuş bir örneğe rastlanılmamıştır. Bu kulübelere benzer yapılar çok büyük olasılıkla o dönemlerde diğer yerleşimlerde de vardı. Ancak organik malzemelerin çok iyi korunamamasından dolayı elimize geçmemiş olmaları olasıdır.⁶³ Azariq XIII’de tespit edilen kulübenin ise sadece izleri elimize geçmiştir.⁶⁴ Ölü gömme geleneklerine dair tek bulgu Ohalo II’deki mezardan gelmektedir. Bu mezar 40 yaşındaki bir erkeğe aittir. Bu iskeletin kafasının altında üç adet taş ve üstü paralel çizgiler ile çizilmiş ceylan kemiği vardır.⁶⁵

Masqaran Kültür buluntuları gelen yerler arasından bitki kalıntılarının neredeyse hepsi yine Ohalo II’den gelmektedir. 150 türe ait toplam 150.000 adet bitki kalıntısı ele geçmiştir. En belirgin örnekler yabani arpa, yabani buğday ve yabani yulaftır. Faunal kalıntılar arasında geyik, ceylan, tilki, tavşan, yaban domuzu ve yaban sığırı gibi hayvanlar bulunmaktadır. Ayrıca Ohalo II’de Masrağan kültürel buluntuları ile birlikte çıkan en önemli buluntu grubu ise öğütme ve ezgi taşlarıdır. Bu öğütme taşlarındaki mikroskobik izler bize un yapımının olduğunu göstermektedir. Bu taşların varlığı Neolitikleşme sürecinin kökenini anlamamızda önemli bir yere sahiptir.⁶⁶

⁶³ Nadel-Werker 1999, s. 763; Nadel vd. 2004.

⁶⁴ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2003, s. 66; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 640

⁶⁵ Nadel-Werker 1999, s. 756; Nadel 2017, s. 291.

⁶⁶ Weiss vd. 2004a, Snir vd. 2015; Nadel 2017, s. 291; Piperno vd. 2004.

Nebekian

Nebekian da Erken Epi-paleolitik içerisinde Masrağan ile çağdaş olarak gördüğümüz diğer en erken kültürdür. Ancak Masrağan'ın aksine Nebekian sadece rift vadisinin doğusunda karşımıza çıkmaktadır. Nebekian ilk olarak Yabrud III/4-7'de tanımlanmıştır. M.Ö. 23.000-20.000'e tarihlenmektedir. Yabrud III/4-7, Uwaynid 14, Uwaynid 18, Jilat VI, Tor al-Tareeq, Wadi Humeima, Jebel Fatma, Tor Hamar, Wadi Madamagh, KPS-75 ve Gaiyfa X yerleşimlerinde karşımıza çıkmaktadır.⁶⁷ Mikroburin tekniği ile desteklenmiş ve çift kesilmiş dar ve uzatılmış dilgicik taşmalıkları ile karakterizedir.⁶⁸ En belirgin faunal kalıntılar Uwaynid 18'den ele geçmiştir. Ceylan, at, eşek ve kaplumbağa en belirgin örneklerdir. Süs objesi olarak Uwaynid 18'den *dentalium* boncuklar, Jilat 6'dan ise kemik kolye kalıntıları ele geçmiştir.⁶⁹

Kebaran

Erken Epi-paleolitik'in en belirgin kültür grubu olan Kebaran kültür ilk olarak El-Kebara Mağarası'nda tanımlanmıştır. Kültürel kalıntılar genel olarak Levant'ın Akdeniz kıyısında Rift vadisinin batısında karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca Azraq vadisinde de görülmektedir. M.Ö. 19.000-16.000 arasına tarihlenmektedir. Kebaran buluntular ele geçen yerleşimler Kebara Mağarası, Kiriya Aryeh, Kfar Darom 3-26, Soreq 33, Hayonim Mağarası, Azariq IV-VI, Poleg 18, Fazael IIIB, Urkan el-Rubb II-IIa, Hefzibah güney, Meged, Nahal Oren 9, Rakefet, Sefunim A2, Nahal Hader V, Givat Haesev, Ein Gev, Umm Khalid, Nahal Hadera, Kharaneh IV, Wadi Hammeh 26 ve Ohalo II'dir.⁷⁰ Bu kültürün en belirgin aletleri Kebara uçları ve dipleri eğik budanmış devrik sırtlı

⁶⁷ Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2017, s. 9; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 640.

⁶⁸ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 640.

⁶⁹ Goring-Morris 1995, s. 152.

⁷⁰ Goring-Morris 1995, s. 153; Olszewski 2020.

dilgiciklerdir. Yontmataş endüstri içerisinde mikrolitlerin oranı %80-90 civarındadır.⁷¹ Kebaran yerleşimleri genel olarak 25-100 m² alana yayılan küçük boyutlu yerleşimlerdir. Nadir de olsa 250 m² alana sahip yerleşimler de vardır.⁷² Kebaran'a ait mimari kalıntılar Ein Gev I, Jiita kaya sığınağı ve Nahal Hadera V yerleşimlerinde ele geçmiştir.⁷³ Ein Gev I'de ele geçen kulübe oval şekildedir ve 5-7 metre sahiptir. Kulübede tekrar yapıma dair izler görülmektedir. Ein Gev I'deki kışın o bölgede bulunan kuş kalıntılarına bakıldığında ise yerleşimin kışın da iskân edildiği görülmektedir.⁷⁴ Ölü gömme geleneklerine dair bilgiler Kebara C'de 7 adet yakılan insan kalıntısı ve Kharaneh IV'deki bir kadına ait mezardan gelmektedir. Taştan kaplar, havanlar ve havanelleri yerleşimlerden sık gelen buluntulardır. Süs objesi olarak *dentalia*, *columbella rustica* ve *nassarius* gibi denizel yumuşakçalardan boncuklar; sanat eseri olarak ise üstü çizilerek işlenmiş çakıl ve kemik buluntular birçok Kebaran yerleşiminden ele geçmiştir.⁷⁵

Nizzanan

Erken Epi-paleolitik Dönem'in son kültür grubu olan Nizzanan, mikroburi tekniği ile yapılmış ikizkenar ve eşkenar olmayan mikrolitler ile karakterizedir. Gravet uçlar, mikrogravet uçlar, kavisli sırtlı dilgiler, iyi yapılmış kenar kazıyıcı ve taş kalemler diğer belirgin alet tipleridir. Çekirdekler tek platforma sahip ve piramidaldir.⁷⁶ M.Ö. 18.000-16.500'e tarihlenmektedir. Rift Vadisi'nin doğusunda Azraq havzasında görülmektedir. Nahal Hadera V, Hamifgash IV, Azariq IX, Kharaneh IV, Jilat 6, Ksar

⁷¹ Kartal 2009, s. 31; Shea 2013, s. 200.

⁷² Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 643.

⁷³ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2003, s.68; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s.640; Saxon vd. 1978.

⁷⁴ Davis 1974 s. 459; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2003, s.68.

⁷⁵ Goring-Morris 1995, s. 153.

⁷⁶ Goring-Morris 1995, s. 153; Kartal 2009, s. 34; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 643.

‘Akil ve Nahal Oren VII buluntuların ele geçtiği yerleşimlerdir. Nizzanan yerleşimleri genel olarak küçük kamplardır.⁷⁷

II.d.1.2. Orta Epi-paleolitik Dönem

Geometrik Kebaran

Orta Epi-paleolitik dönemi en erken temsil eden kültür Geometrik Kebaran’dır. Bu kültür bütün Levant’ta görülmesinin yanında ayrıca orta Fırat bölgesinden güney Sina’ya kadar genişleyen bir coğrafyayı da kapsamaktadır. M.Ö. 16.500-13.000’e tarihlenmektedir. Standardize olmuş trapez, dikdörtgen gibi geometrik mikrolitler ve dilgi/dilgicik taşımaliık üretimi ile karakterizedir.⁷⁸ Geometrik Kebaran yerleşimleri yaklaşık 75 m² boyutlarında küçük geçici kamp yerleşimleridir. Umm el-Tlel 2/III, Haon II, Kharaneh 4 ve Ein Gev III’de taş temelleri olan, yarı dairesel ve 2x1 metre boyutlarında oval şekilde kulübe kalıntıları ele geçmiştir. Bu kulübelerin yanında yerde taş döşeme izleri de ele geçmiştir.⁷⁹ İnsan kalıntıları çok nadirdir. Ölü gömme geleneklerine dair en kayda değer bulgu Neve David’de ele geçen 2 mezardır. Bu gömütlerde iskeletler ile birlikte taşlar ve öğütme taşları da açığa çıkarılmıştır.⁸⁰ Yerleşimlerden ele geçen el taşları, havanlar, havanelleri ve özellikle de kayaya oyulmuş havanlar önemli bulgulardır.⁸¹

Mushabian

Mushabian kültür genel olarak Ürdün, Negev ve Sina Yarımadası’nda görülmektedir. Mushabian endüstrisi, geniş önlü çekirdeklerden hazırlanmış olan kısa

⁷⁷ Goring-Morris 1995, s. 155; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 643.

⁷⁸ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s. 643; Kartal 2009, s. 34.

⁷⁹ Goring-Morris 1995, s. 158.

⁸⁰ Yeshurun vd. 2015, s. 34.

⁸¹ Goring-Morris 1995, s. 158; Kartal 2009, s. 35.

dilgi/dilgicik taşımaları üzerine gerçek mikroburi teknoloji kullanarak yapılmış kavisli sırtlı dilgicikler ile karakterizedir. Bu kültür içerisinde görülen tipik aletler sırtlı dilgicikler, kavisli sırtlı dilgicikler, eğik budanmış sırtlı dilgicikler, *la mouillah* uçlar, çeşitkenar üçgenler ve mikrogravet uçlardır.⁸² Shluhat Qeren, Lagama Kuzey, Azariq, Mushabi ve Ramat Matred Mushabian kültürün ele geçtiği yerleşimlerdir. M.Ö. 15.500-13.000'e tarihlenmektedir. Az sayıda da olsa havan, havaneli ve kemik aletler bu yerleşimlerden ele geçen önemli buluntulardandır. Yerleşimler genel olarak 25-150 m² arasında değişmektedir.⁸³

Ramonian

Ramonian yerleşimler çoğunlukla batı Negev'de yoğunlaşmıştır. Ramonian kültürün Mushabian'dan türemiş olabileceğine dair çeşitli düşünceler vardır. Ancak bazı belirgin özellikleri özgün bir kültür olduğunu kanıtlamaktadır. Radyokarbon tarihlendirmelerinin eksikliğinden dolayı tam bir tarih aralığı vermek güçtür. Kabaca M.Ö. 14.800-12.400 arasına tarihlenmektedir.⁸⁴ Ramonian yontmataş endüstrisi Mushabian'dan birkaç yönden ayrılmaktadır. Çekirdekler tek platforma sahip ve piramidal şekildedir. Dilgi/dilgicik taşımaları oldukça dar ve uzatılmıştır. En karakteristik alet tipi mikroburi tekniği ile üretilmiş içbükey sırtlı ve eğik budanmış dilgicik olan *Ramon* ucudur.⁸⁵

⁸² Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017, s.647; Kartal 2009, s. 36.

⁸³ Goring-Morris 1995, s. 158; Kartal 2009, s. 36.

⁸⁴ Goring-Morris 1995, s. 164; Shea 2013, s. 204.

⁸⁵ Goring-Morris 1995, s. 164.

II.d.1.3. Geç Epi-paleolitik Dönem

Natufian

Geç Epi-paleolitik Dönem'e gelindiğinde artık Neolitikleşme sürecinin izleri Natufian kültürün ortaya çıkmasıyla birlikte iyice artmaya başlamaktadır. Yerleşimler daha kalıcı hale gelmiştir ve boyutları artmıştır. Natufian M.Ö.13.000-9.500 arasına tarihlenmektedir. İlk olarak Dorothy Garrod tarafından Shukbah Mağarası ve Karmel Dağı'ndaki el-Wad yerleşiminden tanımlanmıştır. Kendi içerisinde erken ve geç olmak üzere iki evreye ayrılmaktadır.⁸⁶

Natufian yerleşimleri boyutları bakımından üç kategoriye ayrılmaktadır. Küçük boyutlu yerleşimler 15-100 m², orta boyutlu yerleşimler 400-500 m² ve büyük boyutlu yerleşimler 1000 m² olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyük boyutlu yerleşimler geç evrede karşımıza çıkmaktadır. Evler genel olarak çukur barınak tarzındadır. Taş temele sahip olan bu evlerin çatı malzemesi muhtemelen çalı ve odunlardan oluşmaktaydı. Yarım daire şeklinde olan bu evler 3-6 metre çapa sahiptirler. Nadir olarak daha büyük evlere de rastlanmaktadır. Ain Mallaha'daki 131 No.lu ev 9 metre çapa sahiptir. Bu ev olasılıkla şaman veya grup lideri tarafından ritüel amaçlarla kullanılmıştır. Ayrıca evlerde yeniden yapıma dair izler görülmektedir. Bu geçici olarak yerleşimlerin terkedilip sonradan tekrar iskân edildiğini göstermektedir.⁸⁷

Natufian'da oldukça fazla sayıda mezar karşımıza çıkmaktadır. Epi-paleolitik içerisinde ilk defa bu kadar yoğun bir şekilde ölü gömme gelenekleri hakkında bilgi edinmekteyiz. Natufian'a ait 500'den fazla mezar açığa çıkarılmıştır. Geç Natufian'de Hilazon Tachtit ve Raqefet Mağarası'nda mezarlıklar karşımıza çıkmaktadır.⁸⁸ Genel

⁸⁶ Grosman 2013, s. 629; Grosman-Munro 2017, s.699.

⁸⁷ Bar-Yosef 1998, s. 163.

⁸⁸ Grosman-Munro 2017, s. 703.

olarak mezarlar ya evlerin dışında ya da terkedilmiş evlerin tabanında karşımıza çıkmaktadır. Aktif olarak kullanılan evlerin tabanında mezar görülmemektedir. Mezarlardaki bireylerin üçte birini çocuklar oluşturmaktadır. 5-7 yaş arasındaki çocuklardaki ölüm oranı oldukça yüksektir. Ölüler genel olarak cenin pozisyonunda gömülmüşlerdir. Ain Mallaha ve Hayonim’de 2 adet mezarda insan ve köpeğin birlikte gömüldüğü görülmektedir. Kafa dekorasyonları, bilezikler, kemerler, küpeler, denizel yumuşakça kabuklarından kolyeler, kemikten kolyeler, dişten kolyeler ve boncuklardan yapılmış kolyeler en belirgin mezar hediyeleridir. Ölülerde kafa dekorasyonu sadece erken evrede görülmektedir.⁸⁹

Natufian yontmataş endüstrisi aşırı kullanılmış çekirdekler, kısa, uzun ve geniş dilgicikler ile karakterizedir. Erken Natufian’da Helwan düzelteli sırtlı yarımaylar, trapez-dikdörtgenler ve üçgenler gibi geometrik mikrolitler en yaygın grubu oluşturmaktadır. Geç Natufian’da ise sırtlı yarımaylar en baskın tiptir. Natufian’da ayrıca orak dilgiler ve kazmalar yeni karşımıza çıkan alet tipleridir. Bu orak dilgilerin kenarları yabani tahıl hasadından dolayı cilalanmıştır.⁹⁰ Natufian’ın önceden Geometrik Kabaran’dan türediği düşünülmekteydi. Ancak yeni düşünceler bu kültürün Mushabian ve Ramonian’ın devamı olduğu yönündedir.⁹¹

Kayaya oyulmuş havanlar, taşınabilir havanlar, havanelleri ve taş kaplar ana yerleşimlerden oldukça fazla sayıda ele geçmektedir. Geçici yerleşimlerde ise az sayıda karşımıza çıkmaktadır. Büyük kayalara yapılan havanlar yaklaşık olarak 100-150 kg ağırlıktadırlar. Karmel Dağı’nda ele geçen bu büyük basalt havanlar incelendiğinde 100 km ötede Golan Tepeleri’nden getirildiği görülmektedir. Bu büyük havanlardaki mikroskobik izler ayrıca yiyecek depolamak içinde kullanıldığını göstermektedir.⁹²

⁸⁹ Bar-Yosef 1998, s. 164.

⁹⁰ Bar-Yosef 1998, s. 164; Kartal 2009, s. 40.

⁹¹ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013a, s. 574.

⁹² Weinstein-Evron vd. 1995; Bar-Yosef 1998, s. 164.

Natufian kültür içerisinde çok fazla sayıda kemik ve boynuz işçiliğine dair izler görmekteyiz. Ceylan, geyik, kurt ve kuş kemikleri belirgin örneklerdir. Bu kemikler deri işleme, sepet örme, dokuma, olta kancası, ok veya mızrak parçası, orak sapı, delme ve dekorasyon gibi çeşitli işlerde kullanılmışlardır. Levant'ta ne öncesinde ne de sonrasında herhangi bir arkeolojik kültürde böylesine yoğun kemik işçiliğine rastlanmamaktadır.⁹³

Geç Epi-paleolitik Natufian kültürel kalıntıları ayrıca sanatsal öğelerin de doruk yaptığı bir dönemdir. Natufian yerleşimlerden oldukça fazla sayıda sanatsal obje karşımıza çıkmaktadır. Mesela Hayonim Mağarası'ndan ele geçen 1000 adet kemik buluntunun %25'i süs eşyası olarak kullanılan buluntulardır. Kemik veya taşlar üzerine yapılmış hayvan figürinleri, çizikli kemik ve taşlar; kemik, diş, bazalt, kireçtaşı, denizel yumuşakça kabukları ve malahitten yapılmış kolyeler, bilezikler, küpeler, kemerler; kafa dekorasyonları, oraklar üzerinde dekorasyonlar; üstü çizilmiş deve kuşu yumurtaları, spatulalar, taş kaplar ve sap düzelticiler önemli sanat eserleridir.⁹⁴

Natufian yerleşimlerden ne yazık ki çok fazla sayıda bitki kalıntısı ele geçmemiştir. Akdeniz civarında görülen *terra rossa* toprağı organik maddelerin korunması için pek müsait bir toprak değildir. Levant'ta Akdeniz kıyısındaki yerleşimlerden çok az sayıda bitki kalıntısı bulunmuştur. Ancak kıyıdan biraz daha içerlerde olan yerleşimlerde görece daha fazla bitki kalıntısı ele geçmiştir. Yabani tahıllar, bakliyatlar, badem, meşe palamudu ve çeşitli meyveler ele geçen az miktarda bitki kalıntısıdır. Bu durumdan dolayı faunal kalıntılar da olması gerekenden az korunmuş şekilde ele geçmiş olması olasıdır. Ele geçen faunal kalıntılar Akdeniz kıyısındaki yerleşimlerde geyik, sığır ve yaban domuzunun, daha iç step bölgelerindeki yerleşimlerde ise yaban keçisi ve atgillerin çoğunlukla tüketildiğini göstermektedir. Natufian topluluklarının ilk tarım toplumları olabileceğini düşündüren şey, ele geçen bitki

⁹³ Campana 1989, s. 131; Bar-Yosef 1998, s. 164.

⁹⁴ Bar-Yosef 1998, s. 166; Grosman-Munro 2017, s. 704.

kalıntılarından ziyade aletler üzerindeki kullanım izleridir. Özellikle orak dilgilerin varlığı, doğal olarak cilalanmış olmaları ve kullanım izi analizleri bu hipotezi destekleyen kanıtlar olarak kabul edilmektedir.⁹⁵

Terminal Ramonian

Terminal Ramonian buluntular Negev ve Sina Yarımadası'nda karşımıza çıkmaktadır. M.Ö. 12.900-11.700 arasına tarihlenmektedir. Geç Ramonian yontmataş endüstrisi Helwan düzeltili yarımaları bulundurmasından dolayı erken ve orta evreden farklılaşmaktadır. Bunun varlığı Terminal Ramonian ve Natufian toplulukları arasındaki kültürel ilişkiyi işaret etmektedir. Ramon uçlarının bu evrede de devam etmesi ise Erken ve Orta Ramonian geleneğinin Terminal Ramonian'da da devam ettiğini göstermektedir. Ancak geç evredeki bu Ramon uçları erken ve orta evredekilere göre daha büyüktür.⁹⁶

Çağdaşı Natufian'ın aksine Terminal Ramonian toplulukları tamamen avcı-toplayıcılıkla geçinen, Negev Çölü ve Sina Yarımadası'nda yaşayan konar-göçer gruplardır. Terminal Ramonian ve Natufian arasındaki kültürel benzerlikler konusunda kimin kimi etkilediği sorusunu cevaplamak, bilhassa Terminal Ramonian hakkında bilgilerimizin oldukça kısıtlı olmasından dolayı zordur. Özellikle Ramonian'ın Natufian'a kıyasla daha geçici kamplarda yaşayan topluluklardan oluşması bu insanlardan günümüze çok az bulgu kalmasına neden olmakta ve kalan kanıtları bulmayı zorlaştırmaktadır.⁹⁷ Çok yakın bir coğrafyada yaşayan bu iki grup arasındaki teknolojik anlamda benzerlikler göz önünde bulundurulduğunda, görece farklı yaşamlara sahip bu insanların birbirleriyle sosyal ve ekonomik bağlarının mutlaka olduğunu düşündürmektedir. Belki bu topluluklar birbirleriyle çeşitli alışveriş ve evlilik bağları

⁹⁵ Bar-Yosef 1998, s. 166; Meeks vd. 1982.

⁹⁶ Shea 2013, s. 209.

⁹⁷ Goring-Morris 1995, s. 166.

kurmuşlardı. Özellikle tam o dönemde bütün Ürdün Rift Vadisini boydan boya kaplayan prehistorik Lisan gölünün kuruması, dolayısıyla doğal kaynakların görece azalması ve birbirleriyle olan coğrafi bariyerin bir nebze azalması belki bu insanları birbirleriyle iş birliği yapmaya itti ve sonuç olarak zamanla Terminal Ramonian insanları, kültürel izleri sayıca daha fazla olan Erken ve Geç Natufian grupları içerisinde asimile oldular. Erken Natufian'da Helwan düzeltili yarımayların varlığı ve M.Ö. 11.700'e gelindiğinde Geç Natufian'da (hemen hemen Terminal Ramonian'ın bittiği tarih) ise yarımayların en baskın mikrolit haline gelmesi belki Ramonian'ın Natufian içerisinde asimile olduklarına dair kanıt olabilir. Buna rağmen, Ramon uçlarının neden birden yok olduğu ve eğer Natufian içerisine dahil oldularsa neden Natufian içerisinde hiç rastlanmadığı ise ayrı bir sorunsaldır. Ancak bütün bu varsayımlar arkeolojik ve arkeometrik verilerin yokluğunda sadece spekülasyondan ibarettir.

Harifian

Levant'ın son Epi-paleolitik avcı-toplayıcı insanlarını temsil eden Harifian kültür adını Har Harif yerleşiminden almıştır. Negev Çölü ve Sina Yarımadası'nda karşımıza çıkmaktadır. M.Ö. 10.500-9.800'e tarihlenmektedir.⁹⁸ Harifian'ın en karakteristik aleti Harif uçlarıdır. Yarımaylar ve öteki sırtlı parçalar diğer önemli tiplerdendir. Tek platformlu çekirdekler baskındır. Mikroburin tekniği bu endüstride de devam etmektedir. Harifian Kültür yontmataş geleneğinin de Natufian gibi Mushabian ve Ramonian'dan türediği düşünülmektedir. Abu Salem, Ramat Harif, Shluhat Harif, Romam, Shluhat Romam, Ira 25, Maaleh Ramon, Har Arod, Ein Qadis B, Shunera, Halutza ve Nahal Lavan önemli Harifian yerleşimlerinin bazılarıdır.⁹⁹

⁹⁸ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013a, s. 563.

⁹⁹ Shea 2013, s. 209; Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013a, s. 571; Goring-Morris 1991, s. 176.

Harifian yerleşimleri genellikle yüksek rakımlarda karşımıza çıkmaktadır. Harifian insanları 20-30 bireyden oluşan gruplar halinde yaşamaktaydılar. Ramat Harif, Abu Salem, Shluhat Harif, Maaleh Ramon ve Ein Qadis gibi yerleşimlerden yapı kalıntıları ele geçmiştir. Bu yapılar 3-3.5 metre çapa sahip dairesel planlı çukur barınaklardır. Önemli sayıda faunal kalıntıların geldiği yerleşimler Abu Salem ve Ramat Harif'tir. Ceylan, yaban koyunu, yaban keçisi, yaban eşeği ve yaban öküzü en belirgin faunal buluntulardır. Bitki kalıntıları ise oldukça azdır. Antep fıstığı ve zeytin ele geçen kalıntılardır.¹⁰⁰

II.d.2. Zağros'ta Epi-paleolitik Dönem

Yakın Doğu Epi-paleolitik Dönem'i için ikinci en kritik nokta diyebileceğimiz yer Zağros bölgesidir. Bereketli Hilal'in batısındaki Levant Epi-paleolitik'ine kıyasla doğusunu oluşturan Zağros Epi-paleolitik'ini görece daha iyi biliyoruz. Önceden daha geç tarihler arasına yerleştirilen Zağros Epi-paleolitik Dönemi en son arkeolojik ve arkeometrik veriler ışığında yaklaşık 6.000 yıl daha eskiye götürülerek artık M.Ö. 17.600-11.000 arasına tarihlenmektedir.¹⁰¹ Ayrıca Zağros Epi-paleolitik Dönem'i ile ilgili arkeobotanik verilerin yetersizliği de bu yeni veriler ile giderilmiştir. Bu yeni veriler ve görülen arkeobotanik potansiyel, ilerleyen süreçteki çalışmalarla birlikte Zağros Epi-paleolitik kültürlerinin Yakın Doğu'da Neolitikleşme sürecindeki yerini anlamamızda önemli rol oynayacaktır. Zağros Epi-paleolitik döneminin en belirgin kültür grubu Zarzian'dır.

¹⁰⁰ Goring-Morris 1991, s. 201.

¹⁰¹ Asouti vd. 2020, s. 86.

Zarzian

Zarzian adını Kuzey Irak'ta bulunan Zarzi yerleşiminden almıştır. Yeni bilgilerimiz ışığında bu kültür M.Ö. 18.000-10.000 arasına tarihlenmektedir.¹⁰² Zağros Epi-paleolitik kültürü Zarzian ve Levant Epi-paleolitik kültürleri arasında birçok benzerlik ve farklılık vardır. Zarzian ana kamp yerleşimleri genellikle Zağros dağlarının eteklerinde 700-1400 m rakımlarda görülmektedir. Açığa çıkarılan çoğu Zarzian yerleşimi kısa süreli konaklamalar yapılan yerler olarak değerlendirilmiştir. Bu geçici kamplardan bazıları olan Warwassi, Palegawra ve Pan Sangar gibi yerleşimler daha vadiye yakın, görece alçak konumlarda yer almakta ve av istasyonu olarak kullanılmaktadır. Shanidar Mağarası ve Mar Gurgalan Sarab gibi yerleşimler ise daha uzun süreler iskân edilmiş yerleşimlerdir.¹⁰³

Epi-paleolitik dönemin geniş spektruma sahip ekonomik anlayışını Zarzian'da da görmekteyiz. Zarzian insanların yaban eşiği, geyik, ceylan, yaban koyunu, yaban keçisi, yaban domuzu ve yaban öküzü gibi büyük memeli hayvanların yanı sıra; tavşan ve tilki gibi küçük memeli hayvanları; ayrıca salyangoz, balık, kaplumbağa, kuş ve eklem bacaklıları da tükettiğini görmekteyiz. Palegawra yerleşiminde ele geçen faunal kalıntılarda en baskın türlerin sırasıyla kaplumbağa (%30), yaban eşiği (%25), geyik (%11) ve ceylan (%11) gibi canlılar olduğunu görmekteyiz.¹⁰⁴ En belirgin arkeobotanik veriler yine son kazılar sayesinde ele geçen Palegawra yerleşiminde karşımıza çıkmaktadır. Kök yumrusuna sahip bitkiler, antep fıstığı, badem-şeftali, tahıllar ve baklagiller en belirgin arkeobotanik buluntulardır.¹⁰⁵

¹⁰² Asouti vd. 2020, s. 4.

¹⁰³ Olszewski 2012, s. 6.

¹⁰⁴ Asouti vd. 2020, s. 51; Olszewski 2012, s. 6.

¹⁰⁵ Asouti vd. 2020, s. 65.

Zarzian'ın en belirgin alet tipleri çeşitkenar üçgenler ve trapezler gibi geometrik mikrolitlerdir.¹⁰⁶ Ancak bunlar Zarzian'ın erken tarihlerinde karşımıza çıkmamaktadır. Zarzian'ın erken tarihlerinde geometrik olmayan mikrolitler görülürken ilerleyen tarihlerinde geometrik mikrolitler görülmeye başlar. Bu değişimi evrelere ayırmak ve tarih vermek şu anki bilgilerimiz ışığında güçtür. Levant Epi-paleolitik endüstrisi ve Zagros Epi-paleolitik endüstrisi arasındaki en belirgin benzerlik olarak hemen hemen aynı zamanlarda geometrik olmayan mikrolitlerden geometrik mikrolitlere olan geçişin varlığı söylenebilir. İlk karşımıza çıkan geometrik mikrolit formları Levant'ta Geometrik Kebaran'da üçgenler ve trapezler iken, Zağros'ta çeşitkenar üçgenlerdir. İki yerde de yarımaylar daha geç evrelerde karşımıza çıkmaktadır. Ancak geç Zarzian'da, Levant Geç Epi-paleolitik'te olduğu gibi yarımayların baskınlığı söz konusu değildir. İki bölgede de geometrik mikrolitlerin çıkışıyla birlikte mikroburi tekniğinin de varlığını görüyoruz. Ancak mikroburi tekniği Levant'ta ilk olarak geometrik mikrolitlerin bulunmadığı Nebekian'da ortaya çıkmıştır. Ayrıca her ne kadar Zarzian'da da mikroburi tekniğinin varlığını görsek de Levant'taki kadar yoğun kullanılmadığını görmekteyiz. İki bölgede de Epi-paleolitik'te öğütme taşlarının varlığını görmekteyiz.¹⁰⁷ Diğer belirgin yontmataş buluntuları ise çontuklular, dişlemeliler, ön kazıyıcılar, diğer kazıyıcılar, taş kalemler, burgu deliciler, sırtlı dilgiler ve omuzlu uçlardır.¹⁰⁸

¹⁰⁶ Shea 2013, s. 209.

¹⁰⁷ Olszewski 2012, s. 8.

¹⁰⁸ Kartal 2009, s. 44.

II.d.3. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönem

II.d.3.1. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönem Sorunu

Anadolu’da Epi-paleolitik dönem ile ilgili bildiklerimiz Levant ve Zağros’a göre oldukça kısıtlıdır. Özellikle Neolitikleşme sürecinde tam olarak nasıl bir yere sahip olduğu ise oldukça muallaktır. Anadolu’da Epi-paleolitik dönem ile ilgili bu belirsizliğin en temel etkeni bu insanların konar-göçer yaşam tarzına sahip olmasıdır. Kısa süreli geçici kamplarda yaşayan bu insanlar yerleşik insanlara göre geriye çok az iz bırakmaktadır. Ancak bu açıklama tek başına yetersizdir. Levant ve Zağros’taki insanlar da konar-göçer yaşam tarzına sahip gruplardır ve Anadolu’ya kıyasla daha fazla bilgiye sahibiz. Dolayısıyla başka etkenlerinde varlığını düşünmemiz gerekmektedir. Bu dönem ile ilgili bildiklerimizin kısıtlı olmasının diğer iki nedeni olabilir. Birincisi ve en bariz olanı Anadolu’daki Epi-paleolitik dönem çalışmalarının azlığıdır. İkincisi ise Epi-paleolitik dönemin zorlu iklimsel şartlarından kaynaklanan zorlayıcı yaşam koşullarıdır. Bu zorlayıcı yaşam koşulları neticesinde Epi-paleolitik dönem insanların çoğunluğunun Anadolu’ya kıyasla daha ılıman olan Levant’a yoğunlaşmış olması olasıdır. Her ne kadar arkeolojinin diakronik yapısı gereği (ayrıca farklı bölgelerde araştırmaların çoğu zaman değişken sayılarda olmasından dolayı) tarihöncesi dönemlerde bölgesel nüfuslar ve kültürel gruplar arasında keskin hatlar çizmek tam anlamıyla mümkün olmasa da bu varsayım (iklim-nüfus) göz önünde bulundurulduğunda en azından Anadolu’ya kıyasla Levant’ın daha popüler bir konuma sahip olacağını söylemek hatalı bir saptama olmayacaktır. Dolayısıyla Anadolu’da Epi-paleolitik bulgulara denk gelme olasılığımız Levant’a göre biraz daha düşük olabilir. Ancak bu olasılık sadece buzdağının görünen kısmı. Arkeolojik bu etkenin haricinde bu olasılığı düşüren birçok etken de vardır. Bu etkenler aynı zamanda birinci etkeninde (çalışmaların azlığı) nedenlerini oluşturmaktadır. Bunlar insan kaynaklı sosyo-ekonomik, akademik, jeopolitik ve politik etkenler iken aynı

zamanda da fiziksel coğrafi etkenlerdir. Modern etkenlerden ilki olan sosyo-ekonomik etkene dair detaylar çarpıcıdır. Türkiye Cumhuriyeti Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın 2022 yılında arkeolojik kazılara ayırdığı bütçe toplamda 64 milyon Türk lirası yani 4,34 milyon Amerikan dolarıyken, İsrail Hükümetinin 2019'da ayırdığı bütçe 122 milyon dolardır. Neredeyse 30 katı. Her ne kadar Türkiye'nin gayri safi yurtiçi hasılası İsrail'in hemen hemen iki katı olsa da önemli olan ölçek kişi başına düşen gelirdir. İsrail'in kişi başına düşen geliri Türkiye'nin yaklaşık 7 katıdır. Dolayısıyla bu iki ülke arasındaki ekonomik fark bu etkendeki önemli unsurdur. Ancak yine de ülkelerin kazılara ayrılan bütçesinin oranını ve kişi başına düşen gelirinin oranını dengelediğimizde İsrail'in elindeki imkanlarla Türkiye'ye kıyasla 17 kat daha fazla bütçe ayırdığını görmekteyiz. İkinci etken olan akademik etken ise Anadolu'da Epi-paleolitik araştırmaları için ayrı bir sorunsal oluşturmaktadır. Ne yazık ki Türkiye'de Epi-paleolitik dönem uzmanı sayısı bir elin parmaklarını geçmeyecek kadar azdır. Bundan dolayı arkeolojik araştırmaların çok azı spesifik olarak Anadolu'da Epi-paleolitik döneme odaklanmaktadır. Üçüncü modern etken ise jeopolitik etkindir. Türkiye'nin yüzölçümü 783.562 km² iken İsrail'in yüzölçümü 22.145 km²'dir. Bir önceki ekonomik ve akademik etkenler göz önünde bulundurulduğunda daha kısıtlı bütçe ve az sayıda uzmanla daha geniş bir coğrafyada araştırma yapmak Anadolu'da Epi-paleolitik buluntularına denk gelme olasılığımızı iyice düşürmektedir. Buna karşılık İsrail Hükümeti'nin ayırdığı yüksek bütçe (özellikle kurtarma kazılarına ayrılan yüksek miktar) ve daha dar bir yüzölçümü sonuç olarak daha fazla bulguya denk gelinmesine yol açmaktadır. Dördüncü modern insan kaynaklı etken ise politik etkindir. Günümüzde genel olarak bilimin ve dolayısıyla arkeolojinin de geldiği noktada bazı sorunları çözebilmek için artık daha spesifik konularda uzmanlaşmak gerekmektedir. Dolayısıyla uluslararası iş birliği bu noktada önemli bir yere sahiptir. Özellikle son 10 yılda Türkiye'de yabancı çalışmaları zorlaştıran bazı politikalar bu sorunsal özelinde iş birliğini zorlaştırmaktadır. Fiziksel coğrafi etkenler ise

ayrı bir sorunsalı oluşturmaktadır. Anadolu'nun coğrafi yapısı Levant'tan oldukça farklıdır. Türkiye çok daha engebeli bir coğrafyaya sahipken İsrail, Ürdün ve Sina Yarımadası oldukça düz yerlerdir. Dolayısıyla bu etken Türkiye'de arkeolojik bulguları saptamayı daha güç hale getirmektedir. Bu kapsamda bir diğer sorun ise bitki örtüsüdür. Türkiye'nin orman alanı ülkenin toplam yüzölçümünün %27.6'sını oluştururken İsrail'in %7, Ürdün'ün ise %1'ini oluşturmaktadır. Ayrıca Türkiye'nin hemen hemen her toprağı bitki örtüsü ile kaplıyken İsrail, Ürdün ve Sina gibi bölgeler çoğunlukla bitki örtüsünden yoksun çöl ortamlarıdır. Bu durum Levant'taki arkeolojik bulguların çok daha saptanabilir olmasını sağlamaktadır. Ayrıca bitki örtüsünden dolayı Anadolu'da arkeolojik bulguların doğal tahribatı ve kapanma süreci Levant'a kıyasla daha fazla olmaktadır. Bu doğal sürecin etkisi ciddi farklar yaratabilmektedir. Örneğin Negev Çölü'nde bazı Epi-paleolitik yerleşimlerdeki yapı kalıntılarını nadirde olsa kazı yapmadan bile saptamak mümkün olmuştur. Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda Anadolu'da Epi-paleolitik Dönem bulgularına ulaşabilme olasılığımız oldukça azalmaktadır. Dolayısıyla Anadolu'da Epi-paleolitik dönemi tam anlamıyla anlamamız için çok kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Her ne kadar Anadolu'da Epi-paleolitik dönem yapbozunun binlerce parçasından henüz birkaç on parçasına sahip olsak da Anadolu'nun çok yakınında olan Levant ve Zağros gibi bölgelerdeki Epi-paleolitik insanları ve Anadolu Epi-paleolitik insanların mutlaka birbiriyle etkileşim içerisinde olduğunu düşünmek yanlış olmaz. Özellikle son yıllarda çıkan bazı arkeolojik bulgular bu varsayımı güçlendirmektedir. Bazı Natufian yerleşimlerinde ele geçen Anadolu kökenli obsidyenler bize bu insanların en azından Geç Epi-paleolitik'de bir etkileşim içerisinde olduğunu kanıtlamaktadır.¹⁰⁹ Bu etkileşimler sonucunda mutlaka insanlar bazı bilgileri ve gelişmeleri birbirleriyle paylaşmış olması

¹⁰⁹ Khalaily-Valla 2013, s. 199; Belfer-Cohen 1991, s. 171.

gerekir. İlerleyen yıllarda Anadolu’da Epi-paleolitik dönem odaklı çalışmalar arttıkça bu olası etkileşimleri daha iyi anlayacağımızı ve Anadolu’nun Epi-paleolitik döneminin Yakın Doğu Epi-paleolitik’i içerisinde nerede olduğunu daha iyi kavrayacağımızı ümit ediyorum.

II.d.3.2. Anadolu’da Epi-paleolitik Dönem Buluntu Yerleri

Anadolu’da kazısı yapılan Epi-paleolitik yerleşim sayısı gerçekten çok azdır. Bunlardan ise çok az bir kısmı düzgün bir stratigrafi vermektedir. Döneme dair en düzgün arkeolojik veriler Akdeniz Bölgesi’nden gelmektedir. Bunun olası nedeni ise bir önceki bölümde bahsedilen sebeplerden bazılarıdır. Özellikle Antalya ili ve çevresi, Türkiye’de Paleolitik araştırmalarının beşiği diyebileceğimiz bir konuma sahiptir. Antalya ili sınırları içerisinde bulunan Karain, Öküzini, Kızılin, Çarkini, Güzeloba köyü mağaraları, Beldibi, Belbaşı ve Belpınar-Karain Mağarası gibi yerleşimler bize Epi-paleolitik buluntu sunan yerleşimlerdir.¹¹⁰ Ancak bunlardan sadece üçü düzgün bir stratigrafi sunmaktadır. Bunlar; Karain B gözü, Öküzini ve Kızılin mağaralarıdır. Bu yerleşimler arasında Öküzini Mağarası hem Antalya ili hem de Türkiye’de şu anlık Epi-paleolitik dönemi kesintisiz bir stratigrafi ile sunan tek yerleşim yeridir.¹¹¹ Kızılin Mağarası ise henüz dört sezonluk bir kazı çalışması yapılmasına rağmen bulguları ve radyokarbon tarihlendirmeleriyle şimdiden büyük potansiyele sahip olduğunu gösteren bir yerleşimdir.¹¹² Kızılin’de ilerleyen yıllarda gerçekleşecek kazılar Anadolu’da Epi-paleolitik dönemi anlamamızda büyük bir öneme sahiptir. Akdeniz Bölgesi’ndeki stratigrafik veri sunan diğer Epi-

¹¹⁰ Kartal 2009, s. 54.

¹¹¹ Otte vd. 2003.

¹¹² Erbil vd. 2021, s. 1.

paleolitik yerleşimleri Kahramanmaraş'taki Direkli Mağarası¹¹³ ve Hatay'daki Üçağzılı Mağarası'dır.¹¹⁴

Marmara Bölgesi'nde Epi-paleolitik döneme ait bulguların ele geçtiği yerler Ağaçalı açık hava yerleşimleri, Domalı-Alaçalı arası açık hava yerleşimleri, Gümüşdere-Kilyos arası açık hava yerleşimleri, Sakarya İli Camitepe ve Körük Mahallesi arası buluntu yerleri ve Yarımburgaz Mağarası'dır.¹¹⁵ Sadece Yarımburgaz Mağarası'ndaki Epi-paleolitik bulguları stratigrafi içerisinde gelmektedir. Diğer yerleşimlerdeki buluntular yüzeyden ele geçen bulgulardır. Ancak bütün bu yerleşimlerdeki bulgular tartışmalıdır. Şu anki bilgilerimizin azlığı Marmara Bölgesini Epi-paleolitik dönem açısından gizemli bir konumda tutmaktadır. Marmara Bölgesi, Avrupa ve Yakın Doğu arasında önemli bir konuma sahip olmasından dolayı bu bölgeyi anlamamız iki bölgenin Epi-paleolitik kültürleri arasındaki ilişkiyi anlamamızda kritik bir öneme sahip olacaktır. Dolayısıyla Epi-paleolitik açısından gizemini koruyan bu bölgede daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.¹¹⁶

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Epi-paleolitik döneme dair bulguların ele geçtiği yerler Biris Mezarlığı, Malaliki Mağarası, Söğüt Tarlası, Camuz Tepe, Mucid Deresi, Şarklı Mağara, Uluk Mevki, Hallan Çemi, Körtik Tepe, Boncuklu Tarla ve Çemka Höyük gibi yerleşimlerdir.¹¹⁷ Bunlar arasında Söğüt Tarlası, Hallan Çemi, Körtik Tepe, Boncuklu Tarla ve Çemka Höyük gibi yerleşimler özellikle Epi-paleolitik'ten Neolitik'e geçişin görüldüğü yerler olmasından dolayı Neolitikleşme süreci kapsamında büyük öneme sahiptirler.

¹¹³ Erek 2010.

¹¹⁴ Kuhn 2002, s. 204.

¹¹⁵ Kartal vd. 2015, s. 394; Kartal 2009, s. 76.

¹¹⁶ Kartal 2009, s. 76.

¹¹⁷ Kartal 2009, s. 79;

İç Anadolu Bölgesi'nde Ankara-Macunçay, Eskişehir-Karakaya, Pınarbaşı kaya sığınakları ve açık hava yerleşimleri Epi-paleolitik buluntuların geldiği yerlerdir. Buluntu yerlerinin azlığından görülebileceği üzere İç Anadolu'da Epi-paleolitik açısından oldukça gizemli bir bölgedir.¹¹⁸ İç Anadolu'da özellikle Pınarbaşı yerleşimi, stratigrafik veri sunmasından dolayı Anadolu'da Epi-paleolitik dönemi anlamamızda önemli bir yere sahiptir. Ayrıca Epi-paleolitik'ten Neolitik'e geçişin görülmesi bu yerleşimi Anadolu'da Neolitikleşme süreci kapsamında da önemli bir konuma getirmektedir.¹¹⁹

Son birkaç yıla kadar Ege Bölgesi'nde Epi-paleolitik döneme dair hiçbir şey bilmiyorduk. Ancak son yıllarda İzmir'de Karaburun Yarımadası'ndan ele geçen yüzey buluntuları Epi-paleolitik ve Mezolitik karakterler göstermektedir.¹²⁰ Bu şimdilik tartışmalı bir durum olsa en azından bazı belirgin geometrik mikrolitlerin varlığı bize Ege'de geç Epi-paleolitik'in varlığını işaret etmektedir. Ege Bölgesi'de Marmara Bölgesi gibi Anadolu ve Avrupa arasında kavşak noktada yer almasından dolayı iki bölge arasındaki kültürel etkileşimini; Epi-paleolitik, Mezolitik ve Neolitik dönemlerinin gelişimini anlamamızda önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden çok daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. İlerleyen dönemlerde yapılacak çalışmalar bu bölgenin Epi-paleolitik'ini ve çevre bölgelerle olan ilişkisini anlamamızda önemli rol oynayacaktır.

Karadeniz Bölgesi'nde Epi-paleolitik döneme ait bulgular sadece Tekeköy Mağarası ve Killiğin Mağarası'ndan ele geçmiştir.¹²¹ Gerek bir önceki bölümde bahsedilen nedenlerin hepsi gerekse Karadeniz'in Anadolu'nun geri kalanına göre çok daha yoğun bir bitki örtüsünde sahip olması ve özellikle Paleolitik/Epi-paleolitik odaklı hiçbir çalışmanın olmayışı Karadeniz Bölgesi'ni Epi-paleolitik açısından karanlıkta bırakan unsurlardır. Ancak güney Kafkasya'daki Dzudzuana, Sakajia, Gvardjilas Klde,

¹¹⁸ Kartal 2009, s. 85; Kartal vd. 2019, s. 129.

¹¹⁹ Baird 2012.

¹²⁰ Çilingiroğlu vd. 2020.

¹²¹ Kartal 2009, s. 87.

Mgvimevi ve Chakhati gibi Epi-paleolitik buluntular ve radyokarbon tarihlendirmeleri (M.Ö. 15.000-11.000) veren yerleşimlerin varlığı ve hatta kuzey Kafkasya’da bulunan Gubs 1 Kaya Sığınağı, Mezmaiskaya Mağarası, Kasojkskaya Mağarası, Satanai Kaya Sığınağı, Chygai Kaya Sığınağı ve Badinoko Kaya Sığınağı gibi oldukça kuzeyde yer alan yerleşimlerden ele geçen Epi-paleolitik buluntuların varlığı¹²² bize en azından Yakın Doğu ve Kafkaslar arasında kavşak noktada yer alan doğu Karadeniz Bölgesi’nin Epi-paleolitik bulgular sunabilecek kapasitede olduğunu göstermektedir.

Doğu Anadolu Bölgesi ise Epi-paleolitik açısından Türkiye’deki en karanlık bölgedir. Arapkir Çayı ve Karataş Kaya Sığınağı gibi birkaç şüpheli Üst Paleolitik/Epi-paleolitik buluntu yeri haricinde elimizde hiçbir arkeolojik veri bulunmamaktadır.¹²³ Ancak yukarıda da bahsedildiği gibi Kafkasya’da yoğun bir şekilde görülen Epi-paleolitik’in varlığı, doğu Karadeniz Bölgesi gibi kavşak noktada yer alan Doğu Anadolu Bölgesi’nin de aynı şekilde Epi-paleolitik bulgular sunabilecek kapasitede olduğunu göstermektedir. Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda, ilerleyen yıllarda Epi-paleolitik odaklı araştırmalar yapılırsa şüphesiz ki önemli bulgulara ulaşılabilecektir. Ayrıca Doğu Anadolu’nun bitki örtüsünün fazla yoğun olmaması bu bölgede gelecekte yapılacak arkeolojik araştırmaların doğu Karadeniz’de yapılacak olası çalışmalara göre daha verimli olacağını düşündürmektedir.

II.d.3.3. Anadolu’da Epi-paleolitik Döneme Dair Bazı Ek Sorunlar ve Olası Cevaplar

Bir sonraki bölüme geçmeden önce özellikle Doğu Anadolu, İç Anadolu, Ege ve Karadeniz’de neden Epi-paleolitik buluntulara hiç rastlamadığımıza veya çok az rastladığımıza dair birkaç olası ek nedenden bahsetmek istiyorum. Önceki bölümlerde

¹²² Golovanova vd. 2014.

¹²³ Kartal 2009, s. 88.

bahsedilen bütün etkenlerin haricinde bazı bölgeler için ayrı spesifik nedenlerin olduğunu da düşünmek gerekiyor.

İlk olarak Doğu Anadolu ve İç Anadolu'yu ele aldığımızda bu iki bölgenin de genel olarak aynı coğrafi şartlara sahip olduğunu görmekteyiz. İki bölge de çoğunlukla 1000 metre üzerinde rakıma sahiptir. İç Anadolu ortalama 1200 metre rakıma sahipken Doğu Anadolu ise ortalama 2000 metre rakıma sahip bir coğrafyadır. Bugün bile kışın -20°C'ye yakın sıcaklıkları gördüğümüz bu bölgeler Epi-paleolitik dönemin zorlu iklimsel şartlarında kışın yaklaşık -40°C/-50°C'ye varan soğukları görmekteydi.¹²⁴ Dolayısıyla oldukça soğuk olan bu bölgelerin kış aylarında o dönem insanları için pek cazip olmayacağı aşikârdır. Ayrıca Doğu Anadolu ve İç Anadolu'nun karstik oluşumlar açısından oldukça fakir olması avcı-toplayıcı ve konar-göçer yaşam tarzına sahip insanların çoğunlukla açık hava yerleşimlerinde konaklamasına sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla arkeolojik kanıtların iyi korunmasını sağlayan mağara veya kaya sığınaklarının azlığı da Epi-paleolitik insanlarına dair izleri bulmamızı zorlaştıran ayrı bir etkidir. Ancak hiç olmaması veya bu kadar az olması oldukça absürt bir durumdur. Buradaki ana sorun yukarılarda da bahsedildiği gibi arkeolojik çalışmaların azlığıdır.

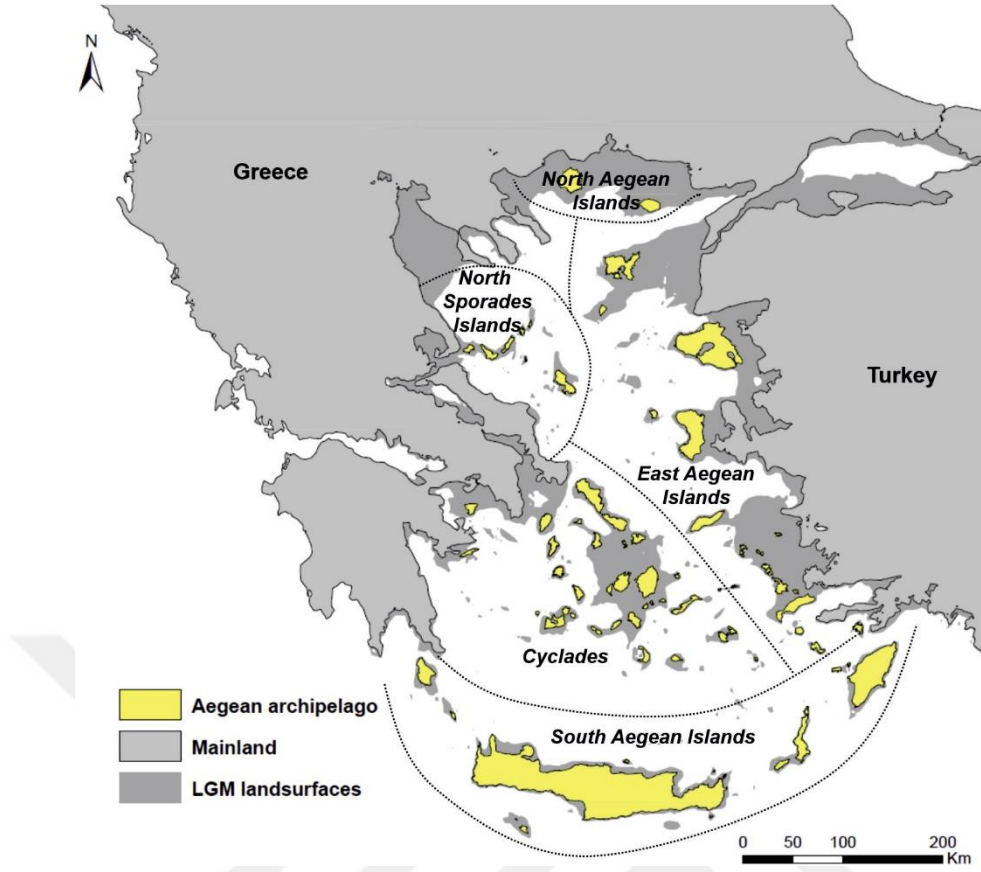
Epi-paleolitik dönemde Ege Bölgesi'ne yüzeysel baktığımızda ise yukarıdaki durumla bir tezat göze çarpmaktadır. Batı Anadolu kıyı kesimi gerek oldukça alçak rakımlı ve ılıman olması gerekse karstik oluşumlarının fazlalığı açısından Epi-paleolitik dönem Anadolu insanlarına oldukça uygun yaşam koşulları sunmaktadır. Şahsi düşüncem Ege Bölgesi'nin Epi-paleolitik'te Anadolu'da en yoğun yaşanan yerlerden biri olduğu yönünde. Ancak son zamanlarda çıkan birkaç buluntu haricinde bunu ciddi anlamda destekleyecek hiçbir arkeolojik kanıt elimizde yoktur. Bu kanıtların yokluğunun olası iki nedeni vardır; 1. Ege'deki en uygun yaşam koşullarının olduğu yerlerin şu an tamamen

¹²⁴ Clark vd. 2009; Roberts 1998, s. 62.

deniz altında olması¹²⁵ 2. Diğer uygun yaşam koşulları sunan yerlerin, Ege Bölgesi'nin doğu-batı ekseninde sırasıyla paralel şekilde yer alan Bakır Çayı, Gediz Nehri, Küçük Menderes ve Büyük Menderes gibi nehir vadilerinin yoğun alüvyon birikintisi altında kalmış olmasıdır. Dolayısıyla su ve alüvyon altında kalan bu bulgulara ulaşmamız oldukça zordur. Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi Epi-paleolitik başında deniz seviyesi günümüz seviyesinden yaklaşık 130 metre aşağıdaydı. Ege Bölgesi kıyı şeridi ise çoğu yerde oldukça sığdır. Bunun sonucunda ise özellikle Epi-paleolitik başında kıyı şeridi çoğu yerde 50 km kadar, kuzeydeki kimi yerlerde ise 100 km kadar açıktaydı. Hatta güney Ege Denizi'ndeki Kiklat Adaları, Anadolu ve Yunanistan arasındaki en uzak mesafe bile 20 kilometreye kadar düşmüştü.¹²⁶ Dolayısıyla Epi-paleolitik insanların Ege Bölgesi'nde yoğunlukla yaşadıkları yerler şu an kıyıdan onlarca kilometre açıkta yer alan sular altında kalmış bölgede olması çok büyük bir olasılıktır. Bunun neticesinde şu an Ege Bölgesi'nde yapılacak arkeolojik çalışmalarda denk gelebileceğimiz buluntular o zamanki bölge nüfusunun çok az bir kısmını oluşturan insanların kalıntılarıdır. Bu da kalıntılara denk gelme olasılığımızı oldukça düşürmektedir. Ayrıca deniz seviyesinin M.Ö. 6000'den sonra günümüz seviyelerine yaklaştığını göz önünde bulundursak, bu sorun Ege Bölgesi'nde sadece Epi-paleolitik bulgulara ulaşmamızı güçleştirmekle kalmayıp olası erken Neolitik yerleşimlerini bulmamızı da güçleştirmektedir. Ege Bölgesi'nde erken Neolitik'e dair hiçbir yerleşimin olmaması ve olan yerleşimlerin de en erken M.Ö. 6.800 civarına tarihlenmesi bu durumun etkisini güçlendirmektedir.

¹²⁵ Simaiakis vd. 2017.

¹²⁶ Simaiakis vd. 2017.



Harita 1. Ege Denizi'nin Son Buzul Maksimum'daki hali. (Simaiakis vd. 2017 fig. 2)

Karadeniz Bölgesi de Epi-paleolitik ve Neolitik açısından Ege Bölgesi'yle aynı sorunu paylaşmaktadır. Ancak arada bir fark bulunmaktadır. Ege Denizi bütün dünya suları ile bağlantılı olduğu için dünyadaki su seviyesi arttıkça Ege Denizi'nin seviyesi de birlikte artmıştır. Ancak Karadeniz bir süre daha kapalı deniz olarak kalmıştır. Dolayısıyla en azından M.Ö. 10.000'e kadar Karadeniz'in seviyesi Epi-paleolitik süresince günümüzden 120-150 metre daha aşağıda da kalmaya devam etmiştir.¹²⁷ Muhtemelen Epi-paleolitik insanları bu alçak noktalarda daha yoğun yaşamaktaydı. M.Ö. 6000'e gelindiğinde ise Karadeniz'in seviyesi genel deniz seviyesinden halen daha 30 metre aşağıdadır. M.Ö. 6. binyılda İstanbul Boğazı'nın Karadeniz'e bağlanan kısmı şelale oluşturarak kısa sürede Karadeniz'in seviyesini 30 metre yükseltmiştir.¹²⁸ Ancak

¹²⁷ Ryan vd. 1997.

¹²⁸ Romanescu 2013, s. 232.

Karadeniz genel olarak aniden derinleşen kıyılara sahiptir. Türkiye kıyıları dahilinde en sığ kesimler Sinop kıyıları ve İstanbul kıyılarıdır. Artışın başladığı günlerde kıyıya çok yakın yaşayan olası Neolitik insanları neye uğradığını şaşırarak yaşadıkları yeri muhtemelen kısa bir süre içerisinde terk etmek zorunda kalmışlardır. Buna dair su altında Neolitik döneme ait olduğu düşünülen bazı kanıtlara ulaşılmıştır. 2000 yılında Sinop kıyılarında yapılan sualtı araştırmalarında kıyıdan 5 km açıkta ve 100 metre derinlikte yer alan, M.Ö. 5500 civarına ait olduğu düşünülen yerleşim tespit edilmiştir. 82 no.lu bu yerleşimde sapasağlam duran ahşap kalıntılar ve mimari kalıntılar görüntülenmiştir. Araştırmacılar ilk başta bunun M.Ö. 5500'e ait bir eve ait olabileceğini düşünmüşlerdir.¹²⁹ Ancak bu araştırmacılar daha sonraki yıllarda bu oluşumların doğal olduğunu ve insanlara ait olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir.¹³⁰ Her ne kadar mevcut tutarlı kanıtlar henüz olmasa da ilerleyen yıllarda gelişen teknolojiyle yapılabilecek bu tür çalışmalar ile Karadeniz kıyısında sular altında Epi-paleolitik ve Neolitik yerleşimler tespit edilebilirse, bu yerleşimler adeta zaman kapsülü gibi bize dönemin yaşamına dair çok iyi korunmuş kanıtlar sunabilecektir.

II.d.3.4. Anadolu'da Epi-paleolitik Dönemin Neolitikleşme Sürecindeki Yeri

Neolitikleşme süreci kapsamından fazla uzaklaşmamak adına bu bölümde sadece Anadolu'da Neolitikleşme süreci kapsamında değerlendirebileceğimiz Epi-paleolitik buluntuları ele alınacaktır. Bu kapsamda değerlendirebileceğimiz yerler Pınarbaşı, Hallan Çemi, Körtiktepe, Boncuklu Tarla ve Çemka Höyük yerleşimleridir. Ayrıca Öküzini

¹²⁹ Ballard vd. 2001, s. 614.

¹³⁰ Bikoulis 2015, s. 6.

Mağarası'ndan bütün Epi-paleolitik'i net bulgularla ve kesintisiz bir stratigrafiyle sunmasından dolayı özellikle bahsetmek gerekiyor.

Öküzini Mağarası

Öküzini Mağarası, Antalya İli, Döşemealtı İlçesi'ne bağlı Yağca Köyü'nde yer almaktadır. İlk kazılar 1950'lerde Kılıç Kökten tarafından yapılmıştır. Modern ve sistematik kazılar ise 1989-99 yılları arasında yapılmıştır. Öküzini'nde 12 jeolojik seviye ve 4 arkeolojik safha tespit edilmiştir. Öküzini'nde hemen hemen her seviyeden mikrolitler ele geçmektedir. Mikrolitlerin genel endüstri içerisindeki oranı %40'dır. Makrolitlerin ise genel endüstri içerisindeki oranı %54'tür.¹³¹ 1. Arkeolojik safha, XII-VII jeolojik seviyelerini kapsamakta ve M.Ö. 17.500-14.500 arasına tarihlenmektedir. Bu safhanın yontmataş endüstrisi sırtlı dilgiciklerle karakterizedir. Ön kazıyıcılar, taş kalemler, deliciler ve budanmış dilgiler diğer alet tiplerini oluşturmaktadır. Mikrolitler arasında ise uzun üçgenler ve sırtlı uçlar en belirgin örneklerdir. 2. Arkeolojik safha, VI-V jeolojik seviyelerini kapsamakta ve M.Ö. 14.500-13.000/12.000 arasına tarihlenmektedir. Sırtlı dilgicikler bu safhada da en baskın tiptir. Bu safhada mikrolitlere, üçgenlerin yanı sıra trapez ve yarımaylarda eklenmiştir. Bu tabakalarda ezgi taşları ve çekiçlerde ele geçmiştir. 3. Arkeolojik safha, IV-Ia jeolojik seviyelerini kapsamakta ve M.Ö. 13.000/12.000-10.500 arasına tarihlenmektedir. Bu safhanın en baskın mikrolitleri yarımaylardır. Sonrasında ikizkenar üçgenler gelmektedir. Dilgi taşmalıkları genellikle kısadır. Yaklaşık 50 mm uzunluktadır. Ayrıca mikroburin tekniği ile eğik koparma yapıldığına dair kanıt mevcuttur. Yarımaylar ve üçgenlerin haricinde trapezlerde görülmektedir. Ön kazıyıcılar, deliciler, rötuşlu dilgiler ve çentikli dilgiler gibi formlarda

¹³¹ Kartal 2009, s. 124.

görülmektedir. 4. Arkeolojik safha, 0-1b jeolojik seviyelerini kapsamakta ve M.Ö. 10.000-6.500 arasına tarihlenmektedir. Yontmataş endüstrisi, mikrolit endüstrilerinin bir karışımı olarak karşımıza çıkmaktadır.¹³²

Öküzini'inde bir adet üzerinde öküz tasviri olan çakıl taşı ele geçmiştir. Bu tasvirde ayrıca mızrak fırlatan bir insan da resmedilmiştir. Bir başka eser ise üzeri merdiven biçimli motifler çizilmiş kalker levhadır. Öküzini'nin hemen hemen her seviyesinden kemik, diş, yumuşakça kabuğu ve taşlardan yapılmış boncuklar ele geçmiştir. *Dentalium*, *Columbella rustica* ve *Arcularia gibossula* ele geçen bazı yumuşakça kabuğu türleridir.¹³³

Öküzini faunal kalıntılarında en baskın türler yabani koyun ve yabani keçi gibi hayvanlardır. Bunların yanında alageyik, kızıl geyik, karaca, yabani domuz ve yabani sığır gibi hayvanları da görmektediriz. Bu hayvanlara ait kemikler üzerinde inceleme yapıldığında Öküzini'nin çoğunlukla ilkbahar ve yaz aylarında kullanıldığı görülmektedir.¹³⁴ Arkeobotanik kalıntılar olarak ise alıç, ahlat, acı badem, kuşburnu, çitlembik, üzüm, meşe palamudu ve menengiç gibi bitkilerdir. Bu kalıntılarda göz önünde bulundurulduğunda Öküzini'nin sonbaharda da iskân edildiği görülmektedir.¹³⁵ Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda Öküzini'nin mayıs ayından kasım ayına kadar iskân edildiği gibi bir sonuca varılmıştır.¹³⁶

¹³² Otte vd. 1995; Kartal 2009, s. 108.

¹³³ Otte 1995, s. 937; Kartal 2009, s. 113.

¹³⁴ Atıcı-Stutz 2002, s. 104.

¹³⁵ Martinoli-Jacomet 2004.

¹³⁶ Kartal 2009, s. 111.

Pınarbaşı

Pınarbaşı yerleşimi Karaman İli, Ortaoba Köyü'nde yer almaktadır. Burada kaya sığınaklarında ve düz yerleşimde kazılar gerçekleştirilmiştir. Kaya sığınaklarından yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri D Alanı için M.Ö. 9800-9400 tarihlerini, A Alanı için ise M.Ö. 9.300-8.800 tarihlerini vermiştir.¹³⁷ Daha öncesine ait olan B Alanı'ndan açığa çıkarılan mezarlardaki kemikler ve hayvan kemikleri üzerinde yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri ise M.Ö. 14.000-11.000 tarihlerini vermiştir.¹³⁸ Düz yerleşimde ise radyokarbon tarihlendirmeleri M.Ö. 9.500-9.000 ve M.Ö.6.500-6.000 arası yerleşim olduğunu göstermektedir.¹³⁹

Pınarbaşı B Alanı'ndan ele geçen yontmataş buluntuların %90'ının obsidyen hammadde üzerine yapıldığı görülmektedir. Geri kalan kısmını ise çakmaktaşı ve çört oluşturmaktadır. Mikrolitler (özellikle yarımaylar) burada ele geçen yontmataş alet buluntularının %20'sini oluşturmaktadır. Ancak yerleşimde mikrolit üretildiğine dair ize rastlanılmamıştır.¹⁴⁰ Bir Epi-paleolitik yerleşim için %20 mikrolit oranı oldukça azdır. Genelde %40-50 gibi bir oran ile karşılamaktayız (bkz. Öküzini). Ancak bu oranın düşük olması illa yerleşimin Epi-paleolitik'e aitliğini sorgulamamız gerektiği anlamına gelmiyor. Bunun nedeni yerleşimin oldukça geçici iskân edilen bir av istasyonu olarak kullanılması olabilir. Muhtemelen uzun soluklu kalınan asıl yerleşimde kompozit halde üretilen aletler buraya tamamlanmış halde getiriliyordu. Dolayısıyla bu aletlerdeki işlemler minimal ölçüde olduğu için arkeolojik kontekst içerisine daha az oranda girmektedir. Obsidyenlerin 150 km uzaklıktaki Kapadokya kökenli, kumtaşı buluntuların 80 km güneybatıda Toros kökenli, çakmaktaşının 100 km uzakta güney Toroslar kökenli

¹³⁷ Baird vd. 2018, s. 2.

¹³⁸ Baird vd. 2013, s. 183.

¹³⁹ Watkins 1996, s. 52.

¹⁴⁰ Baird 2012, s. 187.

ve deniz kabuklarının ise olasılıkla 180 km güneydoğuda Akdeniz kökenli olduğu düşünüldüğünde bu insanların belli zaman aralıklarında 200-300 kilometre çapa sahip bir alan içerisinde dolaştıkları veya bu uzaklıklardan gelen insanlarla etkileşim içerisine girdiği gibi bir sonuca varılmıştır.¹⁴¹

Pınarbaşı B Alanı kazılarında ele geçen faunal kalıntıların %80'ini oluşturan 5690 adet üzerinde çalışılan kalıntının %67'si tanımlanamayan örneklerdir. Tanımlanan örneklerin %46'sını koyun ve keçi oluşturmaktadır. Bunların haricinde yaban öküzü ve atgiller gibi büyük memelilerde ele geçmiştir. Orta ve büyük memeliler faunal kalıntıların toplamda %50'sini oluşturmaktadır. Tavşan, tilki ve kedigiller ise ele geçen küçük memelilerdir. Köpek/kurt (*canid*) faunal kalıntıları oldukça fazla ele geçmiştir. Yukarıdaki oranlar *canid* kemiklerinin dahil edilmemiş halidir. Çünkü dahil edildiğinde bütün tanımlanmış faunal kalıntıların %50'sinden fazlasını oluşturmaktadır. *Canid* kemiklerinin aşırı fazla olmasından dolayı araştırmacılar faunal kalıntıları değerlendirirken tedbirli davranmışlardır. Bu kemiklerin olasılıkla insanlar yokken kurtların yoğun bir şekilde in olarak kullanımından dolayı kaldığı düşünülmektedir. Evcilleştirmeye dair belirgin bir iz yoktur. Ayrıca araştırmacılar belki bu durumun insan ve kurtlar arasında gelişen ilişkinin erken izleri olabileceğini ve bölgede evcilleştirmeye giden sürecin kanıtları olabileceğinden de bahsetmiştir. Ayrıca B Alanı'nda birçok balık ve kuş kemiği de ele geçmiştir.¹⁴²

Pınarbaşı B Alanı kazılarında ele geçen karbonlaşmış arkeobotanik bulguların %92'sini ardıç (*juniperus*) şeftali-badem (*amygdalus*) ve elmagillere (*maloideae*) ait kalıntılar oluşturmaktadır. Bunların haricinde çitlembik (*celtis*) söğütgiller (*salicaceae*) dişbudak (*fraxinus*) antep fıstığı-menengiç (*pistacia*) ve karaağaçgillere (*ulmaceae*) ait kalıntılarda az sayıda ele geçmiştir. Bunların haricinde, içerisinde mercimek ve

¹⁴¹ Baird 2012, s. 188.

¹⁴² Baird vd. 2013, s. 197.

buğdaygillerinde olduğu 30'a yakın farklı bitkiye ait 1600'den fazla mikrofossil kalıntı ele geçmiştir.¹⁴³ Bunların yarısına yakını yenilebilir bitki değildir. Çeşitli çiçeklerden ve otlardan oluşan bu yenilebilir olmayan bitkiler belki tıbbi, kozmetik veya ritüel amaçlar için kullanılmış olabilirler.

Bütün bunlar göz önünde bulundurulduğunda Pınarbaşı B Alanı Epi-paleolitik insanların da geniş spektrumlu bir ekonomik modele sahip olduğunu görüyoruz. Bu durum Pınarbaşı'nı Anadolu'da Neolitikleşme süreci kapsamında özellikle önemli bir yere koymaktadır.

Pınarbaşı B Alanı'ndan iki adet yetişkin insana ait mezar açığa çıkarılmıştır. 13 no.lu mezardaki bireyin 25-29 yaşlarında olduğu düşünülmektedir. Bu bireyin kafatası gömüldükten sonra tekrar kazılıp alınmıştır. Bu Yakın Doğu'daki gömülme sonrası kafatasının alınmasına dair en erken örnektir. Sağ ve sol kolları arasında asimetri göze çarpmaktadır. Natufian gömütlerinde de rastlanılan bu durumu araştırmacılar mızrak kullanımı ile ilişkilendirmiştir. 14 no.lu mezar ise 13 no.lu mezardaki bireyden biraz daha yaşlı olduğu düşünülen bir bireye aittir. Bu bireyin kafatası yerindedir. Bu mezarda oldukça fazla ölü hediyesi açığa çıkarılmıştır. Ayrıca bu mezarda ele geçen saz ve kamış gibi bitkilere ait *phytolith* kalıntıları bu bireyin bunlardan yapılmış bir matla sarılarak veya bunlardan yapılmış bir sepetle birlikte gömüldüğünü işaret etmektedir. Bu mezarda ele geçen bir başka mezar hediyesi ise kaplumbağa kabuğunun içerisine konulan 4 adet *Nassarius*, 3 adet kemik ve 141 *Dentalium* boncuktur. Mezarlarda aşı boyası izlerine de rastlanmaktadır.¹⁴⁴ Bu mezarlar Anadolu'da Epi-paleolitik döneme ait elimizdeki tek örneklerdir. Ve özellikle bu bireyler üzerinde ve diğer faunal kalıntılar üzerinde yapılan kararlı izotop analizleri bu tez konusu kapsamında büyük öneme sahiptir. Bu analizler ilerleyen bölümlerde daha detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Ayrıca faunal kalıntılarda

¹⁴³ Baird vd. 2013, s. 193.

¹⁴⁴ Baird vd. 2013, s. 182; Baird 2012, s. 189.

yoğun ele geçen *canid* kemikleri sorunu ile ilgili olası izotopik çözüm önerileri de ilerleyen bölümlerde değinilecektir.

Hallan Çemi

Hallan Çemi şu anki bilgilerimiz ışığında Anadolu'da tam anlamıyla yerleşik diyebileceğimiz en eski yerleşim yeridir. Hallan Çemi'nin en eski tabakaları Epi-paleolitik döneme tarihlenmektedir. Anadolu'daki en erken yapı kalıntıları burada karşımıza çıkmaktadır. Hallan Çemi'nin en alttaki yapı katı olan 3. yapı katında sadece üç adet yapı tespit edilmiştir. Bu yapıların çoğunluğu üstteki tabakalar tarafından zarar görmüştür. Sadece bir tanesi tam anlamıyla kazılabilmektedir. Bu üç yapı da yüzey yapılarıdır. Çapları yaklaşık 2 metre kadardır. Hepsi C şeklindedir.¹⁴⁵ Bu yerleşimde en erken aşamada tamamen avcı-toplayıcı bir ekonominin varlığını görmekteyiz.

Körtik Tepe

Körtik Tepe'de de en alt tabakalarda Epi-paleolitik dönemin son aşamalarını görmekteyiz. Körtik Tepe'de A104 ve A80 numaralı açmalarda Epi-paleolitik buluntular ele geçmiştir. VIII. tabakaya denk gelen bu bulgular arasında bir adet yapı ve iki adet çukur açığa çıkarılmıştır. Alınan dört adet radyokarbon örneği bu tabakanın M.Ö. 11. Binyılın ikinci yarısı ile 10. Binyılın ilk yarısına tarihlendiğini göstermektedir.¹⁴⁶ Körtik Tepe'nin Epi-paleolitik tabakalarında hem geometrik hem de geometrik olmayan mikrolitler ele geçmiştir. Ancak mikroburi tekniğinin kullanımına dair bir kanıt yoktur. Sırtlı aletlerin üretiminde rötuş kullanılmıştır.¹⁴⁷ Körtik Tepe de kararlı izotop analizleri

¹⁴⁵ Rosenberg-Redding 2002, s. 46.

¹⁴⁶ Benz vd. 2013, s. 66.

¹⁴⁷ Kartal vd. 2018, s. 92.

yapılmasından dolayı bu tez kapsamında önemli yere sahiptir. Bu analizler ilerleyen bölümlerde detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

II.e. İlk Yerleşik İnsanlar, Tarım ve Hayvancılık

II.e.1. Yerleşiklik Nedir?

II.e.1.1. Etimolojik ve Arkeo-linguistik Bir Tanım Arayışı

Yerleşiklik ilk yerleşik insanlar için ne anlama geliyordu ve nasıl ifade ediyorlardı? Bununla ilgili cevaplar aramaya çalışmadan önce bugün ne anlama geliyor bunu bir görmek lazım. Bu yüzden öncelikle bu kelimeyi semantik ve etimolojik yönden ele almak gerek.

İlk olarak Türkçe yerleşik, yerleşiklik, yerleşme kelimelerinin sözlük anlamlarına baktığımızda, Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük'e göre kelimelerin anlamları şöyledir:¹⁴⁸

1. Yerleşik: Belli bir yere yerleşmiş. Bir yerin yerlisi olmuş, mütemekkin. Bir yerde varlığını sürekli olarak sürdürecektir olan.
2. Yerleşiklik: Yerleşik olanın özelliği.
3. Yerleşmek: Yerine iyice oturmak, yerinde sabit olmak. Bir yerde oturmaya, yaşamaya başlamak.

Yaşar Çağbayır'ın hazırladığı Ötüken Türkçe Sözlük'e baktığımızda ise Öz Türkçe olarak yerleşmek kelimesinin karşılığının 2 kelime olduğunu görüyoruz: 1. Kondurmak/konturmak 2. Yerlenmek. Sözlük anlamları şunlardır:¹⁴⁹

¹⁴⁸ Parlatır vd. 1998, s. 2438.

¹⁴⁹ Çağbayır 2007 s. 2731 ve s. 5301.

1. Kondurmak, konturmak: Yerleştirmek, iskân etmek.

2.Yerlenmek: Yer edinmek, yer sahibi olmak. Yerleşmek, yurt edinmek.

Bu kelimelerin etimolojik kökenlerine bakarsak, ‘yerleşmek’ kelimesinin kökü olan ‘yer’ kelimesinin ve ‘kondurmak’ kelimesinin ilk olarak M.S. 735 yılına ait olan Orhun Yazıtları’nda karşımıza çıktığını görmekteyiz.¹⁵⁰ Ancak anlaşılacağı üzere yerleşiklik ile arası pek iyi olmayan Türkçe’den bir yere varılamayacağı aşıkâr.

Bu kelimelerin İngilizce karşılığı olan *sedentary* ve *sedentariness* kelimelerine bakarsak. İngilizce’nin en büyük sözlüğü olan *The Oxford English Dictionary*’e göre sözlük anlamları şunlardır:¹⁵¹

1. *Sedentary*: Hayatı boyunca tek bir bölgede ikamet etmek, göç etmemek.

2. *Sedentariness*: Yerleşik olma durumu.

Encyclopedic Dictionary of Archaeology’e baktığımızda ise *sedentism* kelimesinin sözlük anlamı şudur:¹⁵²

Sedentism: İnsanların yıl boyunca tek bir yerde kaldığı yaşam biçimi; tek bir konumda kalıcı yerleşim. Belirli aralıklarla farklı yerlerde olan kamplarda hareket etmektense tek bir konumda bulunan yerleşimde yaşamak.

Etimolojik kökenine baktığımızda ise bu kelimenin Latince *sedentarius* kelimesinin kökü olan ve oturmak anlamına gelen *sedēre*’den geldiğini görmekteyiz. *Sedēre* ise Proto-Hint-Avrupa kökenli olduğu düşünölen *sēd* kelimesinden türetilmiştir.¹⁵³ Proto-Hint-Avrupa dili günümüz Hint-Avrupa dillerinin ortak atası olarak kabul edilen şu an konuşulmayan bir dil veya dil ailesidir. Proto-Hint-Avrupa dilinin

¹⁵⁰ <https://www.nisanyansozluk.com/kelime/yer>; <https://www.nisanyansozluk.com/kelime/kondurmak>.

Erişim tarihi: 30.04.2022.

¹⁵¹ Simpson-Weiner 1989, s.857.

¹⁵² Kipfer 2021, s. 1220.

¹⁵³ De Vaan 2008, s. 552.

kökeninin nerede olduğuna ve hangi tarihte olduğuna dair çeşitli teoriler vardır. Kökenine dair genel kabul gören tarih aralığı M.Ö. 5.000 civarındır. Yer olarak ise Anadolu veya Kafkasya'nın kuzeyi olabileceği düşünülmektedir.¹⁵⁴ Son zamanlardaki genetik kanıtlar Kafkasya'nın kuzeyi (bkz. Kurgan Hipotezi) olabileceği yönündedir.¹⁵⁵ Bu hipotezin rakibi olan Anadolu Hipotezi'ni ortaya atan Colin Renfrew'e göre ise kökeni Anadolu'ya dayanmakta ve M.Ö. 8.000'e kadar gitmektedir. Bu hipoteze göre Anadolu'daki ilk yerleşik tarım toplumları Avrupa'ya ve Güney Asya'ya kadar yayılmıştır.¹⁵⁶ Bu ikisinin haricinde neredeyse hiç destek görmeyen başka bir teori ise Proto-Hint-Avrupa dilinin kökeninin Üst Paleolitik'te olduğunu savunan Paleolitik Devamlılık Teorisi'dir. Renfrew, 2017 yılında Chicago Üniversitesi Oriental Institute'de Marija Gimbutas anısına düzenlenen konferansta yaptığı konuşmasında her ne kadar halen daha kendi teorisini tercih ettiğini söylese de son genetik ve arkeolojik kanıtların Gimbutas'ın hipotezini desteklediğini ve kendi hipotezi hakkında kanıtların eksik olduğunu söylemiştir. Böylece elimizdeki en güçlü teori olarak Kurgan Hipotezi kaldığına göre ve bu durumda Proto-Hint-Avrupa dilinin olasılıkla M.Ö. 5.000-4.000 civarında ve Kafkasya'nın kuzeyinde ortaya çıktığını düşünürsek, ilk yerleşiklikten hem zamansal olarak hem de mekânsal olarak oldukça uzaklaşmış oluyoruz.

Bazı linguistler ve arkeologlar dünyadaki bilinen en eski (M.Ö. 16.000-10.000) dil olarak kabul edilen Proto-Afro-Asyatik dilinin Levant'taki Natufian ve PPNA insanların dili olabileceğini düşünmektedir.¹⁵⁷ Bu dilin devamı olduğu düşünülen Afro-Asyatik dil ailesinin günümüzdeki üyeleri Sami dilleri, Mısır dilleri, Berberi dilleri, Çad dilleri ve Kuşitik dillerdir. Araştırmacılar Proto-Afro-Asyatik dilin günümüzdeki ve yok olmuş ancak yazılı kayıtları bulunan dillerinin (Eski Mısır dili, Akadça vs.) izlerinden

¹⁵⁴ Clackson 2000, s. 441.

¹⁵⁵ Haak vd. 2015.

¹⁵⁶ Renfrew 1987, s. 276.

¹⁵⁷ Diakonoff 1998; Militarev 2003; Diamond-Bellwood 2003.

kültürel-çevresel referanslarına göre erken kelime haznesini oluşturdularında ve de arkeolojik verileri göz önünde bulundurdularında, bu dilin kökeninin Levant'ta Geç Natufian insanların veya PPNA insanların konuştuğu dil olabileceğine ve Kuzey Afrika'ya buradan yayılmış olabileceği sonucuna varmışlardır. Özellikle yerleşikliğın, tarımın ve hayvancılığın Levant'tan Kuzey Afrika'ya doğru yayıldığını gösteren sağlam arkeolojik kanıtlar araştırmacıların en büyük dayanağı. Militarev proto dilin konuşanlarının konumunu tanımlamak için şu dört kriteri belirlemiştir: 1. Linguistik ve arkeolojik tarih tahminleri tutarlı olmalı. 2. Proto dilin varsayılan anayurduna dair materyal kültür ve doğal çevre hakkında bilgilerimiz proto-dil sözlüğüne ve arkeolojik kanıtlarla uyuşmalı. 3. Proto dilin devam eden dönemlerinde aynı bölgede yavru dillerinin konuşuluyor olması ve bunların linguistik bağlantıların izlerine sahip olması gerekiyor. 4. Yavru diyalektlerin linguistik açıdan varsayılan göç rotası arkeolojik kültürel kanıtlarla uyuyor olması gerek. Bu kriterler sonucunda Militarev, Natufian ve sonrası Neolitik insanların bu kriterler ışığında en iyi aday olduğuna karar vermiştir. Oluşturduğu Proto-Afro-Asyatik çiftçilik sözlüğü içerisindeki tanımların, yeni başlayan hayvan evcilleştirmesini işaret etmesi, konut ve yerleşim tiplerine verilen isimlerin çeşitliliği hem çöl hem de step/orman ile karakterize bölgenin özelliklerini ve de Natufian ve Neolitik yerleşimlerinde bulunan hayvan ve bitkilerin çeşitliğini içermesi ise bu savını desteklediğini düşündüğü diğer detaylardır.¹⁵⁸

Çeşitlilik ile ilgili ufak bir not düşmek lazım. Hem genetikte hem de linguistikte en çok çeşitliliğin olduğu yerlerin, türlerin veya dillerin çıkış noktası olduğu düşüncesi kabul görmüş bir olgudur.¹⁵⁹ Dolayısıyla Proto-Afro-Asyatik dilin olası sözlüğünde yer alan evcil bitkilerin isimlerinin, evcil hayvanların isimlerinin, diğer tarımsal faaliyetlerin tanımlamalarının çeşitliği ve yine yukarıda bahsedildiği gibi arkeolojik kanıtların güçlü

¹⁵⁸ Militarev 2003, s. 136.

¹⁵⁹ Vavilov 1926; Sapir 1949, s. 383; Dyen 1956.

desteği, erken yerleşik tarım toplumlarının dili olarak en güçlü adayı bu dil yapmaktadır. Ayrıca bu dilin güney Sahra kökenli olabileceğine dair düşünceler de vardır. Ancak bu teoriyi destekleyen kanıtlar oldukça azdır. Peki bu dil gerçekten Levant'ın Natufian ve PPNA insanların konuştuğu dil ise bu dilin varsayılan erken kelimeleri acaba ilk sorumuza nasıl bir cevap sunabilir?

II.e.1.2. Biyoarkeolojik ve Arkeolojik Bir Tanım Arayışı

Yerleşikliği arkeolojik anlamda nasıl tanımlıyoruz? Bir yerleşimin yerleşik olarak kabul edilmesi için hangi arkeolojik göstergeler gerekli? Bu konuda tam bir fikir birliği olmasa da bazı görüşler mevcut. Bu görüşler doğrultusunda birincil göstergeler ve ikincil göstergeler olarak şöyle bir sıralama yapılabilir:

Birincil Göstergeler	İkincil Göstergeler
1.Ortakçı hayvanların varlığı ve yoğunluğu.	3.Yerleşim boyutu.
2.Faunal kalıntıların sunduğu sezonalite.	4.Anıtsallık.
	5.Mezar ve mezarlıklar.
	6.Büyük havanlar gibi taşınmaz varlıklar.
	7.Arkeolojik dolgunun kalınlığı.
	8.Çöp-atık oluşumları.
	9. Yiyecek üretimi.

Bu etkenlerin birincil ve ikincil olarak sıralanmasında çoğunlukla Ofer Bar-Yosef, Donald O. Henry, Brian Boyd ve Phillip Edwards'ın görüşlerinden esinlenilmiştir.¹⁶⁰ Bu göstergeler ve bunlarla ilgili görüşler alt başlıklarda detaylıca ele alınacaktır. Ayrıca yerleşikliğin göstergeleri ile ilgili çok sayıda etnoarkeolojik çalışma da mevcut. Ancak, günümüzdeki avcı-toplayıcı topluluklar veya yerleşikliğe adım atan topluluklar üzerinde yapılan etnoarkeolojik çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin mümkün oldukça

¹⁶⁰ Bar-Yosef 1983, s. 25; Bar-Yosef ve Belfer-Cohen 1989, s. 452; Henry 1989, s. 39; Boyd 2006; Edwards 1989.

günümüzden 12.000 yıl öncesine referans olarak alınmaması taraftarıyım. Her ne kadar benzer yaşamlara sahip olsalar da (en azından biz öyle düşünssek de) zamansal ve mekânsal olarak çok farklı boyutlarda yaşayan bu insanları tamamen farklı ele almak gerekiyor. Özellikle sanayi devrimi sonrasında itibaren dünyadaki insanlar hiç olmadığı kadar birbiriyle etkileşim içerisine girmiştir. Bu etkileşim, özellikle son 30 yılda artan bilgiye erişim imkanları ve gelişen teknolojiyle kolaylaşan ulaşım imkanları ile had safhaya gelmiştir. Dolayısıyla son birkaç yüzyıldaki herhangi bir topluluğun dünyanın geri kalanından hiçbir şekilde etkilenmediğini düşünmek oldukça yanlış olur. Dünyanın geri kalanıyla etkileşim bir yana dursun, zaten bu topluluklar mutlaka çevresindeki hali hazırda yerleşik ve yarı-yerleşik, tarım ve pastoral yaşama sahip gruplarla etkileşim içerisinde olabiliyorlar. Bu topluluklar üzerinde yapılan etnoarkeolojik veriler üzerinden yapılacak çıkarımların, kontamine olmuş bir arkeolojik örneği radyokarbon veya kararlı izotop analizi yapıp ve sonrasında o sonuca güvenerek çıkarım yapmaktan bir farkı olmadığını düşünüyorum. Etnoarkeolojinin sorunları ise ayrı bir tezin konusu, dolayısıyla bu tez kapsamında konuyu daha fazla irdelemeyeceğim.¹⁶¹ Ancak yerleşiklik özelinde sunulan bazı etnoarkeolojik veriler bu bölümün diğer başlıklarında kısa kısa ele alınacaktır.

Ortakçı Hayvanlar

Ortakçılık veya kommensalizm, canlılar arası simbiyotik ilişkinin birçok halinden biridir. Diğer hallerinden biri olan mutualizmde iki farklı türe ait canlıda birbirine fayda sağlamaktadır. Ortakçılıkta ise bir canlı fayda sağlarken diğer canlı etkilenmemektedir. Ortakçı hayvanların Natufian yerleşimlerindeki varlıkları ilk olarak 1966'da Hayonim Mağarası'nda görülmüştür.¹⁶² *Mus musculus* yani ev faresi, özellikle Natufian

¹⁶¹ Etnoarkeolojinin sorunları ile ilgili bkz. Gosselain 2016.

¹⁶² Bar-Yosef ve Tchernov 1966.

tabakalarda oldukça fazla sayıda ele geçmiştir. Bar-Yosef ve Tchernov, *mus musculus*'un çok sayıda ele geçmesi nedeniyle Hayonim Mağarası'ndaki Natufian insanların kalıcı olarak burada yaşadığı sonucuna varmışlardır. Ancak ciddi anlamda ortakçı hayvanların yerleşikliğinin genel göstergesi olabileceğini ilk olarak 1979'da Brian Hesse öne sürmüştür. Hesse, Ganj Dareh yerleşiminde artan yerleşiklik dolayısıyla biriken çöplerin, *mus musculus*, *passer domesticus* (ev serçesi) ve *rattus rattus* (ev sıçanı) gibi hayvanları çektiğini öne sürmüştür.¹⁶³ 1984'de ise Tchernov, Natufian yerleşimindeki genel izleniminde bu yönde olduğunu vurgulayarak, ortakçı hayvanların yerleşikliğinin göstergesi olduğunu savunmuştur.¹⁶⁴ Ancak bu durum 1989'da bir tartışmaya yol açmıştır. Tangri ve Wyncoll 1989'da yayınladığı makalede, Hesse ve Tchernov'un görüşüne farklı nedenlerle karşı çıkmışlardır. Bu araştırmacıların vurguladığı en belirgin problem, *mus musculus* gibi ortakçı hayvanların kemiklerinin fazla olmasının baykuşlarla alakalı olabileceğidir.¹⁶⁵ Tchernov ise 1991'de yayınladığı makalesinde yanıt olarak birkaç farklı nedenle Tangri ve Wyncoll'un görüşüne karşı çıkmıştır. En belirgin nedeni ise, mikrofauna kemiklerinin üzerinde yapılan tafonomik analizlerde bu kemiklerdeki baykuşun verebileceği hasarın oldukça önemsiz oranda olduğudur.¹⁶⁶ Bu tartışma, Gyncoll ve Tangri'nin verdiği yanıtla devam etmiştir.¹⁶⁷ Ancak çoğu uzmanın görüşü insanların uzun süreli yerleşimi sonucunda var olan ortakçı hayvanların yerleşimlerden ele geçmesinin yerleşikliğinin en önemli göstergesi olduğu yönündedir.

Faunal Kalıntıların Sunduğu Sezonallık

Yerleşikliğinin göstergesi olarak kabul edilen diğer önemli gösterge ise yerleşimden ele geçen *gazella gazella* (ceylan) dişleri üzerinde yapılan sement artışı analizleridir. Bu

¹⁶³ Hesse 1979; Edwards 1989, s. 28.

¹⁶⁴ Edwards 1989, s. 28.

¹⁶⁵ Tangri-Wyncoll 1989.

¹⁶⁶ Tchernov 1991.

¹⁶⁷ Wyncoll-Tangri 1991.

analiz her hayvana uygulanabilmektedir. Ancak *gazella gazella* seçilmesinin nedeni ise Natufian yerleşimlerinde en sık rastlanan av hayvanı olmasıdır. Ayrıca *gazella gazella* oldukça bölgesel bir hayvandır, göç etmez ve hızlı ürer. Bu analizlerde hayvanların dişlerindeki sement artışı gözlemlenerek hayvanın kışın mı yoksa yazın mı öldüğü tespit edilebilmektedir. Eğer dişler üzerinde yarı saydam sement şeritler var ise bu hayvanın nisan-ekim ayları arasında, eğer mat sement şeritleri var ise de bu hayvanın kasım-mart ayları arasında öldüğünü göstermektedir.¹⁶⁸ Natufian yerleşimlerindeki *gazella gazella* kemikleri üzerinde yapılan bu analiz sonucunda araştırmacılar Natufian yerleşimlerinin yıl boyu iskân edildiği sonucuna varmışlardır.¹⁶⁹ Örneğin Hayonim Mağarası'nda, Kebaran tabakalarda yapılan bu analiz sonucunda sadece kasım-mart arası yerleşim görülürken, Natufian tabakalarda hem nisan-ekim arası hem de kasım-mart arası yerleşim görülmektedir.¹⁷⁰

Yerleşim Boyutu

Bu ve bundan sonraki göstergeler oldukça tartışmalı durumlardır. Dolayısıyla yerleşikliğin birincil göstergesi olarak değil, ikincil göstergeleri olarak ele alınacaktır. Yerleşikliğin, tartışmalı olsa da belirgin arkeolojik göstergelerinden biri yerleşim boyutudur. Özellikle yerleşimlerin boyutunun Natufian sonuna doğru iyice artması yerleşikliğin artışı olarak değerlendirilmektedir. Ancak hem tarihöncesinde hem de günümüzden birkaç asır öncesindeki bazı avcı-toplayıcı-balıkçı toplulukların da oldukça büyük yerleşimlere sahip olması bu göstergeyi biraz tartışmalı duruma sokmaktadır. Özellikle Amerikan'ın Kuzeybatı Kıyısı Yerlileri 10.000-20.000 metrekareye varan yerleşimlere sahiptir. Bu, geç Natufian yerleşimlerinin en büyüklerinin neredeyse 5-10

¹⁶⁸ Lieberman-Meadow 1992.

¹⁶⁹ Lieberman 1991; Bar-Yosef 1998, s. 168; Belfer-Cohen ve Bar-Yosef 2002, s. 20.

¹⁷⁰ Lieberman 1991, s. 53.

katıdır. Hatta 1790’larda bölgede keşif gezisinde olan James Cook ve John Meares gibi gezginlerin notlarına göre ise yerleşimler 30.000 metrekareye kadar varmaktadır. Kimi araştırmacılar bu toplulukları tarım yapmayan ancak yerleşik hayata sahip olan gruplar olarak değerlendirmiştir. Ancak 1792’de bölgede gezen Jose Mozino aldığı notlarda, Nootka gruplarının bölgedeki balık kaynağının azalmasıyla ve mevsimsel zorluklar nedeniyle yıl içerisinde sürekli yerleşim yerlerini değiştirdiğini açıkça yazmaktadır.¹⁷¹ Bu ve buna benzer birçok örnek dolayısıyla yerleşikle yerleşim boyutu arasında kesin bir ilişki kurmanın sakıncalı olabileceğini göstermektedir. Yerleşim boyutu yerleşikliğin göstergelerinden biri olabilir, ancak kesin bir göstergesi ele almamak gerekiyor.

Anıtsallık

Özellikle anıtsal yapılar büyük emek ve zaman verilen yapılardır. Dolayısıyla geçici kalınacak bir yerde büyük anıtsal yapılar yapmak konar-göçer insanlar için pek mantıklı bir tercih olmayacaktır. Bu anıtsal yapılara örnek olarak Natufian’daki 131 no.lu yapı verilebilir. Bu yapı 9 metre çapa sahiptir.¹⁷² Ancak bunu da çok keskin bir gösterge olarak kabul edebilmek zor. Özellikle bazı günümüze yakın konar-göçer toplulukların yaptığı bazı anıtsal yapılar, Göbeklitepe ve civarındaki (tartışmalı olsa da) konar-göçer insanların yaptığı anıtsal yapı kompleksleri bu göstergeyi tartışmalı duruma getirmektedir. Ayrıca Lourondos, Avustralya’da tarihöncesine ait konar-göçer insanların yaptığı 2.5 kilometre uzunluğunda, 2.5 metre genişliğinde ve 1 metre derinliğinde bir hendeğin varlığından söz etmektedir.¹⁷³ Bunu yapabilmek için oldukça fazla zaman ve iş gücü gerekmektedir. Binford, Alaska’nın Nunamiut avcıları üzerinde yaptığı etnoarkeolojik çalışmalarda ise bu insanların avcılık için 1 kilometreye varan

¹⁷¹ Edwards 1989, s. 19.

¹⁷² Bar-Yosef 1998, s. 163.

¹⁷³ Edwards 1989, s. 18.

uzunluklarda taşlar dizdiklerini tespit etmiştir. Günümüze yakın bir başka örnek ise, Sudan'daki yarı yerleşik yaşayan insanların dini amaçlarla yaptıkları, 20 metre yüksekliğinde tümülüs benzeri piramitlerdir.¹⁷⁴ Ancak bu etnoarkeolojik örnekler oldukça olağandışı örneklerdir. Özellikle Phillip Edwards'ın etnoarkeolojik verilere dayanarak verdiği son piramit örneği, etnoarkeolojinin sorunlarını oldukça net göstermektedir. Yirminci yüzyılın başında yaşayan bu yarı yerleşik topluluklar hem çevresindeki şehirlerde yerleşik insanlardan hem de etraflarında bulunan devasa piramitlerden etkilenerek bunları yaptıkları çok net bir gerçek. Ayrıca gerek Avustralya olsun gerek Alaska örneği olsun, bunlar çok farklı coğrafyalara sahip yerlerdir. Dolayısıyla insanlar farklı adaptasyonlar oluşturarak bu ortamlara ayak uydurmaktadır. Bunları çok farklı dönemlerde yaşayan ve çok farklı coğrafik şartlara sahip Natufian insanlarına referans almak oldukça anlamsız. Sonuç olarak anıtsallık, kesin bir gösterge olarak kabul etmemekle birlikte, yerleşikliğin kısmi göstergesi olarak kabul edebileceğimiz bir diğer göstergedir.

Mezar ve Mezarlıklar

Natufian yerleşimlerinde 500'den fazla mezar açığa çıkarılmıştır.¹⁷⁵ Bu önceki dönemlere ait birkaç düzine mezarla kıyasladığımızda olağanüstü bir artıştır. Önceki dönemlerde mezarlara denk gelemememizin en büyük nedeni o toplulukların oldukça hareketli olmaları. Bir de bu grupların ortalama 25 bireyden olduğunu da göz önünde bulundurduğumuzda, gruptaki bireylerin normal şekilde ölmeleri de oldukça geniş aralıklara yayılmış oluyor. Dolayısıyla yılda birkaç kez iskân yeri değiştiren bu gruplar birkaç yılda bir ölen bireylerini o an bulundukları yerleşime veya civarına gömüyorlar. Özellikle Natufian'nın geç evresinde, önceki dönemlere göre oldukça fazla karşımıza

¹⁷⁴ Edwards 1989, s. 18.

¹⁷⁵ Grosman-Munro 2017, s. 703.

çıkmağa başlayan mezarlar bize bir farklılığın olduğunu işaret etmektedir. Eğer bu insanlar yerleşik değilse bu kadar mezara denk gelmemizin sebebi ne olabilir?

Taşınmaz Varlıklar

Natufian bölümünde de bahsedildiği gibi, neredeyse 150 kg ağırlıklara ulaşan büyük havanlar ve kayaya oyulmuş havanlar Natufian yerleşimlerinden olduğa fazla sayıda ele geçmektedir. Günümüzde en iri buzdolabının bile 70-80 kg olduğunu düşünürsek, bunun iki katı ağırlığında bir nesneyi günümüz teknolojik imkanları olmadan yıl içinde sürekli farklı yerlere götürmek olduğa zor olacaktır. Günümüzde bile bizler dizüstü bilgisayarın 2-3 kilogram olanındansa 1-2 kilogram olanını tercih ediyorken, eğer Natufian insanları hareketli topluluklar ise neden olduğa ağır bu nesneleri yapmayı tercih etsinler? Ayrıca bunun taşınması bir yana yapılması da ciddi zaman ve enerji alan bir iş. Ritüel amaçlar olmadığı sürece olduğa pragmatik davranan tarihöncesi insanların günlük hayatlarını zorlaştıracak böylesine bir davranışta bulunması olduğa anlamsız olur. Sonuç olarak, mezarlar gibi, taşınmaz varlıklar da yerleşikliğin az tartışmalı arkeolojik göstergelerinden birisidir.

Arkeolojik Dolgunun Kalınlığı ve öp-Atık Oluşumları

Bu gösterge en tartışmalı arkeolojik göstergelerden birisidir. Özellikle Natufian yerleşimlerindeki stratigrafik çözünürlüğün olduğa yetersiz olması bu gösterge üzerinden net bir sonuç çıkarmayı zorlaştırmaktadır. Bu doğrultuda Natufian insanların yerleşikliğine dair en büyük eleştiri Hardy-Smith ve Edwards tarafından yapılmıştır.¹⁷⁶ Hardy-Smith ve Edwards ‘Garbage Crisis’ başlığıyla yayımladıkları makalelerinde, özellikle ekstrem bir örnek olan Wadi Hammeh 27 yerleşiminde ve diğer Natufian

¹⁷⁶ Hardy-Smith ve Edwards 2004.

yerleşimlerinde evlerin tabanında ele geçen oldukça fazla atığı göz önünde bulundurarak Natufian insanların yerleşik olmadığı sonucunu çıkarmıştır. Hardy-Smith ve Edwards'a göre eğer insanlar kesintisiz olarak o yerleşimde yaşıyorlar ise mutlaka atık yönetimi stratejileri geliştirmiş olmaları gerekmektedir. Ancak bu yönde düşüncelerine referans olarak önceki başlıklarda da bahsedilen Nootka Kuzeybatı Kıyısı Yerlileri üzerinden etnoarkeolojik kanıt sunmaları bizi yine etnoarkeoloji çıkmazına getiriyor. Cook ve Mozino'nun 1790'da bu insanlar hakkında aldığı notlarında bu insanların çöplerini evlerinin tabanına atıp öylece bıraktığını ve evlerinin oldukça pis koktuğunu yazmışlardır.¹⁷⁷ Yerleşik olmayan insanlara ait bu bilgi ve PPNB yerleşimlerindeki evlerin tabanının çöplere sahip olmaması ve oldukça hijyenik olması bu araştırmacılara göre Natufian'ın yerleşik olmadığına kanıttır.¹⁷⁸ Natufian'ın yerleşikliğinin ve Neolitik yerleşikliğinin arasında bir kıyaslama yapmak oldukça tartışmalı bir durum. Natufian insanların illa günümüz veya PPNA-PPNB hijyen standartlarına da PPNA-PPNB atık yönetimi stratejilerine de sahip olması gerekmiyor. Yine etnoarkeolojide olduğu gibi kısmen günümüz merkezli ve PPNA-PPNB merkezli bu bakış açısı, yine farklı zamansal boyutlardaki yaşam biçimlerini birbirine referans vererek hatalı çıkarımlara ulaşmamıza neden oluyor. Natufian ve PPNB arasında neredeyse 3000-4000 yıla varan bir zaman farkı mevcut. Bu iki kültürü birbiriyle karşılaştırarak bir sonuca varmak ile günümüz insanların atık yönetimi ve (4000 yılı geçiyorum) günümüzden 300 yıl önceki insanların atık yönetimini karşılaştırarak o insanların bizim kadar yerleşik olmadığını ve farklı bir tanımlama yapmamız gerektiğini söylemekten farkı yok. Zamansal anlamda daha ileride olan toplumları referans noktası olarak geçmiş toplumlar üzerinde yargıda bulunup onların tanımlarını farklı yere koymak ayrı bir paradoksa yol açmaktadır. Bu durumda aslında erken ve ilkel olanın asıl yerleşik, ardılı olanın ise gelişmiş yerleşik olabileceğini

¹⁷⁷ Edwards 1989, s. 28.

¹⁷⁸ Hardy-Smith ve Edwards 2004, s. 285.

söylemek daha tutarlı bir yaklaşım gibi duruyor. Hardy-Smith ve Edwards'ın yaptığı diğer bir hatalı yaklaşım ise Natufian, PPNA ve PPNB arasındaki yerleşim boyutu ve nüfusları arasında bir karşılaştırma yapmamış olmaları. Hardy-Smith ve Edwards PPNB yerleşim boyutlarının büyük olduğundan makaleleri içerisinde sıklıkla bahsetseler de bu kültürler arasında direk bir karşılaştırma yapmaktan kaçınmışlardır. Aslında bu karşılaştırma yapıldığında makalelerinin de başlığı olan sözde krize bir nebze cevap bulunuyor. Natufian yerleşimleri yaklaşık 100 metrekare, 500 metrekare ve 1000-2500 metrekare gibi üç kategoriye ayrılmaktadır. 2500 metrekareye ulaşan yerleşimler ise oldukça nadirdir ve Natufian'ın en son aşamalarında karşımıza çıkmaktadır. Grupların tahmini nüfusları ise 75-150 birey arası değişmektedir.¹⁷⁹ PPNA'ya geldiğimizde ise yerleşimlerin boyutları 10.000 metrekare civarındadır ve nüfus ise tahmini 500 civarındadır. Erken PPNB'ye geldiğimizde ise yerleşimler 20.000 metrekare boyutlara ulaşmıştır. Yerleşimlerin nüfusu ise tahmini 1000 civarındadır. Orta PPNB'ye geldiğimizde ise yerleşimler neredeyse 50.000 metrekareye ulaşmaktadır. Tahmini nüfus ise 1400 kişi civarındadır. Geç PPNB'ye geldiğimizde ise büyük bir nüfus patlaması yaşandığını görüyoruz. Neredeyse 4000 kişiye ulaşan bu mega-köyler, yine yatay olarak orta PPNB boyutlarında olsalar da evlerin ikinci kata ve hatta bazılarının üçüncü kata sahip olması, inanılmaz bir yerleşim yoğunluğu yaratmıştır.¹⁸⁰ Buradan da görülebileği gibi Natufian yerleşimleri ve PPNA-PPNB yerleşimleri arasında uçuk bir fark söz konusu. Bu insanların üretebileceği atığa temsili bir sayı verirsek bu aradaki uçuk farkı daha iyi anlayabiliriz. Hem Natufian'da hem de PPNA-PPNB'de yaşayan insanların her birinin ömrü boyunca 10 kg atık ürettiğini varsayalım. Bu durumda sonuç en iyi ihtimalle 150 kişiye ulaşan Natufian yerleşimlerinde bir jenerasyonda bütün insanların üretebileceği atık 1.500 kg, PPNA insanların 5.000 kg, geç PPNB insanların ise 40.000 kg

¹⁷⁹ Bar-Yosef 1998, s. 162.

¹⁸⁰ Birch-Chapman vd. 2017, s. 2; Twiss 2007, s. 28.

çıkılmaktadır. PPNA ve PPNB insanların Natufian insanlarından çok daha fazla atık üretebileceğini de göz önünde bulundurduğumuzda aradaki fark inanılmaz bir şekilde artacaktır. Bu uçuk fark göz önünde bulundurulduğunda PPNA ve PPNB insanların atık yönetimi stratejisi olmadan yaşamaları düşünülemez bile. Buna karşılık Natufian insanların da düzenli bir atık yönetimine ihtiyaç duymadan yerleşik şekilde sorunsuzca yaşamış olabilecekleri gayet yüksek olasılıklı bir varsayımdır. Ayrıca Hardy-Smith ve Edwards'ın bu hipotezini etkileyebilecek ufak bir detaydan da bahsetmek istiyorum. Aslında araştırmacılar bu detaya makaleleri içerisinde yer vermişlerdir. Ancak bunu hipotezlerinin bir parçası olarak değerlendirmemişler ve öylece bırakmışlardır. Aslına bakarsak bu ve bunun gibi durumlar gerek arkeolojide olsun gerek diğer alanlarda olsun çoğu araştırmanın ana sorunlarından birisidir. Bu çalışma (Natufian'ın yerleşik olmadığı hipotezi) özelinde benim gözlemlediğim kadarıyla araştırmacılar bilimsel hipotez oluştururken (bakış açımıza göre değişecek şekilde) şu yolu veya yolları izlemişlerdir:

1. Tümevarımsal akıl yürütme (özelden-genele): PPNB insanların gelişmiş atık yönetimine sahip olması ve yerleşik olması bilgisine bakarak tümevarımsal doğrulama ile atık yönetimine sahip olmayan Natufian insanların yerleşik olmadığı hipotezine ulaşılmıştır. Daha basitleştirirsek; PPNB insanlar gelişmiş atık yönetimi stratejilerine sahiptirler ve yerleşiktirler öyleyse tüm yerleşik insanlar atık yönetimi stratejilerine sahip olmalıdırlar. Natufian insanlar atık yönetimi stratejisine sahip olmadıklarına göre yerleşik değildirler.

2. (Hatalı) Tümdengelimsel akıl yürütme (genelden-özele): Yerleşikliğin göstergesi atık yönetimidir ve atık yönetimine sahip olan yerleşik PPNB insanlar bunun kanıtıdır. Dolayısıyla atık yönetimine sahip olmayan Natufian insanlar yerleşik değildirler.

3. Doğrulama yanlılığı (*confirmation bias*): Araştırmacılar hipotezlerine fayda sağlayacak bilgileri kayırmış, öne çıkarmış ve yanlışlayabilecek bilgileri dikkate almamışlardır.

Araştırmacıların tam olarak hangi yolu izlediklerini sadece makalelerine bakarak kestirebilmek zor. Ancak eğer birinci yolu izlemişlerse ikincisi söz konusu değildir. Aynı şekilde ikinci yolu izlemişlerse de birincisi söz konusu değildir. Üçüncü durum ise ilk iki yolun herhangi birinin varlığında da söz konusu olabilir.

Benim düşüncem birinci ve üçüncü yolu izlemiş olduklarıdır. Bilimsel bir hipotez oluştururken benim şahsi düşüncem Karl Popper'ın yanlışlanabilirlik ilkesinin en önemli ilke olarak benimsenmesidir. Eğer bir hipotezin yanlışlanabilme imkânı var ise o imkânı göz ardı etmeden hipotezi yanlışlayıp çöpe atarak baştan inşa etmek gerekmektedir. Bir hipotezin en başından yanlışlanabilir olması onun bilimsel bir hipotez olduğunu gösterir.

Hardy-Smith ve Edwards'a dönecek olursak. Benim düşünceme göre en hatalı olan yol birincisidir. Birinci yolu izlemek, yani özelden genele gitmek ilk bakışta doğru olabilecek bir yaklaşım gibi görünse de aslında oldukça sorunludur. Özelden genele doğru tanımlamalar sadece bütün bileşenleri bildiğimiz taktirde kesin olarak doğru sonuca ulaştırır (bkz. matematiksel tümevarım). Ancak arkeolojide (ve genel olarak bilimde) bütün bileşenleri bilmemiz mümkün değildir. Bileşenlerin oldukça eksik olması dolayısıyla özelden yola çıkarak genelleştirme yapmak en başından sakıncalı bir durumdur. Popper'a göre bilim hiçbir zaman tümevarımsal olmamıştır.

Benim görüşüme göre ikinci yol doğru izlenildiği taktirde daha tutarlı bir yaklaşım olacaktır. Burada saf anlamıyla tümdengelimsel akıl yürütmeden ziyade Popper'ın hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütmesi kullanılmalıdır. Bunun en önemli ögesi ise yanlışlanabilirlik ilkesidir. Eğer bu yanlışlanabilirlik ilkesini en başından Hardy-Smith ve Edwards'ın hipotezine uygularsak en başından bu hipotezin yanlışlandığını (tartışılır)

göreceğiz. Bu noktada yukarıda bahsettiğim Hardy-Smith ve Edwards'ın da makalelerinde bahsedip geçtiği detaya gelecek olursak. Öncelikle araştırmacıların ne öne sürdüğünü hatırlayalım. Araştırmacıların bu hipotezleri kapsamında özellikle vurguladıkları belirleyici özellik PPNB yerleşimlerinde evlerin tabanlarından neredeyse hiçbir atık ele geçmemesidir. Buna karşılık ise Natufian yerleşimlerindeki evlerin tabanlarından aşırı fazla sayıda atık ele geçmektedir. Özellikle Wadi Hammeh 27 bu çalışmanın odak noktası olmuştur. Hardy-Smith ve Edwards'ın hipotezlerini etkileyecek detaya gelecek olursak. Natufian yerleşimlerinde evlerin tabanlarında sıvamaya dair neredeyse hiçbir kanıt bulunmamaktadır. Buna karşılık ise evlerin tabanını sıvamak PPNB'nin en karakteristik özelliklerinden birisidir. Doğal olarak, tabanları tamamen toprak olan Natufian evlerinde atıkları (eğer süpürüyorlarsa bile) ne kadar süpürse süpürsünler tabandaki toprakta belli bir boyutun altında oldukça fazla atık kalacaktır. Bunun onlarca belki de yüzlerce yıl boyunca devam etmesi sonucunda tabandaki atıklar üst üste sıkışa sıkışa birikeceklerdir. Yaşayan insanlar muhtemelen yerdeki toprağın içinde çok fazla atık olduğunun bile farkında değillerdir. Ve önceden de bahsedildiği üzere stratigrafik çözünürlüğün oldukça düşük olması bu yerleşimlerdeki evlerin hangisinin hangi zaman aralığında iskân edildiğini saptamayı oldukça güçleştirmektedir. Buna karşın PPNB yerleşimlerinde evlerin tabanında muazzam bir temizlik söz konusu. Hatta bazı yerleşimlerdeki evlerde tabandan tek bir atık dahi ele geçmemiştir.¹⁸¹ Bunun en bariz nedeni ise evlerin tabanlarının sıvanmış olmasıdır. Yere düşen atıklar alçıyla sıvanmış taban olması nedeniyle çok düşük bir ihtimalle düştüğü yerde kalıyor. Ve tabanlar süpürülünce de atıkların çoğunluğu ortamdan uzaklaştırılmış oluyor. Popper'in yanlışlanabilirlik ilkesi doğrultusunda ilk aşamada hipotezi yanlışlamak adına bu çok basit sebep ve yukarıda bahsedilen yerleşimlerin boyutları arasındaki uçuk farklar dikkate alınsaydı eğer bu varsayımın en başından sorunlu olabileceği görülebilirdi. Ancak bu

¹⁸¹ Hardy-Smith ve Edwards 2004, s. 283.

noktada bir de arkeolojinin genel sorunu ile yüz yüze geliyoruz. Bu sorun post-prosesual teorinin temelini oluşturan arkeolojik uyarlamaların öznel olduğu düşüncesidir. Bu yaklaşım dikkate alındığında ise hipotezin yanlışlanabilirliği de ayrı bir soruna dönüşmüş oluyor. Kime göre yanlışlanabilir? Bu veya başka hipotezleri öne süren arkeologlar, burada sunulan veya başka hipotezlere sunulabilecek yanlışlamaların (gayet haklı olarak) kendi hipotezlerini yanlışlamadığını savunabilirler.

Üçüncü durum olan doğrulama yanlışlığının varlığını düşünmemin nedeni ise yukarıda bahsettiğim iki bariz çıkarımın göz ardı edilmiş olmasıdır. Çok bariz olan bu çıkarımlar (ve belki benim fark edemediğim daha fazlası) dikkate alınmayarak Natufian'ın yerleşik olmadığını düşündürecek kanıtlar üzerinden hipotez inşa edilmiştir.

Sonuç olarak bu gösterge yerleşiklik özelinde en tartışmalı olan gösterge konumundadır. Benim bu sorun özelinde çözüm önerim Brian Boyd¹⁸² ile aynı yöndedir. Bence Natufian'ın yerleşikliğini ele alınırken Neolitik retrospektifinden bakmaktansa kendi içerisinde ayrı bir yerleşiklik olarak değerlendirilmelidir. Ayrından da ziyade Natufian yerleşikliğini ilksel veya erken yerleşiklik veya hatta daha ileri gidecek olursak asıl yerleşiklik olarak kabul edip Neolitik yerleşikliğini ise gelişmiş yerleşiklik olarak kabul etme taraftarıyım.

Yiyecek Üretimi

Eğer yiyecek üretimine dair bariz kanıtlar mevcut ise bu tartışmasız bir şekilde yerleşikliğin göstergesidir. Tarımsal faaliyetler yıl boyu emek verilmesi gereken ve bir konumda bulunmayı zorunlu kılan bir durumdur. Buna dair bariz kanıtları Neolitik yerleşimlerin çoğunda görmekteyiz. Ancak Natufian'da yiyecek üretiminin varlığı oldukça tartışmalıdır. Her ne kadar orak dilgiler fazla sayıda ele geçse de direkt olarak

¹⁸² Boyd 2006, s. 170.

tarımın izlerine dair net bir kanıta sahip değiliz. Bunun olası nedeni, çoğu Natufian yerleşiminin flotasyon tekniklerinin arkeolojinin içerisinde oturmasından önce kazılmış olması olabilir. Ancak güncel kazılarda da tarıma dair ikna edici kanıtlar ele geçmemiştir.¹⁸³

Yiyecek üretimi yerleşikliğin bariz kanıtı olabilir. Ancak bunun yokluğu yerleşikliğin yokluğu anlamına gelmemektedir. En kritik ve cevaplayamadığımız soru ise bu noktada karşımıza çıkmaktadır. Yerleşik mi yiyecek üretiminin ortaya çıkmasına neden oldu, yoksa yiyecek üretimi mi insanları yerleşik olmaya itti?

Sonuç: Kimler Bu İlk Yerleşik İnsanlar?

Özellikle en önemli göstergeler olan biyoarkeolojik göstergeler bariz bir şekilde Natufian'ın yerleşikliğini işaret etmektedir. Birkaç arkeolojik gösterge haricinde çoğu arkeolojik gösterge de Natufian insanların yerleşikliğini desteklemektedir. Son iki gösterge Natufian'ın yerleşikliğini göstermese de aksini de kanıtlamıyor. Dolayısıyla bütün bu kanıtların ışığında en olası açıklama Natufian insanların ilk yerleşik insanlar olduğudur. Ancak eğer bu hipotezi kabul edersek yukarıda önemle vurgulandığı şekilde buna da yanlışlanabilirlik ilkesini uygulamamız gerekiyor. Yanlışlayabilecek bütün ihtimalleri göz önünde bulundurarak bu hipotezi de her yönden yanlışlamaya çalışmak gerekiyor. Bu hususta ise akla gelen ilk yöntem tezin konusuyla görece alakalı olan stronsiyum kararlı izotop analizleridir. Bir sonraki bölümde kısaca bahsedilecek olan stronsiyum analizleri insan ve hayvan hareketliliğini anlamamızda önemli kaynaklardan birisidir. Şu ana kadar Natufian insanları üzerinde yapılmış iki stronsiyum kararlı izotop analizi çalışmasına denk gelebildim. İlkinin 2004 yılında Louise Shewan yapmıştır. Shewan Natufian insanların stronsiyum değerlerine baktığında bu insanların

¹⁸³ Bar-Yosef 1998, s. 166.

değerlerinin oldukça kısıtlı bir bölgede hareketliliğe işaret ettiği sonucuna ulaşmıştır. Ancak Shewan yerleşikliğe dair net bir çıkarım yapmaktan kaçınmıştır. Buna dair kesin çıkarımlar yapabilmek için daha geniş çalışmalara gerek olduğunu vurgulamıştır.¹⁸⁴ Diğer çalışma ise 2021 yılında Santana vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Natufian insanlarından ziyade genellikle PPNA insanları üzerinde stronsiyum kararlı izotop analizi yapılmıştır. 67 insan üzerinde yapılan analizlerin sadece 9 tanesi Ain Mallaha'daki Natufian insanlarına aittir. Araştırmacılar Ain Mallaha'daki bu insanların stronsiyum değerlerine baktıklarında oldukça hareketli oldukları sonucuna varmışlardır. Ancak yazarlar bu değerlerin Shewan'ın çalışmasındaki Ain Mallaha Natufian insanların değerleri ile uyuşmadığını da vurgulamaktadır. PPNA insanların değerlerine baktığımızda ise kesin bir şekilde yerleşik olduklarını görmekteyiz.¹⁸⁵ Bu iki çalışma da net bir cevap sunmamaktadır. Ve iki çalışmadaki aynı yerleşime ait insanların zıt sonuçlar sunması ise düşündürücüdür. Dolayısıyla bu yönde cevaplar bulmak için Natufian insanları üzerinde daha kapsamlı stronsiyum kararlı izotop analizi çalışmalarına ihtiyaç vardır.

II.e.2. Neden Neolitikleşme ve Neden Bir Devrim Değil?

Bu bölümde, ilk başta cevabından halen daha emin olmadığımızı vurguladığım “Neden, ne zaman, nasıl, nerede ve kimler Neolitikleşmeyi gerçekleştirdi?” sorusunu kendimce yanıtlamaya çalışacağım. Ve Watkins'in de önerdiği gibi Epi-paleolitik ve Neolitik Dönemi devamlılığı olan bir süreç olarak ele alıp, bu süreci ‘Neolitikleşme Süreci’ çatısı altında dört ayrı aşamaya ayıracağım. Bütün bunlardan bahsedince ise neden devrim (yani ani ve köklü bir değişim) olmadığının, kısmen zorunluluktan kaynaklı

¹⁸⁴ Shewan 2004.

¹⁸⁵ Santana vd. 2021.

olduğunun ve yavaş işleyen bir süreç olduğunun açıklığı kavuşabileceğini düşünüyorum. İlk olarak birkaç detaydan bahsetmek istiyorum.

M.Ö. 9.700'e gelindiğinde Natufian kültüre ait izler yavaş yavaş silinmekte ve yerini olasılıkla bu insanların torunları olan Levant'ın ilk Neolitik insanları almaya başlamaktadır. Bu insanların Natufian'ın devamı olmadığını düşünmemizi gerektirecek hiçbir kanıt yoktur. Aksine genetik çalışmalar ilk Neolitik insanların Natufian'ın devamı olduğunu göstermektedir.¹⁸⁶ Olasılıkla son Natufian grupları birleşerek ilk Neolitik gruplarını oluşturdular. Peki bu birleşmenin belli bir tetikleyicisi var mıydı? Eğer bu gruplar birleştiler ise belki bu birleşmenin nedeni M.Ö. 11.000-10.000 arasında 20 metre artan¹⁸⁷ deniz seviyesi olabilir. Zamanla artan deniz seviyesi sonucunda kıyıda Natufian yerleşimleri birer birer iç kesimlere doğru göç etmeye başlamış olabilirler. Bin yıl boyunca yavaş yavaş devam eden bu göç dalgası sonucunda ise yaklaşan gruplar bir noktada birleşmeye başlayarak ilk Neolitik köylerini oluşturmuş olabilirler. Denizin altında kalan yerleşimlere dair bazı kanıtlar da mevcut. İsrail açıklarında denizin altında şu ana kadar 15'den fazla Neolitik yerleşim tespit edilmiştir. Bunların çoğunluğu ise Neolitik'in geç evrelerine aittir. Bu yerleşimlerin bazıları çok önemli bulgular sunmaktadır. Bunların haricinde bir tane de kıyıdan 200 metre açıkta ve 8 metre derinlikte yer alan, Nahal Beit Haemeq olarak adlandırılan Natufian yerleşimi tespit edilebilmiştir.¹⁸⁸ Diğer yerleşimler kadar çok net bulgular ele geçmese de Natufian'a ait tek su altında kalan yerleşim olması dolayısıyla önemli bir keşiftir. Bu sualtı arkeolojisi çalışmaları en fazla 10-20 metre gibi derinliklerde gerçekleştirilebilmektedir. M.Ö. 11.000 civarında deniz seviyesi günümüzden 80 metre aşağıda olduğu için muhtemelen çoğu Natufian kıyı yerleşimleri de o derinliklerde ve bugünkü kıyı şeridinden kilometrelerce açıktadır. Dolayısıyla insanlı sualtı arkeolojisi yaparak bu Natufian

¹⁸⁶ Lazaridis vd. 2016, s. 422.

¹⁸⁷ Clark vd. 2009; Roberts 1998, s. 62; Harris 2003.

¹⁸⁸ Galili vd. 2020, s. 448.

yerleşimlerine denk gelebilmek ve çalışabilmek oldukça zor. Çok büyük olasılıkla oldukça fazla sayıdaki Natufian kıyı yerleşimi şu an sular altında olabilir. *Younger Dryas*'ın buzul çağı koşullarını düşündüğümüzde muhtemelen Natufian insanları için en cazip konumlar deniz seviyesinden 300 metre aşağıda olan Levant koridorunun en güney kısmı ve şu an denizin seksen metre altında ve kilometrelerce açıkta olan prehistorik kıyı şerididir. Ayrıca hem denizin sunduğu düzenli besin imkânı hem de son aşamalarında olan prehistorik Lisan Gölü'nün sunduğu düzenli besin imkânı bu insanların bu bölgeleri tercih etmesi için diğer önemli etkenler olabilir.

Diğer detay ise Natufian ve PPNA-PPNB insanların diyeti ve yaşam biçimleriyle alakalı. Öncelikle Levant'ın Natufian ve PPNA-PPNB insanların diyetiyle ilgili net bilgiler verebilecek geniş çaplı kararlı izotop analizi çalışmasının henüz olmadığını belirtmeliyim. Bir önceki bölümde bahsettiğim Santana vd.nin 2021 yılında yapmış oldukları stronsiyum kararlı izotop çalışmasını¹⁸⁹ vurgulamak istiyorum. Bu çalışmada bir Natufian yerleşimi (Ain Mallaha) ve dört PPNB (Tell Qarassa-Kuzey, Kharaysin, Ain Ghazal, Beisamoun) yerleşiminden insan ve hayvan kemikleri üzerinden stronsiyum kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Ancak genelde stronsiyum kararlı izotop analizleri yapılırken aynı zamanda oksijen kararlı izotop analizleri de yapılarak bu stronsiyum verileri desteklenmeye çalışılmaktadır. Bir sonraki bölümde detaylıca bahsedileceği üzere bu analizler yapılırken örnekler IRMS cihazı içerisinde yüksek sıcaklıklarda yakılarak karbondioksit gazı elde edilmekte ve bu gazın analizi yapılarak kararlı izotop oranları tespit edilemektedir. Doğal olarak oksijen kararlı izotop değerlerine ulaşılırken aynı zamanda karbon kararlı izotop değerleri de elde edilmiş olur. Bu çalışma insan diyetine yönelik bir çalışma olmadığı için ve özellikle bir sonraki bölümde bahsedilecek olan gerekli kriterleri sağlamadığı için diyet için kesin bir gösterge

¹⁸⁹ Santana vd. 2021.

olmayabileceğini şiddetle vurgulamak istiyorum. Dolayısıyla bu çalışma üzerinden yapılacak çıkarımın da oldukça zayıf temeller üzerine oturduğunu şimdiden belirtmek gerek.

Bu çalışmada kemikteki yapısal karbonat üzerinden kararlı izotop analizleri yapılarak karbon ve oksijen değerleri elde edilmiştir. Kemiklerdeki kolajen ve yapısal karbonat değerleri tamamen farklı sonuçlar sunmaktadır. Bunun nedeni ise kemikteki kolajeni etkileyen diyet girdisi sadece proteinler iken yapısal karbonatı etkileyen diyet girdileri ise karbonhidratlar, proteinler ve lipitlerdir. Dolayısıyla her iki ölçüm arasında ciddi fark oluşmaktadır. Yapısal karbonattan elde edilen ölçümler her zaman daha yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerleri sunmaktadır. Bu fark kimi zaman %3 kimi zaman %10 olabilmektedir. Ancak ortalama olarak %5 civarı değişmektedir.¹⁹⁰ Santana vd. 2021’de analiz edilen bazı bireylerde ise bu fark göz önünde bulundurulduğunda bile yine de yüksek olan bu değerler olasılıkla yüksek olabilecek kollajen karbon değerlerini işaret etmektedir. Bu bize ya bu insanların yoğun bir şekilde C_4 bitki tükettiğini ya da yoğun balıkçı yaşam biçimine sahip olduğunu gösteriyor. Levant’ta besleyici özellikte olan ve yoğun tüketime izin verebilecek C_4 bitkilerin olmayışı ise ikinci ihtimalin daha olası olduğunu düşündüren ayrı bir etken. Bu insanlar (Natufian-PPNA-PPNB) belki yoğun bir şekilde balıkçılıkla geçiniyor olabilirlerdi. Ancak çevresel, faunal ve floral izotop değerlerini bilmeden diyetle dair kesin bir yorum yapabilmek zor.

Bu çalışmadaki beş yerleşimde istisnasız ya şu an kurumuş bir gölün veya nehrin ya da halen daha var olan bir su kaynağının kenarındaki yerleşimlerdir. Bu yerleşimlerin hepsinden yoğun bir şekilde balıkçılığa dair arkeolojik kanıtların gelmesi de bu olasılığı bir nebze desteklemektedir.

¹⁹⁰ Ambrose-Norr 1993.

Arkeolojik yerleşimler veri tabanından yukarıda bahsedilen 5 yerleşimin haricinde Levant'taki Natufian, PPNA ve PPNB yerleşimlerinin neredeyse %90'dan fazlasının mutlaka su kaynağının kenarında olduğu görülmekte.

Sorulara cevap aramadan önce vereceğim son detay ise prehistorik su kaynaklarının gittikçe azalmasıdır. Levant paleocoğrafyasına baktığımızda bu bölgenin pleistosen sonu-holosen başında su kaynakları açısından oldukça zengin olduğunu görmekteyiz. M.Ö. 11.000-10.000 civarında kuzey-güney hattında 200 km boyunca bütün güney Levant koridorunu kaplayan oldukça büyük prehistorik Lisan Gölü yok olarak daha ufak ayrı ayrı göllere bölünmüştür. Bunların en büyüğü prehistorik Beisan Gölü'dür. Lisan Gölü hem hacim olarak hem alan olarak neredeyse Van Gölü'ne yakındır. Ancak bu gölün ince-uzun bir morfolojiye sahip olması bu gölün çok büyük bir kısmını Van Gölü veya benzeri göllere kıyasla oldukça kullanışlı yapmaktadır. Bu prehistorik göllerin ve nehirlerin Pleistosen sonunda ve Holosen başı boyunca yavaş yavaş yok olmaya başladığını görmekteyiz. Çıkarımlar yapmaya başlamadan önce ayrıca yukarıda bahsedilen yükselen deniz seviyesini de tekrar vurgulamak istiyorum.

“Neden, ne zaman, nasıl, nerede ve kimler Neolitikleşmeyi gerçekleştirdi?” sorusuna gelirse. Yukarıda bahsedilen bütün detaylar bu sorulara verilecek cevapların dayanak noktasını oluşturmaktadır.

Neden: Pleistosen sonu-holosen başı değişen paleocoğrafya, özellikle su kaynaklarının azalmaya başlaması, bilhassa büyük Lisan Gölü'nün kuruması, temel geçim kaynağı balıkçılık-avcı-toplayıcılık olan Natufian insanların yerleşimlerini yavaş yavaş terk edip yeni su kaynaklarına yakın konumlarına yerleşmelerine neden olmuş olabilir. Bu insanlar olasılıkla iş birliği içerisine girip birleşerek daha büyük nüfuslu PPNA köylerini oluşturmuşlardır. Ayrıca M.Ö. 11.000-10.000 arasında yükselen deniz seviyesi ile olasılıkla batıdan gelmiş olabilecek Natufian insanları sonucunda insanların

daha dar bir bölgeye sıkışması bu birleşmenin diğer bir nedeni olabilir. Sonuç olarak insanlar değişen bu coğrafik şartlar dolayısıyla çözümü iş birliği yapmakta bulmuş olabilirler. Natufian ve PPNA-PPNB insanların yerleşikliğinin temel nedeni sabit yerleşiklik imkânı sunan, sağlam bir geçim kaynağı olan balıkçılık olabilir. Natufian gruplarının hepsini yerleşik olarak değerlendirme konusunda şüphelerim de var. Ancak ciddi bir kısmının yerleşik olabileceğine dair önceki bölümde bahsedilen birçok gösterge mevcut. Ve olasılıkla bu yerleşik gruplar ve yaşam biçimleri PPNA-PPNB insanların oluşturan gruplardır. Bunu tek neden olarak da düşünmemek lazım tabi ki. Birçok nedenin içerisinde en kritik noktayı oluşturan neden belki bu olabilir. Bunun haricinde birçok neden sayılabilir. Ian Hodder’ında ‘Yavaş Neolitik’ makalesinde bahsettiği gibi her sorun beraberinde bazı çözümleri getirdi ve bu çözümlerde beraberinde farklı sorunları getirdi. Örneğin çözüm olan öğütme taşları insanları yavaş yavaş yerleşikliğe itti. Ve daha birçok benzer yeni teknolojik gelişme beraberinde farklı insan-nesne bağılıklarını getirdi.¹⁹¹ Aynı şekilde Ian Hodder’ın insan-nesne bağılılığına balıkçılıkta eklenebilir. Balıkçılık sabit geçim imkânı sağlıyordu ve insanların nüfusunun artışına neden oldu ve de yerleşikliğe imkân sağladı. Dolayısıyla sabit yaşam çevredeki yabani tahılları toplamaya ve belki kısmen yetiştirmeye de imkân verdi. Mikrolitlerin hem avcılıkta hem de balıkçılıkta kullanıldığı öngörülen bir şey. Ancak düzenli balıkçı yaşam belki mikrolit teknolojisinin de ortaya çıkmasının asıl nedeni olabilir. Çünkü balığa fırlatılan şey zıpkın gibi olmalı ve kaçmasını engellemeli. Büyük hayvanları çok farklı yolla avlayabilecekken mikrolitlerin asıl ilk çıkış amacı bu iş olabilir. Ve bu olaylar arasındaki ilişkiler düşünülerek daha birçok insan-nesne bağılılığı silsilesi düşünülebilir. Neolitikleşme sürecini tek bir neden değil de birçok nedene bağlı bir sonuç olarak düşünmek daha doğru olur.

¹⁹¹ Hodder 2018.

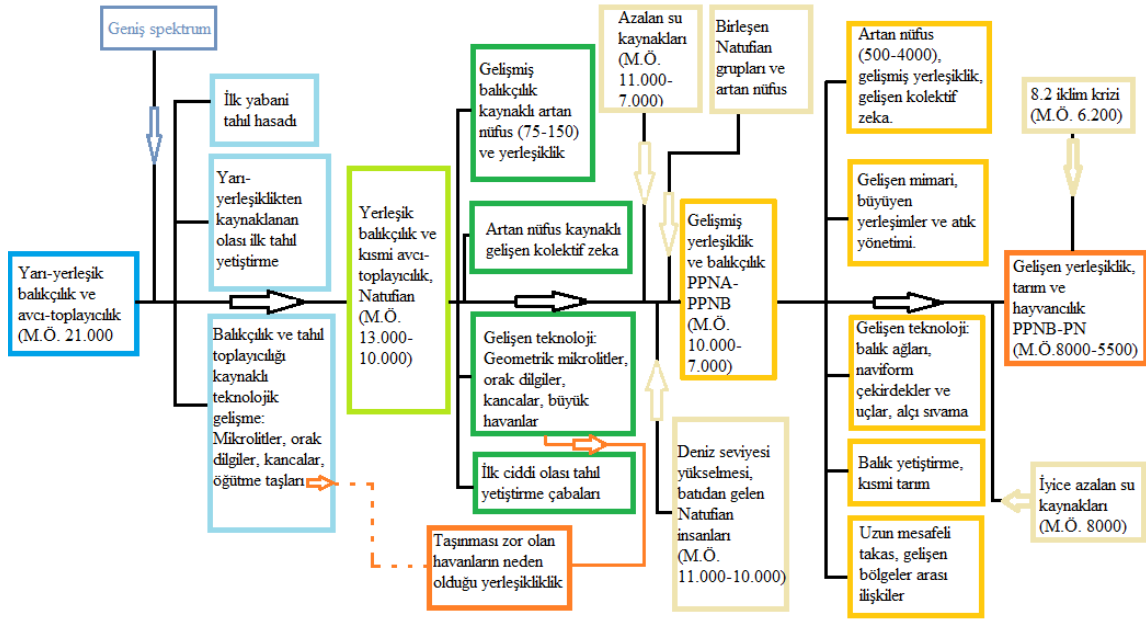
Nasıl: Gerek Natufian insanların gerekse PPNA ve PPNB insanların nüfuslarının giderek artmasının temel nedeni bu nüfusu besleyecek balıkçılık gibi sağlam bir geçim kaynağının varlığı olabilir. M.Ö. 13.000-8.000 arasında insanların nüfusu kasıtlı veya kasıtsız olarak olasılıkla bu geçim kaynağına olan güven dolayısıyla düzenli bir artış göstermiştir. Ancak holosen başından itibaren yavaş yavaş azalan su kaynakları PPNB boyunca oldukça büyük nüfuslara ulaşan bu insanları doyurabilmek adına zaten kısmen bildikleri tarım ve hayvancılığa geçmekten başka bir seçenek bırakmamış olabilir. Ayrıca holosen başında iyiye giden iklimsel koşullar da olasılıkla tarımın gelişmesinde önemli rol oynamıştır. Neolitikleşme sürecine dair çoğu düşünce tarımın en önemli tetikleyici unsur olduğunu savunsa da kısıtlı kanıtlar ile buradan görebileceğimiz üzere asıl tetikleyici unsur belki balıkçılık olabilir. Ve balıkçılık nedeniyle artan nüfus dolayısıyla insan gruplarının kolektif zekâsı da hızla artmıştır. Tarım, hayvancılık ve teknolojik gelişmeler ayrıca bu gelişen kolektif zekanın sonucu olabilir.

Ne zaman: En zor soru budur. Neolitikleşmeyi nasıl tanımladığımız, arkeolojinin diakronik yapısı ve post-prosesual teorinin öne sürdüğü arkeolojik uyarlamaların öznelliği bu soruya net bir cevap vermemizi zorlaştıran unsurlardır. Neolitikleşmenin neden bir devrim olmadığı, yavaş ilerleyen oldukça uzun bir süreye yayılan süreç olduğu da burada açıklığa kavuşmaktadır. Bu soruya iki ölçekte cevap verilmesi gerektiğini düşünüyorum: 1. Geniş ölçek: Arkeolojik kanıtlar ışığında M.Ö. 21.000’de Ohalo II ile başlattığımız bu süreç M.Ö. 6.000’e kadar devam etmektedir. 2. Dar ölçek: Yukarıda bahsedilen olası nedenler dolayısıyla 15 bin yıla yayılan bu sürecin en kritik zaman aralığı ise ciddi değişimlerin görüldüğü Natufian, PPNA ve PPNB’yi kapsayan M.Ö.11.000 ve 7.000 yılları arasındır. Sonuç olarak bu süreç oldukça uzun bir süreye yayılan, bir devrim niteliği taşımayan ve kısmen zorunluluk (su kaynaklarının azalması) sonucunda meydana gelen bir olay olabilir.

Nerede: Bu da cevaplanması zor olan diğerk bir sorudur. Bu gelişmeleri sadece Levant’a bağlamak oldukça anlamsız olur. Buna dair şimdilik elimizde olan en erken kanıtlar Levant’tan gelse de Levant’ın yanı sıra Güneydoğu Anadolu’da kimi yerleşimden de balıkçılığa dair izler (Körtik Tepe) karşımıza çıkmaktadır. Dolayısıyla Güneydoğu Anadolu Bölgesi de dar ölçekte bu sürecin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ancak daha net bir bölge işaret etmek zorundaysak şimdilik elimizdeki kanıtlar ışığında bu bölgenin su kaynakları açısından oldukça zengin olan güney Levant Koridoru olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Kimler: Oldukça uzun süreye yayılan bu süreci belli bir dönemin insanlarına bağlamak yanlış olacaktır. Gerek Epi-paleolitik başındaki Masrağan-Kebaran insanları olsun gerek Natufian insanları olsun gerekse de PPNA-PPNB insanları olsun hepsi bu sürece katkı sağlayan gruplardır. Ancak yerleşik veya yarı-yerleşik yaşama sahip, geçimleri balıkçılığa dayanan, kısmen yabani tahıl toplayan, belki bu tahılları minimal ölçüde yetiştiren ve artan nüfusları dolayısıyla da gelişmiş kolektif zekanın öncülü olan Natufian insanları Neolitikleşme sürecinin en kritik noktasını oluşturan insanlar gibi durmaktadır.

Ve son olarak başta bahsettiğim gibi Epi-paleolitik ve Neolitik’i bir bütün içerisinde değerlendirip bu süreci dört aşamaya ayırmanın doğru olabileceğini düşünüyorum. Bunu daha geniş bir şekilde alttaki tabloda gösterdim (Tablo 1). Dört aşamayı kısaca şöyle özetleyebiliriz: 1. İlk yabani tahıl hasadı, yarı-yerleşik ve balıkçı-avcı-toplayıcı yaşam (M.Ö. 21.000-13.000) 2. İlk yerleşiklik, balıkçılık, kısmi avcı-toplayıcılık ve kısmi tarım; Natufian (M.Ö. 13.000-10.000) 3. Gelişmiş yerleşiklik, gelişmiş balıkçılık ve kısmi tarım; PPNA-PPNB (M.Ö. 10.000-8.000/7.000) 4. Gelişmiş tarım ve hayvancılık, mega-köyler; PPNB-PN (M.Ö. 8.000/7.000-5.500)



Tablo 1. Neolitikleşme süreci, olası olaylar zinciri.

Her ne kadar genel bir şema çizilmiş olsa da bunu destekleyecek ciddi kanıtlar olmadan bu çıkarımların hiçbir anlamı yoktur. Bu şekilde çıkarımlar yapmama neden olan en büyük etken yukarıda da bahsettiğim Santana vd.nin 2021’de yapmış oldukları stronsiyum izotop verileri arasındaki kısıtlı karbon kararlı izotop verileridir. Şu ana kadar bahsettiğim her şey aslında burada tez konusu olan kararlı izotop analizleri kapsamında bağlantılı hale gelmektedir. Ve Neolitikleşme süreci anlamamızda kararlı izotop analizlerinin büyük rol oynayabileceğini göstermektedir. Bu kadar kısıtlı veri bile bazı önemli varsayımlar yapmaya olanak sağlamıştır. Eğer Levant’ın Natufian, PPNA ve PPNB insanları üzerinde geniş çaplı kararlı izotop çalışmaları yapılırsa bu süreci daha iyi anlayabileceğimizi düşünüyorum. Neolitikleşme sürecinde tarım ve hayvancılığa o kadar odaklanmış durumdayız ki bu soruna sürekli o perspektiften bakıyoruz. Dolayısıyla farklı temel tetikleyici nedenleri de göz ardı ediyoruz. Ufak bir izotop veri kırıntısı bile belki de asıl tetikleyici nedenin M.Ö. 21.000’de başlayan, M.Ö. 13.000’den sonra Natufian’da temel yaşam biçimi haline gelen balıkçılık temelli yaşam biçimi, bundan dolayı artan

yerleşiklik ve artan nüfus olabileceğini düşündürmektedir. Natufian'da tahıl üretimine dair oldukça az kanıtı sahip olmamızın nedeni de bu olabilir. Bu insanları özel konuma sokan, sayılarını arttıran ve yerleşikliğine neden olan temel geçim kaynağı muhtemelen tahıl değil gelişmiş balıkçılık olabilir. Ohalo II, Natufian ve bazı PPNA-PPNB yerleşimlerdeki insanların balıkçılık yaptığı bilinmeyen bir durum değildi. Ancak kısıtlı olan karbon izotop değerleri belki de bunların ana geçim kaynağının balıkçılık olabileceğini düşündürmektedir. Aslında bugün insanlığın bu seviyeye gelmesinin temel nedeni M.Ö. 21.000'de ve M.Ö. 13.000'de başlayan balıkçılık ve gelişen yerleşiklik olabilir. Tarım ve hayvancılık ise bu kaynağa güvenip nüfuslarını arttıran insanların mecbur kaldığı alternatif olabilir. Yani tarım ve hayvancılık bir neden değil bu ilk nedenin ve çevresel etkenlerin bir sonucu olabilir.

II.e.3. Levant'ta Neolitik Dönem

Levant'ın Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem A evresi (PPNA) M.Ö. 9.700-8.600'e, B evresi (PPNB) 8600-6300'e ve Çanak Çömlekli Neolitik veya Geç Neolitik olarak tanımlanan evresi ise M.Ö. 6300-5300'e tarihlenmektedir.¹⁹² Her ne kadar daha öncesinde Levant'ta Neolitik yerleşimlerin varlığı bilinse de Neolitik'in bu şekilde evrelerle tanımlaması ilk olarak 1950'lerde Kenyon tarafından Jericho yerleşimi üzerinden yapılmıştır.¹⁹³

¹⁹² Belfer-Cohen ve Goring Morris 2020, s. 38; Twiss 2007, s. 25.

¹⁹³ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013b, s. 152.

II.e.3.1. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem A Evresi (PPNA)

PPNA'nın başlangıcı tam olarak Younger Dryas'ın bitmesine denk gelmektedir. Younger Dryas'ın bitmesiyle dünya aniden ısınmaya başlamıştır. Dünya'daki iklimsel koşullar iki-üç bin yıl içerisinde hemen hemen günümüz seviyelerine ulaşmıştır. Ancak bu ısınmanın önemli bir kısmı holosen başında oldukça kısa bir sürede gerçekleşmiştir. Tam bu zamanlarda yaşayan Levant'ın ilk PPNA insanların birkaç nesli bu ani değişime ömürleri süresince şahit olmuşlardır. Kendilerinden birkaç nesil önceki insanların yaşadığı zorlayıcı buzul çağı şartlarına dair anılar en iyi ihtimalle birkaç nesil aktarılıp sonrasında hafızalardan silinip gitmiştir.

Levant'ta PPNA Natufian'a ait devam eden belirgin izler taşımaktadır. İki kültürel varlıkla temsil edilmektedir. Bunlardan ilki olan Khiamian oldukça kısa bir süre varlığını sürdürmüştür ve araştırmacılar genelde Natufian ile ilişkilendirilmektedir. Diğeri olan Sultanian ise M.Ö. 9.500-8.500'e tarihlenmektedir. Genelde Rift Vadisi'nin batı kanadında yer alan bu Sultanian yerleşimlerin boyutları 1.000 m² ile 25.000 m² arasında değişmektedir ve nüfusları yaklaşık olarak 500'dür. Gesher, Huzuk Musa, Netiv Hagdud, Gilgal I, Jericho, el-Khiam ve Ain Darat bazı önemli Sultanian yerleşimlerdir. Negev Çölü ve Sinai Yarımadası'nda bu döneme ait neredeyse hiçbir yerleşime rastlanılmamıştır.¹⁹⁴

Evler dairesel veya oval şekilde ve 3-8 metre arası değişen çaplara sahiptirler. PPNA'ya ait evlerin hemen hemen hepsi domestik yapılardır. Buna dair en belirgin istisna Jericho'daki sur ve kuledir. Evler genelde taş temellidir ve kerpiç veya dal-çamurdan yapılmaktadırlar. Çoğunluğu çukur barınak tarzında yapılmış olsa da bazı yekpare

¹⁹⁴ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013b, s. 152.

olanları da mevcuttur. Bazı iki odalı istisnalar mevcut olsa da evler genellikle tek odalıdır.¹⁹⁵

Levant'ta PPNA'ya ait kamusal yapılar oldukça azdır. Bunlardan en belirginini bahsedildiği üzere Jericho'daki sur ve kule yapılarıdır. 9 metre yüksekliğinde olan bu kule 8.5 metre çapa sahiptir. Bu kulenin içerisinden üst kısmına erişimi sağlayan bir merdiven vardır. Bu kule 3 metre yüksekliğinde ve 1 metre kalınlığında bir duvar ile çevrilmiştir. Bu kule yapısının duvarlarının içerisine yerleştirilmiş 20 bireye ait iskelet ele geçmiştir.¹⁹⁶

Güney Levant'ta PPNA'da ne bitkilerin evcilleştirilmesine dair ne de hayvanların evcilleştirilmesine dair bir bulgu yoktur. Ancak kuzey Levant'ta emmer-einkorn buğdayları, arpa ve baklagiller gibi bitkilerin evcilleştirilmesine dair birtakım kanıtlar bulunmaktadır. Köpek harici hiçbir hayvanın evcilleştirildiğine dair henüz bir kanıt bulunmamaktadır. PPNA insanları genellikle ceylan, yabani koyun, yabani keçi, yaban domuzu, yaban öküzü, geyik, tavşan, tilki ve kuş gibi hayvanları avlanmaktaydı.¹⁹⁷

Levant'ta PPNA yerleşimlerinin hemen hemen hepsinde mezarlar mevcuttur. Jericho'daki çoklu mezarların haricinde insanlar genellikle tekli mezarlara cenin pozisyonunda ve yan yatırılarak gömülmektedir. Bu gömütlerde genellikle mezar eşyası bulunmamaktadır. Genellikle bu mezarlarda bedenler çürüdükten sonra açılıp kafatasları alınmaktaydı.¹⁹⁸

Yontmataş endüstrisinde dört belirgin grup vardır. Bunlardan ilki olan Khiamian buluntular ilk olarak El-Khiam yerleşiminde tanımlanmış ve ismini buradan almaktadır. Daha sonrasında bütün Levant, Sina Yarımadası ve Fırat Havzası'nda da Khiamian buluntular tanımlanmıştır. El Khiam uçları en karakteristik örneklerdir. Bunun yanında

¹⁹⁵ Twiss 2007, s. 27.

¹⁹⁶ Twiss 2007, s. 27.

¹⁹⁷ Twiss 2007, s. 27.

¹⁹⁸ Belfer-Cohen ve Goring Morris 2020, s. 43; Twiss 2007, s. 27.

yarımaylar ve diğer geometrik mikrolitlerde sıkça görülmektedir. Khiamian buluntu grubu içerisinde ayrıca sırtlı dilgicikler, cilalı ön kazıyıcılar, çeşitli deliciler ve mikro deliciler de yer almaktadır. Sürtme taş buluntular azdır. Bundan dolayı çoğu araştırmacı Khiamian'ı avcı-toplayıcı geleneklerin devamı olarak görmektedir. Khiamian buluntular M.Ö. 10.200-9.800'e tarihlenmektedir.¹⁹⁹

Sultanian buluntular ilk olarak Tel es-Sultan yerleşiminde tanımlanmıştır. Sadece Orta Levant'ta karşımıza çıkmakta ve M.Ö. 9.600-9000 arasına tarihlenmektedir. El Khiam uçları Sultanian içerisinde de görülmektedir. Ancak sayıları görece azdır. Geometrik mikrolitler nadirdir. Yontmataş oraklarda tahıl hasadından dolayı parlamalar vardır. Bununla birlikte sürtme taş buluntuların da sayısının fazla olması bize bu insanların tahıl hasadını arttırdıklarını göstermektedir. Az sayılarda da olsa yerleşimlerde obsidyen yontmataş aletler görülmektedir.²⁰⁰

Aswadian buluntular ilk olarak Suriye'deki Tel Aswad yerleşiminde tanımlanmışlardır. Aswadian endüstri çift yönlü naviform dilgi çekirdeği teknolojisini, Helwan uçlarını ve uzun çentikli uca sahip hasat bıçaklarını içermektedir. Aswadian buluntular şu ana kadar sadece Tel Aswad yerleşiminde ele geçmişlerdir.²⁰¹

Mureybitian endüstri ilk olarak Suriye'deki Tel Mureybit yerleşiminde tanımlanmıştır. Daha sonra kuzey Levant'taki başka yerleşimlerde de karşımıza çıkmaktadır. Aswadian gibi Mureybitian endüstri de naviform dilgi çekirdekleri ve oraklar içermektedir. Erken aşamalarda Helwan uçları yaygındır. Daha sonra Byblos ve Amuq uçları bu endüstri içerisinde sık görülmeye başlamıştır. Bazı uçlar ve bıçaklar da

¹⁹⁹ Shea 2013, s. 276.

²⁰⁰ Shea 2013, s. 276.

²⁰¹ Shea 2013, s. 277.

obsidyenden yapılmıştır. Ön kazıyıcılar yaygındır, ancak taş kalemler erken aşamalarda nadir görülmektedir.²⁰²

II.e.3.2. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem B Evresi (PPNB)

Levant'ta PPNB M.Ö. 8.600-6.300'e tarihlenmektedir. PPNB yerleşimleri PPNA yerleşimlerine göre çok daha fazladır. Bu nedenle hakkında çok daha fazla bilgiye sahibiz. Cauvin'e göre PPNB orta Fırat Havzasında çıkıp daha sonra nüfus hareketleriyle Yakındoğu'nun diğer kısımlarına yayılmıştır.²⁰³ Erken PPNB'de yerleşimlerin sayısı görece azdır. Orta ve geç PPNB'ye gelindiğinde ise yerleşimlerin sayısı ciddi bir şekilde artış göstermiştir. Erken PPNB'de yerleşimler çoğunlukla 20.000 m²'dir ve nüfusları kabaca 1000'dir. Orta PPNB'ye gelindiğinde yerleşimler neredeyse 50.000 metrekareye ulaşmaktadır. Tahmini nüfus ise 1400 kişi civarındır. Geç PPNB'ye gelindiğinde ise büyük bir nüfus patlaması yaşandığını görüyoruz. Neredeyse 4000 kişiye ulaşan bu mega-köyler yine yatay olarak orta PPNB boyutlarında olsalar da evlerin ikinci kata ve hatta bazılarının üçüncü kata sahip olması inanılmaz bir yerleşim yoğunluğu yaratmıştır.²⁰⁴

Mimari de en büyük yenilik oval formlu yapılardan dikdörtgen planlı yapılara geçiştir. Ancak bu mimari farklı bölgelerde farklı şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin güney Levant'ta megaron ve platformlu yapılar yaygındır. PPNB yapıları genellikle birkaç odaya ayrılmış şekildedir. Çoğu yerleşimde dikdörtgen yapılar baskın olsa da Shaqarat Mazyad, Ain Abu Nukhayla ve Beidha gibi bazı PPNB yerleşimlerde sadece oval yapılar yer almaktadır.²⁰⁵ PPNB'nin ilerleyen aşamalarında özenle yapılmış

²⁰² Shea 2013, s. 277.

²⁰³ Cauvin 2000, s. 81.

²⁰⁴ Birch-Chapman vd. 2017, s. 2; Twiss 2007, s. 28.

²⁰⁵ Simmons 2007, s. 134.

domestik yapılar karşımıza çıkmaktadır. Yapıların tabanları genellikle kalın alçı tabakası ile sıvanmıştır.²⁰⁶

Bu evrede artık arpa, buğday, bezelye, mercimek, nohut ve bakla gibi evcil bitkilerin varlığını yerleşimlerde görmekteyiz. Genellikle avlanan hayvanlar koyun, keçi, geyik, yaban domuzu, yaban öküzü ve ceylan gibi türlerdir. Hayvan evcilleştirmesine dair kanıtları ise ancak geç PPNB’de net bir şekilde görmekteyiz.²⁰⁷

PPNB yontmataş endüstrisi hakkında Neolitik’in diğer evrelerinden çok daha fazla şey bilmekteyiz. Buluntular dilgi yoğunluktadır. Naviform çekirdek teknolojisi yaygındır.²⁰⁸ Obsidyen kullanımı iyice yaygınlaşmıştır. Kozlowski, PPNB yontmataş endüstrisi için “büyük ok ucu endüstrileri” tanımını kullanmıştır. Bu uçlardan kastı Jericho, Byblos, Amuq ve Helwan uçlarıdır.²⁰⁹

II.e.3.3. Geç Neolitik Dönem veya Çanak-Çömlekli Neolitik Dönem

Levant’ta Geç Neolitik dönem Çanak-Çömleksiz Neolitik döneme göre çok daha az anlaşılmış bir dönemdir. Levant’ta Geç Neolitik Dönem M.Ö. 6.400-5.300’e tarihlenmektedir. Bu dönemde iki kültürel varlık söz konusudur. Bunlardan ilki Yarmukian (M.Ö. 6.400-5.750) diğeri ise ‘Lodian/Jericho IX’dur (M.Ö. 5.800-5.500). Yerleşimler genellikle Rift Vadisi boyunca ve kıtı şeridi boyunca karşımıza çıkmaktadır.²¹⁰

²⁰⁶ Simmons 2007, s. 136.

²⁰⁷ Simmons 2007, s. 139; Twiss 2007, s. 30.

²⁰⁸ Simmons 2007, s. 130.

²⁰⁹ Shea 2013, s. 280.

²¹⁰ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013b, s. 161; Twiss 2007, s. 32.

Levant'ta Geç Neolitik dönem insanları tamamen buğday, arpa ve baklagil gibi bitkiler ve de koyun, keçi, domuz ve sığır gibi evcil türlerle geçimlerini sağlamaktadır. Avcı-toplayıcılık giderek azaltmaktadır.²¹¹

Sha'ar Hagolan 'mega yerleşimi' 150.000 m²'ye ulaşan boyutları ile Levant'taki en meşhur Geç Neolitik yerleşimdir. Diğer yerleşimler genelde buradan daha küçük boyutludurlar. Sha'ar Hagolan kentleşmeye dair en erken izleri taşıyan yerleşimlerden birisidir.²¹²

Geç Neolitik dönemin en belirgin buluntuları dönemin de belirleyicisi olan çanak-çömleklerdir. Çoğu erken çanak-çömlek örnekleri oldukça hamdır ve kötü pişirilmişlerdir. Ancak yine de bazı sofistike örnekler de mevcuttur. Araştırmacılar önceden, güney Levant'a çanak-çömleğin başka bir bölgeden gelmiş olabileceğini düşünmekteydi. Ancak son zamanlarda çoğu araştırmacı durumun böyle olmadığını düşünmektedir.²¹³

II.e.4. Anadolu'da Neolitik Dönem

II.e.4.1. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem

Türkiye'de son 30 yıla kadar Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem'e ait pek fazla yerleşim bilinmemekteydi. Güneydoğu'daki baraj projelerinin yapılmaya başlamasıyla su altında kalacak arkeolojik yerleri tespit ve kazı çalışmaları hızlanmıştır. Bunun sonucunda çok sayıda yüzey araştırması ve kazı çalışması yapılarak birçok Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem yerleşimi keşfedilmiştir. Başlıca yerleşimler Çayönü, Hallan

²¹¹ Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013b, s. 161.

²¹² Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013b, s. 162.

²¹³ Simmons 2007, s. 203; Twiss 2007, s. 32.

Çemi, Demirköy, Körtik Tepe, Cafer Höyük, Göbekli Tepe, Nevali Çori, Akarçay Tepe, Mezraa-Teleilat, Aşıklı Höyük, Çatal Höyük, Boncuklu Höyük ve Can Hasan III'tür.

Çayönü, Diyarbakır İli, Ergani İlçesi, Sesverenpınar Köyü'nde yer almaktadır. Bu yerleşimden yapılan kalibre edilmemiş radyokarbon tarihlendirmeleri yerleşimin tarihini G.Ö. 10.200-8.000 arasına tarihlendirmektedir. Yerleşim mimari özelliklere göre 6 evreye ayrılmıştır. Daha sonra yapılan yontmataş endüstrisi analizleri sonucunda bu ayırım tekrar değerlendirilmiştir ve 4 evreye ayrılmıştır.²¹⁴ Bu evreler şu şekildedir: 1. PPNA Kuzey Zagroslar kültür bölgesiyle ilişkiler vardır. Yuvarlak planlı çukur barınaklar evresinden ızgara planlı yapılar evresinin son çeyreğine kadar olan dönemdir. Alet çantası alt bitimi budanmış çentikli dilgiler üzerine ön kazıyıcılar, deliciler, kalemler ve uçlardan oluşur.²¹⁵ 2. PPNB, Yukarı Mezopotamya bölgesi ile olan ilişkiler vardır. Izgara planlı yapılar evresinin son çeyreğinden kanallı yapılar evresinin sonuna kadar olan dönemdir. Bu evrede ön kazıyıcılar, kalemler ve kenarları boydan boya işlenmiş aletlerin sayısında azalma görülür. Ama esas değişim alet morfolojisindedir. Biblos uçları ve oldukça standart obsidyen çift sırtlı dilgiler ortaya çıkar.²¹⁶ 3. PPNB, Orta Fırat kültürleriyle ilişkiler vardır. Taş döşemeli yapılar evresinin başında hücre planlı yapıların son alt evresinin ilk yarısına kadar süren dönemdir. Obsidyen ağırlıklı dilgi endüstrisi, Byblos uçları, 'Çayönü aleti', çift vurma düzlemli 'naviform çekirdekler' görülmektedir. Bazı hücre planlı yapılarda obsidyen ve çakmaktaşı stoklarına rastlanmıştır. Yonga-dilgi oranında ise dilgiler ön plana çıkmaktadır.²¹⁷ 4. PPNC, buradaki Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem'in son evresidir. Hücre planlı yapıların son alt evresinin ikinci yarısından geniş odalı yapılar evresinin sonuna kadar süren dönemdir. Oldukça standart çakmaktaşı

²¹⁴ Özdoğan 2007a, s. 65.

²¹⁵ Özdoğan 2007a, s. 67.

²¹⁶ Özdoğan 2007a, s. 72.

²¹⁷ Özdoğan 2007a, s. 78.

aletler, ‘Çayönü’nün aleti’ ve çok sayıda norm-dışı aletler alet çantasını oluşturan öğelerdir. Yonga-dilgi oranı tam tersine dönmektedir.²¹⁸

Çayönü’nde ilk karşımıza çıkan mimari 3-5 metrelik açık alanların etrafında toplanmış yuvarlak planlı, çukur tabanlı, dal-örgü tarzında yapılmış kulübelerdir. Bu kulübelerin dışı kil ile sıvanmıştır. Bu yapıların olduğu evreden sonra ızgara planlı yapılar karşımıza çıkmaktadır. Bu yapılarda yine dal-örgü tarzında yapılmışlardır. 10 x 3.5 metre boyutlara sahip yapılardır. Bu yapıların içinde ocaklar bulunmaktadır. Ocaklar yapıların genellikle ortasında ve güneydoğu/güneybatı köşesinde yer almaktadır. Daha sonrasında ise hücre planlı yapılar ve kanallı yapılar görülmektedir.²¹⁹ Ölü gömme geleneklerine baktığımızda yuvarlak planlı yapılar evresinde ölülerin fazla mezar hediyesiyle gömülmediğini görmekteyiz. Ölüler kulübelerin altına veya avluya açılan bir çukura oldukça mütevazı bir şekilde gömülmüşlerdir. Bırakılan mezar hediyesi birkaç parça aşı boyası parçasıdır. Izgara planlı yapılara geçildiğinde ölüler boş alanlara, eski yanmış veya terkedilmiş evlerin tabanlarına ve ızgara aralıklarına, tekli ya da ikili veya üçlü şekilde gömülmektedirler. Mezar hediyesi olarak taş aletler bırakılmıştır. Bu evrede yapıların içerisinde mezarların sayısı oldukça azdır. Yapıların yerden yükselmesi muhtemelen mezar yeri konusunda sorun yaratmış olmalıdır. Kanallı yapılar evresinde sonra karşımıza çıkan ‘ölü evi’ olarak adlandırılan kafataslı yapı muhtemelen bu ihtiyaçtan dolayı ortaya çıkmıştır.²²⁰ Bu evreye ait bir çukur barınağın içerisine gömülmüş bir bireyin kafatasında beyin ameliyatı (trepanasyon) izi tespit edilmiştir.²²¹

Hallan Çemi, bir önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi Anadolu’da bilinen en eski yerleşik köylerden birisidir. Hallan Çemi’de 15 metre çapa sahip bir ortak alanın çevresinde yer alan yapılardan oluşan bir yerleşme düzeni vardır.²²² Hallan Çemi’nin en

²¹⁸ Özdoğan 2007a, s. 79.

²¹⁹ Schirmer 1990, s. 367; Özdoğan 2007a, s. 69.

²²⁰ Özdoğan 2007a, s. 67.

²²¹ Özbek 1999, s. 119.

²²² Rosenberg 2007a, s. 2.

üstteki yani 1. yapı katında dört adet yapı tespit edilmiştir. Bunların ikisi yüzey yapıları olmakla birlikte C şeklinde ve 2.5 metre çapa sahip yapılardır. Diğer iki yapı ise çukur barınak tarzında ve 5-6 metre çapa sahip yuvarlak yapılardır.²²³ Hallan Çemi’de çok sayıda taş kap ele geçmiştir. Bunlar gri-yeşil klorit veya beyaz kireçtaşından yapılmış, çoğunlukla ise geometrik ve doğal motiflerle kazıma bezemelerle süslenmiştir.²²⁴ Hallan Çemi’de yontmataş aletlerin yapımında kullanılan obsidyenin en yakın kaynakları 100 km kuzeydoğudaki Van Gölü ve yine 100 km kuzeybatısındaki Bingöl yöresidir. Ancak buna rağmen yontmataş aletlerin %58’ini obsidyen oluşturur. Hallan Çemi’de iki kaynaktan da elde edilen malzeme bulunmaktadır.²²⁵

Demirköy Höyüğü, Batman İli’nde yer almaktadır. Dicle-Fırat Yüzey Araştırması Projesi kapsamında 1989 yılında bulunmuştur. Höyük, kazılardan elde edilen tohumlardan yapılan radyokarbon analizleri sonucunda M.Ö. 10. binyılın başlarına tarihlenmektedir.²²⁶ Demirköy’de ele geçen buluntular Hallan Çemi ile büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Ancak bazı farklılıklar mevcuttur. Örneğin obsidyenin kullanımı Hallan Çemi’de %58 olmasına karşın Demirköy’de bu oran %9’dur. Ağırlık olarak ise Hallan Çemi’de %32, Demirköy’de ise %2 civarındadır.²²⁷

Körtik Tepe, Diyarbakır İli, Bismil İlçesi, Ağıl Köyü mezarısı, Pınarbaşı mevkiinde yer almaktadır. Körtik Tepe’deki yerleşim M.Ö. 10.400-9.250 arasına tarihlenmektedir. Sonrasında ise çağdaşı olan çoğu PPNA yerleşimi gibi bilinmeyen bir sebepten dolayı terk edilmiştir.²²⁸ Höyük geç dönemlerde mezarlık, günümüzde ise tarım alanı olarak kullanıldığı için üst seviyeleri büyük ölçüde tahribata uğramıştır. Ancak belirli bir derinlikten sonra ki Neolitik tabakalar tahrip olmadan günümüze kadar

²²³ Rosenberg 2002, s. 44.

²²⁴ Rosenberg 2007a, s. 3.

²²⁵ Rosenberg 2007a, s. 4.

²²⁶ Rosenberg 2007b, s. 14.

²²⁷ Rosenberg 2007b, s. 14.

²²⁸ Özkaya vd. 2013, s. 12.

kalabilmiştir. Höyükten alınan iki kemikten yapılan radyokarbon analizi G.Ö. 8.370 ± 40 (7.440 ± 63 cal. BC) ve G.Ö. 9.870 ± 40 (9.290 ± 25 cal. BC) tarihlerini vermiştir.²²⁹ Yuvarlak planlı konutlar yerleşimin temel mimarisini oluşturmaktadır. Bu yapılar 2.3 ve 3.8 metre arasında değişen çaplara sahiptirler. Doğrudan zemin üzerine inşa edilmişlerdir. Bu yapıların az sayıda kişinin barınması için yapılmış olduğu düşünülmektedir. Bazı durumlarda bitişik şekilde inşa edilmişlerdir. Özellikle kimi yapılarda diğer evlerde rastlanılmayan sembolik kazıma ve kabartma tasvirler bizlere bu yapıların ortak kullanıma yönelik yapılar olduğunu düşündürmektedir.²³⁰ Mezarlar Körtik Tepe'deki sosyal ve kültürel yapıyı anlamamızda önemli rol oynamaktadır. Mezarların çoğunluğunda ölümler ölü hediyesiyle birlikte gömülmüşlerdir. Bu mezarların çoğunluğu evlerin tabanının altında yer almaktadır. En belirgin uygulamalardan birisi ölümlerin alçı ile kaplanmasıdır. Kimi ölümler ise alçı ile kaplandıktan sonra üzerleri aşı boyası ile boyanmıştır.²³¹ Toplamda 743 mezar kazılmıştır ve 900 adet iskelet ele açığa çıkarılmıştır. Körtik Tepe bu sayıyla Yakın Doğu'daki PPNA yerleşimleri arasında en çok mezara sahip olan yerleşim konumundadır.²³² Körtik Tepe'de 20.000'den fazla yontmataş buluntu açığa çıkarılmıştır. Şekilsiz, prizmatik, piramidal ve mikro çekirdekler, 5-10 cm uzunluklarda dilgiler ve mikrolitler ele geçen bazı yontmataş buluntulardır. Mikrolitler; yarımaylar, uzatılmış üçgenler, eşkenar olmayan üçgenler, eşkenar üçgenler, trapezler, sırtlı dilgicikler, düzeltili dilgicikler, eğik budanmış dilgicikler ve çift sırtlı dilgiciklerdir.²³³

Cafer Höyük, Malatya İli, Battalgazi İlçesi, Cafer Köyü'nde yer almaktadır. İlk olarak 1976 yılında yüzey araştırmaları sırasında keşfedilmiştir. Neolitik tabakalar 6 metre derinliğinde olup 13 tabakaya ayrılmaktadır. Bu 13 tabaka üç evreye ayrılmaktadır.

²²⁹ Özkaya-San 2007, s. 22.

²³⁰ Özkaya vd. 2013, s. 13.

²³¹ Özkaya 2009, s. 5.

²³² Erdal 2015, s. 7.

²³³ Kartal vd. 2018, s. 95.

İlk evre Çanak-Çömleksiz Neolitik Döneme tarihlenmektedir. İlk evre XIII. ve IX. tabakaları kapsamaktadır. XII. ve X. tabakalarda uzun dörtgen odaları olan konutlar vardır. XII. tabakada yer alan konut merkezi aralıklarla birbirine geçilen odalardan oluşmaktadır. Bu yapının kuzey odasının köşesinde yer alan at nalı şeklinde ocağı vardır. Güneydeki odada ise yine köşede yer alan kısmen tahrip olmuş kerpiç bir fırın yer almaktadır. X. tabakada yer alan ev XII. tabakadaki evle aynı yönde yapılmıştır. Bu ev üç odadan oluşmaktadır. Geniş kerpiç tuğlalardan yapılmış bir evdir.²³⁴ Erken evrede iki adet mezar bulunmuştur. Birincisi, mimari kalıntıların bulunmadığı XI. tabakada yetişkin bir bireye ait mezardır. Kafatası haricinde tüm vücudu sağlamdır. Diğer mezar da yine mimari kalıntıların bulunmadığı IX. tabakada yer almaktadır. Bu mezar *hocker* pozisyonunda yerleştirilmiş bir çocuğa aittir.²³⁵ Süs eşyaları bu evrede oldukça azdır. Yeşil ve kırmızı taştan yapılmış disk şekilli nesneler ve kırık yüzük parçaları ele geçmiştir. Kuş kemiklerinde yapılmış boncuklarda mevcuttur. Bu evreden 3 adet radyokarbon analizi yapılmıştır. Bu tarihlendirme sonucunda bu evre kabaca M.Ö. 8. binyılın son yüzyıllarına tarihlenmiştir.²³⁶

Göbekli Tepe Şanlıurfa'nın Örencik Köyü'nde yer almaktadır. Özellikle, avcı-toplayıcı olan Göbekli Tepe insanların anıtsal megalitik yapıları yapmış olması insanların büyük ilgisini çekmiş ve Göbekli Tepe'nin dünyaca ünlü olmasını sağlamıştır. Burada bulunan yontmataş aletler ok uçları, taş kalemler, ön kazıyıcılar, çentikli ve dişli aletlerdir. Obsidyen buluntular çok az sayıda karşımıza çıkmaktadır. Endüstrinin %99'unu çakmaktaşı aletler oluşturmaktadır.²³⁷ Kemik aletlerin sayısı çok azdır. Sürtmetaş aletlerin sayısı oldukça fazladır. Bunlar çoğunlukla bazalttan yapılmışlardır. Göbekli Tepe'de kazılar anıtsal mimari yapıların yüzeyde görünmesinden dolayı güney

²³⁴ Cauvin 2007, s. 100.

²³⁵ Cauvin 2007, s. 100.

²³⁶ Cauvin 2007, s. 102.

²³⁷ Schmidt 2007, s. 115.

yamacında yoğunlaşmıştır. I. Yapı Katı Orta Çağ ve sonrasına ait tahribatların olduğu bir yapı katıdır. II. Yapı Katı Erken-Orta PPNB'ye aittir. III. Yapı Katı ise PPNA/PPNB'ye tarihlenmektedir.²³⁸ Göbekli Tepe'nin en karakteristik arkeolojik buluntuları II. ve III. yapı katlarında karşımıza çıkan 'T' şeklinde olan dikilitaşlardır. Bu 'T' şeklindeki dikilitaşların insanı temsil ettiği düşünülmektedir. Bu dikilitaşlarda gözler, burun, ağız ve cinsel organlar tasvir edilmemiştir. Üzerlerinde çok fazla sayıda farklı hayvan tasviri yer almaktadır.²³⁹

Nevali Çori, Şanlıurfa'nın Hilvan İlçesi, Güluşığı Köyü'nde yer almaktadır. Nevali Çori'de üç yerleşim evresi karşımıza çıkmaktadır. Bu üç evrenin ilki sadece Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem'e aittir. I-V. Yapı Katlarını kapsamaktadır. Bu yapı katlarında dikdörtgen planlı ve düzenli iç bölmeleri olan yapılar karşımıza çıkmaktadır. Duvarları kalın bir kireçtaşı tabakasıyla örülmüş kireçtaşından yapılmıştır. Nevali Çori'de de Göbekli Tepe gibi anıtsal 'T' biçimli dikilitaşlar bulunmuştur. Bu 'T' biçimli dikilitaş çok odalı bir yapının içerisinde yer almaktadır. Bu durum yapının ortak kullanıma ait bir yapı olduğunu düşündürmektedir.²⁴⁰

Akarçay Tepe, Şanlıurfa İli, Birecik İlçesi, Akarçay Köyü'nde yer almaktadır. Akarçay Tepe'deki ilk iskân M.Ö. 8. binin başlarına tarihlenmektedir. Akarçay Tepe'de 11 tabaka tespit edilmiştir. 11'den 9'a kadar olan tabakalar Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem B evresinin orta aşamasının sonuna tarihlenmektedir. Tabaka 11 ızgara planlı bir yapı ile temsil edilmektedir. N olarak adlandırılan yapı, birbirine paralel dört taş sırasından oluşmaktadır. 10. Tabakada taş temel üzerine kerpiç duvarlı, dörtgen planlı bir yapı görülür. 9. Tabakada ise M yapısı olarak adlandırılan ızgara planlı bir yapı da karşımıza çıkmaktadır. Birbirine paralel uzanan kerpiç duvarlardan oluşan M yapısı,

²³⁸ Schmidt 2012, s. 4.

²³⁹ Schmidt 2012, s. 5.

²⁴⁰ Hauptmann 2007, s. 143.

güneyinde bulunan dörtgen planlı taş temelli L yapısı ile ilişkilidir.²⁴¹ 7. ve 8. tabakalardaki mimari belli bir düzen içerisinde. Evler ortak bir alan etrafında toplanmış şekildedir. Bu açık alanda günlük işler yapılmaktadır. 6. Tabaka K yapısı ile temsil edilir. Önceki tabakalardaki hücre planlı yapılarla benzerlik göstermektedir.²⁴² Yontmataş endüstrisinde en çok çakmaktaşı hammadde olarak kullanılmıştır. Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem yontmataş endüstrisinde baskın olan teknoloji çift vurma düzlemli yongalamadır. Biblos ok uçları, baskı düzeltili uçlar ve ön kazıyıcılar en sık görülen alet tipleridir.²⁴³

Mezraa-Teleilat, Şanlıurfa'nın Birecik İlçesi'nin Mezraa Beldesi'nde yer almaktadır. Yerleşimde 5 evre tespit edilmiştir. V. Evre PPNB'nin ortasına, IV. Evre PPNB'nin sonuna, III. Evre ise PPNB'den Çanak-Çömlekli Neolitik döneme geçiş sürecinde olan bir evredir.²⁴⁴ V. Evrede mimari kalıntılar yoktur. IV. evrede en az 3 mimari tabaka tespit edilmiştir. Mimari bölmeleri standart olmayan hücre planlı yapılardan oluşmaktadır. Yontmataş buluntularda Çanak-Çömleksiz Neolitik dönemin belirgin naviform çekirdekleri ve yongaları azalmış, niteliksizleşmiş ve saplı ok uçları sayıca artmıştır.²⁴⁵ III. Evre, Çanak-Çömleksiz Neolitik dönemden Çanak-Çömlekli Neolitik döneme geçiş sürecini yansıttığından dolayı önemlidir. Çanak-Çömleksiz Neolitik dönem sonrasında Yakınoğu'daki diğer yerleşimlerde de olduğu gibi Mezraa-Teleilat'ta da bir çöküş ve değişim vardır. III. evredeki bu değişim sürecinde mimari ve diğer buluntularda önemli farklılıklar vardır. Ancak yontmataş geleneğinde bir sürekliliğin olduğunu görmekteyiz.²⁴⁶

²⁴¹ Özbaşaran-Molist 2007, s. 180.

²⁴² Özbaşaran-Molist 2007, s. 181.

²⁴³ Özbaşaran-Molist 2007, s. 183.

²⁴⁴ Özdoğan 2007b, s. 190.

²⁴⁵ Özdoğan 2007b, s. 190.

²⁴⁶ Özdoğan 2007b, s. 192.

İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Aşıklı Höyük, Güneydoğu Anadolu Bölgesi haricinde bize önemli bilgiler sunan nadir Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem yerleşimlerinden birisidir. Buradaki yerleşim M.Ö. 9. Ve 8. binyıla tarihlenmektedir. 80'den fazla radyokarbon analizi sonucunda Aşıklı Höyük M.Ö. 8.350-7.300 arasına tarihlenmektedir. Aşıklı Höyük'te yaşayan insanlar geçimini çoğunlukla avcı-toplayıcılıkla sağlamaktaydılar. Ancak bunun yanı sıra bazı tahılların tarımını yapmakta ve küçükbaş hayvanları beslemekteydiler. Bu konuyla ilgili kararlı izotop analizlerinin sunduğu daha güncel verilere IV. bölümde değinilecektir. Aşıklı Höyük'te yapılar yana yana konumlandırılmış ve çok dar aralıklara sahiptirler. Yapı malzemesi kerpiçtir. Bu yapılar yine oldukça dar sokaklarla birbirinden ayrılmaktadırlar. Binaların arasındaki boşluklar çöplük olarak da kullanılmıştır.²⁴⁷

Çatalhöyük'teki en erken tabakalar Çanak-Çömleksiz Neolitik Dönem'in sonuna tarihlenmektedir. Bu dönem XII. tabaka ve öncesine denk gelmektedir. XII. tabakanın öncesi XII A, B, C ve D olmak üzere ayrıca dört tabakaya da ayrılmıştır. Çatalhöyük'teki asıl yerleşim Çanak-Çömlekli Neolitik Döneme tarihlenmektedir. Bu dönem XII. tabakanın sonrasına denk gelmektedir.²⁴⁸

Can Hasan III höyüğü Karaman İli, Alaçatı Köyü'nde yer almaktadır. 1969-1970 yıllarında David French tarafından kazılmıştır. 9 tabaka tespit edilmiştir. Radyokarbon tarihlendirmelerine göre yerleşim M.Ö. 7.750-6.450 arasına tarihlenmektedir. Can Hasan III'te tamamen Çanak-Çömleksiz Neolitik Döneme ait buluntuları görmekteyiz. Biblos uçları ve Can Hasan/Musular uçlarını belirgin yontmataş buluntulardır.²⁴⁹

²⁴⁷ Özbaşaran vd. 2010, s. 217.

²⁴⁸ Hodder-Cessford 2004, s. 19.

²⁴⁹ Fairbairn vd. 2020, s. 3.

II.e.4.2. Çanak-Çömlekli Neolitik Dönem

Anadolu'da da Levant'ta olduğu gibi Çanak-Çömlekli Neolitik dönemi PPNA-PPNB'ye göre çok daha az bilmekteyiz. Bu başlıkta sadece tez kapsamında ele alınan Çanak-Çömlekli Neolitik döneme ait yerleşimlere dair kısa bilgiler sunulacaktır.

Hakemi Use, Diyarbakır İli, Bismil İlçesi'nde yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki nadir Çanak-Çömlekli Neolitik Dönem'e ait yerleşimlerden birisidir. Radyokarbon tarihlendirmeleri M.Ö. 6.150-5.950 yılları arasında iskân olduğunu göstermektedir. Yaklaşık 150-200 yıl süren bu iskân sonucunda yerleşim, bilinmeyen nedenlerden dolayı terkedilmiştir. Beş yapı katı tespit edilmiştir.²⁵⁰ Hakemi Use'de toplam 95 bireye ait kalıntılara ulaşılmıştır. Faunal kalıntıların %60'ını evcil koyun ve keçiler oluşturmaktadır. Evcil ve yabani domuzların oranı ise %13'tür. Bunlardan sonraki en yoğun grubu sığırlar oluşturmaktadır. Buğday ve arpa en yoğun ele geçen floral kalıntılardır.²⁵¹

Çatalhöyük yerleşimi Konya İli, Çumra İlçesi'nde yer almaktadır. Burada yerleşim Doğu ve Batı olmak üzere iki ayrı höyükte karşımıza çıkmaktadır. Doğu yerleşimi Neolitik döneme, Batı yerleşimi ise Kalkolitik döneme tarihlenmektedir. Çatalhöyük ilk olarak 1960'larda James Mellaart tarafından kazılmıştır. 1993'ten 2017'e kadar ise Ian Hodder başkanlığında kazılar sürdürülmüştür. 2018'den bu yana ise Konya Müze Müdürlüğü tarafından kazılar yürütülmektedir. Doğu Çatalhöyük yerleşiminde 14 tabaka tespit edilmiştir.²⁵² Yerleşimde iskân yaklaşık olarak M.Ö. 7500'de başlayıp ve M.Ö. 5600'e kadar devam etmiştir.²⁵³ Çatalhöyük'te ele geçen arkeobotanik kalıntılar emmer buğdayı, einkorn buğdayı, ekmek buğdayı, arpa, bezelye, mercimek, burçak,

²⁵⁰ Tekin 2020, s. 154.

²⁵¹ Itahashi vd. 2019, s. 3.

²⁵² Matthews-Farid 1996, s. 278.

²⁵³ Pearson vd. 2015, s. 70.

yabani hardal, badem, meşe palamudu, antep fıstığı, çitlembik ve incir gibi bitkilerdir.²⁵⁴ Arkeozoolojik kalıntıların ise %60'ını koyun ve keçiler, %23'ünü ise yaban öküzü/evcil sığırlar oluşturmaktadır. Yaban atı, yaban eşiği, domuz, geyik, tavşan, tilki, kurt ve köpekler ise faunanın geri kalan %20'lik kısmını temsil eden türlerdir.²⁵⁵ Çatalhöyük'te toplamda 400 insana ait tam iskelet açığa çıkarılmıştır. Tam iskeletler ve insanlara ait kısmi kalıntıların toplam sayısı ise 2000'dir.²⁵⁶

Aktopraklık yerleşimi Bursa İli'nin 25 km batısında, Ulubat Gölü'nün doğu kıyısında yer almaktadır. Burada A, B ve C olmak üzere üç farklı yerleşim vardır. M.Ö. 6.350'ye tarihlenen C yerleşimi en eskisidir. C yerleşiminde Neolitik Dönem'e tarihlenen iki evreli bir yerleşim ve Erken Kalkolitik'e tarihlenen bir mezarlık yer almaktadır. B alanında ise M.Ö. 6. binyılın başından ortasına kadar kesintisiz devam eden Erken Kalkolitik Dönem yerleşimi bulunmaktadır. C yerleşiminde 5 yapı katı tespit edilmiştir.²⁵⁷ B ve C yerleşimlerinden toplamda 60 adet mezar açığa çıkarılmıştır.²⁵⁸

Barcın Höyük, Bursa İli, Yenişehir İlçesi'nde yer almaktadır. Kuzeybatı Anadolu'da Neolitik döneme dair en erken bilgiler veren yerleşimdir. Buradaki yerleşimin en yoğun olduğu dönem Neolitik dönemdir. Daha sonrasında Kalkolitik dönemde kesintili bir yerleşimde görmüştür. Radyokarbon tarihlendirmeleri buradaki Neolitik yerleşimini M.Ö. 6.600-6.000 arasına tarihlendirmektedir. Yerleşim yedi aşamadan oluşmaktadır. VIe ve VId aşamaları M.Ö. 6.600-6.400'e, VId ve VIc aşamaları M.Ö. 6.400-6.200'e, VIb ve VIa aşamaları ise M.Ö. 6.200-6.000 arasına tarihlenmektedir.²⁵⁹ Barcın Höyük'te şu ana kadar 110 mezar açığa çıkarılmıştır.²⁶⁰ Buğday, arpa, mercimek, bezelye, nohut, burçak, keten, fındık ve böğürtlen ele geçen

²⁵⁴ Bogaard vd. 2013, s. 97.

²⁵⁵ Russell-Martin 2005; Russell vd. 2013.

²⁵⁶ Boz-Hager 2013, s. 414.

²⁵⁷ Karul-Avcı 2011, s. 3.

²⁵⁸ Budd vd. 2017, s. 3.

²⁵⁹ Gerritsen-Özbal 2019, s. 63.

²⁶⁰ Budd vd. 2020, s. 3.

belirgin arkeobotanik kalıntılardır. Evcil sığır, evcil koyun, evcil keçi, ala geyik, karaca, yaban domuzu, tavşan, tilki, çeşitli kuşlar, kaplumbağa, kemirgenler ve balıklar ise ele geçen faunal kalıntılardır. Bu faunal kalıntıların %15'ini yabani türler, %85'ini ise evcil türler oluşturmaktadır.²⁶¹ Seramiklerde yapılan kalıntı analizleri süt tüketimine dair izler sunmaktadır.²⁶²

Ulucak Höyük İzmir İli'nde yer almaktadır. Ulucak Höyük'te 6 tabaka tespit edilmiştir. VI, V ve IV. tabakalar Neolitik döneme tarihlenmektedir. Bu tabakalar da kendi içerisinde aşamalara ayrılmaktadır. Radyokarbon tarihlendirmeleri 3 aşamaya sahip VI. tabakasını M.Ö. 7.030-6.460 arasına, 6 aşamaya sahip V. tabakasını M.Ö. 6.650-5.920 arasına, 2 aşamaya sahip IV. tabakasını ise M.Ö. 6.030-5710 arasına tarihlendirmiştir. Burada özellikle evcil domuz, sığırların ve kısmen de koyun/keçilerin yerleşimin başlangıcından itibaren var olduğu görülmektedir.²⁶³

Uğurlu Höyük Gökçeada'da yer almaktadır. Şu ana kadar 6 tabaka tespit edilmiştir. Burada yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri, yerleşimin M.Ö. 6.500-5.000 arasına tarihlendiğini göstermektedir. V. tabaka M.Ö. 6.500-6.000, IV. tabaka M.Ö. 5.900-5.600, III. tabaka ise M.Ö. 5.500-5.000'e tarihlenmektedir.

²⁶¹ Gerritsen-Özbal 2019, s. 61.

²⁶² Thissen vd. 2010.

²⁶³ Pilaar-Birch vd. 2018, s. 3.

III. Bölüm: Kararlı İzotop Analizleri Nedir?

*“Konuşma dilinde söylersek, onların atomlarının
dışları aynı ancak içleri farklıdır.”*

(Frederick Soddy’nin 1922 Nobel ödülü kabul
konuşmasında yaptığı izotop tanımı)

III.a. İzotoplara Giriş

Her atom, içerisinde bir çekirdek ve etrafında dolanan elektronlardan oluşmaktadır. Bu çekirdeği oluşturan iki unsur vardır; proton ve nötronlar. Bu atomların aynı sayıda proton ancak farklı sayıda nötrona sahip olanlarına ise izotop denmektedir. Elementlerin farklı izotopları benzer bir kimyasal yapıya sahiptirler. Ancak sadece kütleleri farklılık göstermektedir.²⁶⁴ İzotoplar radyoaktif ve kararlı olmak üzere iki farklı tipte karşımıza çıkmaktadır. Radyoaktif elementlerin farklı izotoplara sahip olabileceğine dair ilk önerme 1911 yılında Nobel ödüllü kimyager Frederick Soddy tarafından yapılmıştır.²⁶⁵ İzotop kelimesi ise daha sonrasında Soddy’nin 1913 yılındaki makalesinde ilk defa literatüre girmiştir.²⁶⁶ Bu kelimeyi öneren kişi ise Soddy’nin aile dostu olan tıp doktoru ve aynı zamanda Yunanca eğitimi almış olan Margaret Todd’dur.²⁶⁷ İzotop kelimesi, Yunanca kökenli “isos” ve “topos” kelimelerinden oluşmakta ve “aynı yer” anlamına gelmektedir.²⁶⁸ Radyoaktif olmayan yani kararlı elementlerin de farklı izotoplara sahip olduğuna dair ilk keşif ise 1912 yılında Sir J.J. Thomson tarafından kanal ışınlarının (pozitif iyonlar) bileşimiyle ilgili yaptığı çalışma esnasında yapılmıştır.²⁶⁹

²⁶⁴ Faure-Mensing 2005, s.5.

²⁶⁵ Soddy 1911.

²⁶⁶ Soddy 1913.

²⁶⁷ Scerri 2007, s. 312; Giunta 2017.

²⁶⁸ Onions vd. 1966, s. 487.

²⁶⁹ Thomson 1912.

Günümüzde de kullandığımız modern kütle spektrometrisi teknikleri ise ilk olarak 1918 ve 1919 yılında A. J. Dempster²⁷⁰ ve F. W. Aston²⁷¹ tarafından oluşturuldu. Daha sonraları ise Aston, geliştirdiği bu kütle spektrometresi ile doğal bir şekilde bulunan bildiğimiz 288 kararlı izotopun 212'sini kendisi keşfetmiştir.²⁷² İzotop çalışmalarında bugün geldiğimiz noktada Aston'ın çalışmalarının rolü büyüktür. 1920 yılında yeni bir izotop saptama yöntemi olan moleküler spektroskopi ise Loomis ve Kratzer tarafından deneysel çalışmalar ile kanıtlanmıştır.²⁷³ 1940'lara doğru gelindiğinde ise şu an bildiğimiz izotopların çok büyük bir kısmı keşfedilmişti.



Resim 2. Francis W. Aston ve 1919'da tasarlanan Cambridge Üniversitesi Cavendish Laboratuvarı'ndaki ilk kütle spektrograf.

III.a.1. Radyoaktif İzotoplar

Radyoaktif bozulma sürecini ilk olarak Rutherford ve Soddy 1902 yılında toryum nitrat üzerinde yaptığı çalışma sonucunda keşfetmişlerdir.²⁷⁴ Bazı elementlerin çekirdeği

²⁷⁰ Dempster 1918.

²⁷¹ Aston 1919a.

²⁷² Aston 1922; Aston 1942.

²⁷³ Loomis 1920.

²⁷⁴ Rutherford-Soddy 1902.

kararsız durumdadır ve zamanla radyoaktif bozulmaya uğrarlar. Bu durumda atomlar kütle ve enerji kaybederler. Bunun sonucunda ise iyonize eden radyasyon açığa çıkar. Her elementin bir veya birden fazla radyoaktif izotopu bulunmaktadır. En bilindik ve arkeolojiye önemli katkılar sağlamış radyoaktif izotop ise 1935 yılında Bonner ve Brubaker tarafından keşfedilen ^{14}C izotopudur.²⁷⁵ ^{14}C izotopu radyoaktif bozulmaya uğrayarak kararlı bir izotop olan ^{14}N dönüşür. Radyokarbon tarihlendirme yöntemi ilk olarak 1949 yılında Williard Libby tarafından geliştirilmiştir.²⁷⁶

III.a.2. Kararlı İzotoplar

Radyoaktif bozulma sürecine uğramayan çekirdeklere sahip olan izotoplara kararlı izotoplar denir. Bu izotopların çekirdeklerinde bildiğimiz yöntemlerle şu ana kadar herhangi bir bozulma gözlemlenmemiştir. Evrende doğal bir şekilde bulunan kararlı izotopların sayısı bildiğimiz kadarıyla 288'dir.²⁷⁷ Kararlı izotopların bu özelliği birçok alanda kullanılmalarına olanak sağlamaktadır. Elementlerin bu kararlı yapısına bakılarak farklı izotop oranları hesaplandığında arkeoloji, antropoloji, jeoloji, biyoloji, tıp, adli tıp, hidroloji ve birçok alanda farklı sorunlara çözümler üretmemizde fayda sağlamaktadır. Özellikle arkeoloji ve antropolojide ^{12}C , ^{13}C ve ^{14}N , ^{15}N izotopları insan diyetini anlamamızda büyük rol oynamaktadır. İnsan veya hayvan kemiklerinin kimyasal yapısına bakarak diyete dair direkt kanıtlara ulaşmaktayız. ^{12}C izotopu²⁷⁸ ve ^{14}N izotopu²⁷⁹ ilk olarak Aston tarafından 1919 ve 1920 yıllarında kütle spektrometresi ile keşfedilmiştir. ^{13}C izotopu Arthur S. King ve Raymond T. Birge²⁸⁰ tarafından ^{15}N izotopu

²⁷⁵ Bonner-Brubaker 1935.

²⁷⁶ Libby vd. 1949.

²⁷⁷ Thoennessen 2016, s.1.

²⁷⁸ Aston 1919b.

²⁷⁹ Aston 1920.

²⁸⁰ King-Berge 1929.

ise ve Naude²⁸¹ tarafından 1929 yılında moleküler spektroskopi ile keşfedilmiştir. Kararlı izotopların bileşimini saptamada izotop oranı kütle spektrometresi (IRMS) kullanılır. $^{12}\text{C}/^{13}\text{C}$ oranına dair ilk kapsamlı çalışma 1939 yılında Alfred O. Nier ve Earl Gulbransen tarafından yapılmıştır.²⁸² Takip eden yıllarda ise Alfred O. Nier ilk IRMS cihazını yapmıştır.²⁸³

III.b. Kararlı İzotop Analizleri ve Arkeolojide Kullanımları

Kararlı izotop analizleri temel prensip olarak bir elementin farklı izotopları arasındaki oranı tespit ederek yapılan bir çalışmadır. Genelde bu elementlerin farklı izotoplarının dünyada bulunma oranları arasında büyük farklar vardır (tablo 2). Örneğin ^{12}C 'nin dünyada bulunma oranı %98,93 iken ^{13}C 'un bulunma oranı %1.07'dir.²⁸⁴ Analiz yapılan örneklerde bu elementlerin nadir bulunan izotopunun sık bulunana oranı hesaplanır. Daha sonrasında standart oranlarına bölünürler. Her elementin standart oranları bulunmaktadır. Bu standart oranlar çok iyi şekilde hesaplanmış oranlardır ve izotop oranı kütle spektrometresi hesaplamalarında doğru sonuç için bu oranlara bölerek kalibre etmek gerekmektedir.²⁸⁵ Bölme işlemi uygulandığında sonuç çok düşük bir sayı olacağı için bolca sıfır koymaktan kaçınmak adına bu oran 1000 ile çarpılır. Bu işlem yapılarak yüzde yerine binde oranına ulaşarak “‰” şeklinde gösterilir. Bu oran hesaplandıktan sonra nadir olan elementin önüne “ δ ” (delta) simgesi konularak gösterilir.²⁸⁶ Hesaplama da öncelikle, alınan örneğin izotoplarının birbirine oranından o elementin standart referans materyalinin oranı çıkartılır. Daha sonra ise çıkan sonuç

²⁸¹ Naude 1929.

²⁸² Nier-Gulbransen 1939.

²⁸³ Nier 1940.

²⁸⁴ Hoefs 2015, s. 64.

²⁸⁵ McKinney vd. 1950.

²⁸⁶ Urey 1947.

standarda bölünerek 1000 ile çarpılır. Bu işlem, alınan örneğin oranını standarda bölüp, 1 çıkartıp, daha sonrasında 1000 ile çarparak basitleştirilir.²⁸⁷ Bu hesaplamanın yapıldığı formül şu şekildedir:²⁸⁸

$$\delta_{\text{örnek}} = [(R_{\text{örnek}} - R_{\text{STD}})/R_{\text{STD}}] \times 1000$$

$$= [(R_{\text{örnek}}/R_{\text{STD}}) - 1] \times 1000$$

Element	İzotop	Dünya üzerinde bulunma oranı (%)
Karbon	¹² C	98.89
	¹³ C	1.11
Nitrojen	¹⁴ N	99.63
	¹⁵ N	0.37
Oksijen	¹⁶ O	99.759
	¹⁷ O	0.037
	¹⁸ O	0.204
Sülfür	³² S	95.00
	³³ S	0.76
	³⁴ S	4.22
	³⁶ S	0.014
Stronsiyum	⁸⁴ Sr	0.56
	⁸⁶ Sr	9.86
	⁸⁷ Sr	7.02
	⁸⁸ Sr	82.56

Tablo 2. Arkeolojide sık kullanılan izotopların dünya üzerinde bulunma oranları. (Ehleringer-Rundel 1989, tab. 1.1.)

²⁸⁷ Ellam 2016, s. 17.

²⁸⁸ “R” nadir olan izotopun sık bulunana olan oranını, “STD” ise Standardı ifade etmektedir.

III.b.1. Örnek Hazırlama ve Analiz Süreci

Kemiklerin veya dişlerin kararlı izotop analizi için ilk önce kolajeni ayrıştırmak gerekmektedir. Bu ayrıştırma sürecinde kullanılan yöntemlerin temel prensibini ilk olarak 1971’de Longin geliştirmiştir.²⁸⁹ Longin bu yöntemi radyokarbon analizi yapılacak örneklerden kolajen ayrıştırması için tasarlamıştır. Daha sonrasında ise karbon ve nitrojen kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanımı yaygınlaştıkça bu yönteme bazı eklemeler yapılarak daha gelişmiş bir prosedüre dönüştürülmüştür. Bu yöntemin temel prensibi kemikten hazırlanmış örneği zayıf hidroklorik asit çözeltisi içerisinde uzun süre bekletip, kemikteki mineralleri çözüp, sonrasında çeşitli filtreleme ve durulama işlemlerine tabi tutarak kolajeni ayrıştırmaktır.²⁹⁰ Kalan sıvı liyofilizasyon (dondurarak kurutma) ile kurutularak geriye sadece kolajenin kalması sağlanır.²⁹¹ Bu prosedürde, arıtma işlemleri ve bekleme süresinde farklı laboratuvarlarda bazı ufak farklılıklarda bulunmaktadır. Bu temel yönteme daha sonrasında farklı çalışmalarda düzeltmeler ve eklemeler yapılmıştır. Bu temel yönteme eklemeler yapan üç tane temel yaklaşım vardır. İlk yaklaşımı 1981’de DeNiro ve Epstein geliştirmiştir. Bu yönteme ufak eklemeler yaparak benzer bir şekilde 1990’da Ambrose’da kullanmıştır. Bu yöntemde ilk olarak kemik örnekleri oda sıcaklığında 20 dakika boyunca, diş örnekler ise 15 dakika boyunca 50 ml 1 M HCl çözeltide demineralize edilir. Örnekler sonra, 50 ml 0.125 M NaOH (sodyum hidroksit) çözeltisinde, hümitik asit ve lipitlerden arındırmak için oda sıcaklığında 20 saat boyunca bekletilir. Ardından saf su (de-iyonize H₂O) ile pH değerini nötrleştirmek için durulanır. Sonrasında kalıntı 50 ml 10⁻³ (0.001) M HCl çözelti ile 90-95°C’de ısıtılmaya başlanır. 5 saat sonrasında asit seviyesini dengelemek için 100 µl 1 M HCl çözelti eklenir. Buharlaştan çözeltinin yerine ise tekrar 50 ml 10⁻³ M HCl çözelti

²⁸⁹ Longin 1971.

²⁹⁰ Richards 2019, s. 127.

²⁹¹ Jorkov vd. 2007, s. 1824.

eklenerek 5 saat daha 90-95°C’de ısıtılır. Daha sonrasında örnek 70°C’de 16 saat boyunca hafif asit çözeltisinde jelatinleştirme sürecinden geçirilir. Son olarak ise kalıntı liyofilizasyon işleminden geçirilir. Bu işlemden sonra sadece kolajenden oluşan konsantre bir kalıntı elde edilmiş olur.²⁹² İkinci yaklaşım ise 1988’de Brown vd. tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda örnekler 1 M HCl çözelti yerine 0.25 M HCl çözelti içerisinde ve oda sıcaklığında demineralize edilirler. Diğer aşamaları hemen hemen aynıdır. Ancak bu yöntemin getirdiği önemli yenilik ise ultrafiltrasyondur. Ultrafiltrasyondan önce Ezece filtre kullanarak 5-8 mikrometre boyutlarındaki kalıntılar alınır. Ultrafiltrasyon işlemi dakikada 2500 kere dönen bir santrifüj cihazında 30 kDa²⁹³ filtre kullanarak yapılır. Böylece 30 kDa’dan (yaklaşık 2 nanometre) küçük ve büyük olan partiküller ayrıştırılmış olur. Sonuç olarak ise iyice arındırılmış bir kolajen elde edilmiş olur. Sonra olarak yine liyofilizasyon ile kurutarak örnek analize hazır hale getirilir.²⁹⁴ Üçüncü yaklaşım ise 1999’da Richards ve Hedges tarafından geliştirilmiştir. Bu yaklaşımda diğerlerinden farklı olan ana unsur demineralizasyon işleminin oda sıcaklığında değil, 5°C’de ve 0.5 M HCl çözeltide yapılmasıdır. İlk olarak örnekler 10 ml 0.5 M HCl çözeltide ve 5°C’de 2-5 gün kadar demineralize edilir. Sonrasında saf su ile durulanır. Daha sonra ise 10⁻³ HCl çözeltide ve 70°C sıcaklıkta 48 saat boyunca jelatinleştirme sürecine tabi tutulur. Son olarak yine liyofilizasyon ile kurutarak analize hazır hale getirilir.²⁹⁵ Bunlara ek olarak ayrı bir kolajen çıkarma yöntemi de vardır. Bu yöntemde EDTA (etilendiamintetraasetik asit) kullanarak demineralizasyon işlemi yapılır. EDTA ile demineralizasyon hidroklorik aside göre daha etkilidir.²⁹⁶ Ancak EDTA içerisinde karbon ve nitrojen içerdiği için durulama işlemi çok dikkatli yapılmalıdır. Aksi

²⁹² DeNiro- Epstein 1981, s. 343; Ambrose 1990, s. 435.

²⁹³ Dalton (Da), moleküler kütleyi hesaplamak için kullanılan bir birimdir. 1 kDa = 1000 AMU (atomik kütle birimi). Atomik kütle birimi olan dalton, ¹²C’nin kütlesinin 1/12’si baz alınarak belirlenmiştir. ¹²C= 12 Da.

²⁹⁴ Brown vd. 1988.

²⁹⁵ Richards-Hedges 1999.

²⁹⁶ Tuross vd. 1988.

taktirde yanlış sonuçlar verebilir. Bu sebepten dolayı arkeolojik örneklerde pek kullanılmamaktadır.²⁹⁷

Kolajen çıkarma işleminden sonra her bir örnek kalay kapsüller içerisine konulur, iyice kapatılır ve tartılır.²⁹⁸ Kalay kapsüller içerisine konan örnekler öncelikle elementel analiz cihazına konur. Kalay kapsüller ve içerisindeki kolajen, cihazın yanma kısmında 1000°C sıcaklığa maruz bırakılır. Ayrıca kalay oksijenle tepkimeye girdiği için bu sıcaklık 1800°C'e kadar çıkar. Elementel analiz cihazı günümüzdeki uygulamalarda çoğunlukla IRMS cihazı ile birleştirilmiş durumdadır. Bu sisteme CF-IRMS (Continuous Flow – Isotope Ratio Mass Spectrometer) veya EA-IRMS (Elemental Analyser IRMS) adı verilir. Yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan örnekler gaz haline gelirler. Açığa çıkan CO₂ ve N₂ gazları, gaz kromatografından geçirilerek kütlelerine göre ayrılır. Ayrılmış olan bu gazlar son olarak gaz kütle spektrometresinden geçirilerek izotop oranları ölçülür.²⁹⁹ Elementel analiz sırasında kütleleri belirlenen örneklerin karbon ve nitrogen miktarları önemlidir. Kolajen verimliliği %1'den fazla olmalıdır. C:N oranı için ise kabul edilmiş aralık 2.9-3.6 arasındır. Eğer ultrafiltrasyon gibi teknikler uygulandıysa, C:N oranı 2.9-3.6 arasında olduğu takdirde kolajen verimliliği %1'den az olan örneklerde değerlendirilebilir. Bu kriterlere uymayan örnekler değerlendirmeye alınmamalıdır.³⁰⁰

III.b.2. Kararlı İzotop Analizlerinin Arkeolojide Kullanımı

Karbon ve Nitrojen Kararlı İzotop Analizleri

Kararlı izotopların arkeolojide kullanılmasına aslında radyokarbon analizleri ön ayak olmuştur. Radyokarbon analizini yaparken radyoaktif izotop olan ¹⁴C'un yanı sıra

²⁹⁷ Richards 2019, s. 127.

²⁹⁸ Reitsema 2015, s. 597.

²⁹⁹ Richards 2019, 128.

³⁰⁰ DeNiro 1985; Ambrose 1990; Richards 2019.

kalibre etmek için, alınan örneğin kararlı izotopları olan ^{12}C ve ^{13}C 'ün birbirine oranı da hesaplanır. Bu oranlarda farklı şekillerde beslenen insanların izotop oranlarında belli bir kalıp olduğunu fark eden araştırmacılar bunu insan diyetini anlamak için kullanmaya da başladı.³⁰¹ Kararlı izotop analizlerinin arkeolojik örneklerle uygulanması ilk olarak 1977 yılında Vogel ve Van der Merwe tarafından yapılmıştır.³⁰² Bu çalışmada Vogel ve Van der Merwe, New York Eyaleti'ndeki dört farklı arkeolojik yerleşimden insan kemiklerinin kararlı izotop analizini yapmışlardır. Yerleşimlerden Frontenac Adası M.Ö. 2500-2000, Vine Vadisi M.Ö. 400-100, Snell, M.S. 1000-1300, Engelbert ise M.S. 1450 yıllarına tarihlenmektedir. Frontenac Adası ve Vine Vadisi'nde mısırın evcilleştirildiğine dair arkeolojik bir kanıt bulunmamaktadır. Buna karşılık Snell ve Engelbert'de ise mısırın evcilleştirildiği görülmektedir. Mısır, C_4 fotosentez yapan bir bitkidir. C_4 fotosentez yapan bitkilerin $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ oranı C_3 fotosentez yapan bitkilere göre daha yüksektir.³⁰³ Dolayısıyla mısırı düzenli olarak tüketen insanların $\delta^{13}\text{C}$ değeri yüksek olması gerekir. Bu bilgiden yola çıkarak bu çalışmayı yapan Vogel ve Merwe'ün karşılaştığı sonuç ise tam olarak beklenen şekilde çıkmıştır. Mısırın evcilleştirilmediği Frontenac Adası ve Vine Vadisi yerleşimlerindeki insan kemikleri ortalama $\text{‰}-19.7$ gibi bir $\delta^{13}\text{C}$ değeri verirken, mısırın evcilleştirildiği Snell ve Engelbert yerleşimindeki insan kemikleri $\text{‰}-14.4$ gibi bir $\delta^{13}\text{C}$ değeri vermiştir.³⁰⁴ Van der Merwe ve Vogel bunu takip eden 1978 yılında daha kapsamlı bir çalışmayla Kuzey Amerika'da mısırın evcilleştirmesinden önceki ve sonraki toplumlar arasındaki $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine bakarak dönem insanların ne tür bir diyetle sahip olduğuna dair önemli bilgilere ulaşmıştır. Bir önceki çalışma için aslında pilot çalışma denebilir. Sadece 4 farklı yerleşimden ve 8 birey üzerinde inceleme yapılmıştır. 1978'deki çalışma ise bir öncekine kıyasla daha kapsamlıdır. 10 farklı

³⁰¹ Richards 2019, s. 126.

³⁰² Vogel-Van der Merwe 1977.

³⁰³ Bender 1968.

³⁰⁴ Vogel-Van der Merwe 1977.

yerleşimden toplam 21 adet iskelet üzerinde inceleme yapılmıştır.³⁰⁵ Aynı yıl DeNiro ve Epstein hayvanların diyetinin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri üzerinde etkisini araştıran kapsamlı bir çalışma da yapmıştır. Bu uygulamanın, günümüzdeki ve geçmişteki hayvan örneklerine de uygulanabileceğini göstermiştir.³⁰⁶ 1981 yılına geldiğimizde ise Tauber, Danimarka'daki ve Grönland'deki M.Ö. 5.200 ve M.S. 1.750 arasındaki 18 farklı yerleşimden 28 insana ait kalıntılar üzerinde kararlı karbon izotop analizleri yapmıştır. Bunun sonucunda ise, Mezolitik insanların daha yüksek bir $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahip olduğunu, Neolitik insanların ise daha düşük $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine sahip olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca M.S. 1.750 yılına ait olan Grönland'deki, çoğunlukla denizel kaynaklı beslenen Eskimo insanlarına ait kalıntılarda da $\delta^{13}\text{C}$ değerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Böylece Mezolitik Danimarka insanların diyeti, M.S. 1.750'da yaşamış olan Eskimolar gibi daha çok denizel kaynaklardan oluşurken, Neolitik Danimarka insanların diyeti ise çoğunlukla karasal kaynaklardan oluştuğu gibi bir sonucuna varılmıştır.³⁰⁷ Bunu takip eden 1982 yılında Chisholm vd. Kanada'nın prehistorik insanları üzerine yaptıkları çalışmada, Tauber gibi denizel kaynaklı beslenen ve karasal kaynaklı beslenen insanların diyetlerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri üzerindeki etkisini kanıtlamıştır.³⁰⁸ Canlıların diyetinin nitrojen kararlı izotop oranlarına etkisini ise ilk defa 1981 yılında DeNiro ve Epstein hayvanlar üzerinde yaptığı çalışma ile göstermiştir.³⁰⁹ Ancak insanlar üzerinde ilk çalışma 1983 yılında Schoeninger vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada prehistorik Kuzeybatı Amerika yerlileri ve daha yakın zamandaki tarım toplumları üzerinde yaptıkları analizler sonucunda denizel ve karasal beslenen insanların diyetinin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri üzerindeki etkisi gözlemlenmişlerdir. Denizel kaynaklarla beslenen prehistorik Kuzeybatı Yerlilerinin tarım toplumlarına kıyasla $\delta^{15}\text{N}$ değerleri

³⁰⁵ Van der Merwe-Vogel 1978.

³⁰⁶ DeNiro-Epstein 1978.

³⁰⁷ Tauber 1981.

³⁰⁸ Chisholm vd. 1982.

³⁰⁹ DeNiro-Epstein 1981.

10% daha fazla çıkmıştır.³¹⁰ Karbondan sonra nitrojen izotoplarının da insan diyeti ile olan ilişkisinin keşfedilmesiyle birlikte kararlı izotoplar insan diyetini anlamamızda önemli bir araç halinde gelmiştir. İkisi birlikte yorumlandığında diyetle dair daha sağlam varsayımlar yapılabilir hale gelmiş olduk. Bundan sonrasında çalışmalar hızla artmaya başlamıştır. Özellikle 1990'lara geldiğimizde IRMS cihazlarının daha ulaşılabilir olmasıyla birlikte arkeolojide kararlı izotop çalışmaları ciddi bir sıçrama yaşamıştır.

Karbon ve nitrojenin kararlı izotoplarının haricinde ayrıca çinko, bakır, demir, stronsiyum, oksijen, sülfür, kalsiyum ve magnezyum gibi elementlerin kararlı izotop analizleri de arkeolojide kullanılmaktadır. Ancak bu kararlı izotop analizleri hakkında arkeolojideki çalışmalar oldukça kısıtlı ve çok yeni uygulamalardır.

Çinko Kararlı İzotop Analizleri

Çinko (Zn) kararlı izotop analizlerinin canlıların diyetine dair kanıtlar sunabileceği ile ilgili ilk çalışma 2013 yılında yapılmıştır.³¹¹ Bu öncül çalışmada çinkonun paleodiyet ve paleoekoloji çalışmalarında belirleyici unsur olabileceğine dair kanıtlar elde edilmiştir. 2016 yılında yapılan iki çalışmada da hayvanların diyetinde ve arkeolojik örneklerde çinko kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bu çalışmalarda, ⁶⁶Zn ve ⁶⁴Zn izotoplarının oranı esas alınmıştır. İlk çalışmada elde edilen $\delta^{66}\text{Zn}$ değerleri otçullar ve etçiller arasında farklı değerler olduğunu göstermiştir. Aslan, karakal, çakal, timsah ve sırtlan gibi etçillerin $\delta^{66}\text{Zn}$ değeri ‰0.4-1.3 arası değişirken, ceylan, antilop ve zebra gibi otçullar ise ‰0.9-1.9 arası değişmektedir. Afrika'da üç farklı bölgede yapılan bu çalışmalar bölgelerin bağımsız değerlendirilmesi sonucunda her ayrı bölgede etçillerin $\delta^{66}\text{Zn}$ değeri otçullara kıyasla 0.4-0.5 ‰ daha az çıkmaktadır. Dolayısıyla bu sonuç doğrultusunda hayvanların diyetlerindeki farklılıkların çinko izotopları üzerinde etkili

³¹⁰ Schoeninger vd. 1983.

³¹¹ Jaouen vd. 2013a.

Bakır ve Demir Kararlı İzotop Analizleri

Bakır (Cu) ve Demir (Fe) kararlı izotopları ile yapılan çalışmalar oldukça azdır. Yukarıda bahsedilen 2013’de yapılan çalışmada çinkonun yanı sıra bakır ve demir kararlı izotopları da çalışılmıştır. $\delta^{66}\text{Zn}$ gibi belirgin olmasa da, $\delta^{65}\text{Cu}$ ve $\delta^{56}\text{Fe}$ değerlerinin de otçullar ve etçiller arasında değişiklik gösterdiği gözlemlenmiştir. Yani bakır ve demir kararlı izotopları da çinko gibi canlıların diyetine ışık tutabilecek potansiyele sahiptir. 2013’de yapılan diğer bir çalışma bakır, demir ve çinko izotopları ile ilgili daha ilginç bir sonuç vermiştir. Bu çalışmada mümkün oldukça izole bir toplum olması açısından Rusya’nın Yakut Özerk Bölgesi’nde yaşayan insanlar seçilmiştir. Yaşayan 41 insandan alınan kan örneklerinin kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Alınan örneklerin $\delta^{56}\text{Fe}$ değerlerinde belirgin bir fark saptanamamıştır. Ancak $\delta^{65}\text{Cu}$ ve $\delta^{66}\text{Zn}$ değerlerinin yaşlara göre farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir.³¹⁴ Daha önce koyunlar üzerinde yapılan kararlı izotop analizlerinde de $\delta^{65}\text{Cu}$ ve $\delta^{66}\text{Zn}$ değerlerinin farklılık gösterdiği saptanmıştır.³¹⁵ Ayrıca bakır ve demir kararlı izotoplarının cinsiyete göre farklılık gösterdiği de 2002³¹⁶, 2012³¹⁷ ve 2014’de³¹⁸ insanlar üzerinde yapılan kararlı izotop analizi çalışmalarında gözlemlenmiştir. Son zamanlarda makaklar üzerinde yapılan başka bir çalışmada da demir ve bakırın kararlı izotoplarının cinsiyetler arasındaki farklılıklarına ilişkin kanıtlara ulaşılmıştır.³¹⁹ Bakır ve demir kararlı izotopları ile ilgili çalışmalar da çinko da olduğu gibi henüz çok azdır. Bu elementlerin insan veya hayvanlarla olan ilişkisini daha iyi anlayabilmemiz için çok daha fazla çalışmayla bu sonuçların desteklenmesi gerekmektedir. Ancak şu anki çalışmalar çinko da olduğu gibi bunlarında büyük potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Daha iyi anlaşılırsa ve özellikle geçmiş

³¹⁴ Jaouen vd. 2013b.

³¹⁵ Balter vd. 2010.

³¹⁶ Walczyk- von Blanckenburg 2002.

³¹⁷ Jaouen vd. 2012.

³¹⁸ Jaouen-Balter 2014.

³¹⁹ Boucher vd. 2021.

insanlar üzerinde uygulanırsa, bireylerin yaşını ve cinsiyetini saptamamızda önemli bir kaynak olacaktır.

Stronsiyum Kararlı İzotop Analizleri

Stronsiyum (Sr) elementi, magmatik kayalar, başkalaşım kayalar, tortul kayalar, nehir suyu, deniz suyu, toprak, bitki ve hayvanlarda yani kısacası her yerde bulunan bir elementtir. Bu özelliğinden dolayı farklı alanlardan araştırmacının ilgisini üzerine çekmiştir. ^{84}Sr , ^{86}Sr , ^{87}Sr ve ^{88}Sr olmak üzere dört adet kararlı izotopu vardır. Stronsiyum, topraktan veya sudan bitkiler aracılığıyla besin ağına girmektedir. Daha sonra bitkileri tüketen otçullar ve onları tüketen etçiller sayesinde bütün besin zincirine yayılmış olur.³²⁰ Stronsiyum kimyasal yapısı dolayısıyla kalsiyuma benzemektedir. Bu sebepten dolayı biyomineralizasyon sürecinde canlıların kemik ve dişlerinde bir miktar birikir.³²¹ Her coğrafyanın farklı bir stronsiyum profili vardır. Öncelikle farklı konumlardan toprak, kayaç veya bitki örnekleri toplayarak stronsiyum değerleri tespit edilir ve sonrasında bir stronsiyum haritası çıkarılması gerekmektedir. Kararlı izotop analizleri yapılan arkeolojik insan, hayvan ve doğal diğer buluntuların sonuçları bölgenin değerleriyle karşılaştırılarak köken ve hareketlilik gibi konularda bize bilgiler vermiş olur.³²² Stronsiyum kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanımı ilk olarak 1985 yılında Ericson tarafından yapılmıştır. Ericson bu çalışmada Kuzey Amerika Pasifik kıyısındaki prehistorik insanlar üzerinde stronsiyum analizleri yapmıştır. Sonuç olarak, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ değerlerindeki farklılığın insan hareketliliğine dair kanıtlar sunabileceğini ortaya koymuştur.³²³ Diğer ağır izotopların aksine stronsiyum kararlı izotoplarının canlılarla

³²⁰ Comar vd. 1957.

³²¹ Slovak-Paytan 2011.

³²² Bentley 2006.

³²³ Ericson 1985.

olan ilişkisini günümüzde oldukça iyi anlamış durumdayız. Stronsiyum izotopları, karbon, nitrojen ve oksijen kararlı izotoplarından sonra en çok çalışılmış izotoplardandır. 2021 yılında, gelecek yıllarda yapılacak olan stronsiyum izotop çalışmaları için güneybatı Anadolu özelinde stronsiyum izotop haritası çıkarılmıştır. İlerleyen yıllarda güneybatı Anadolu’da çeşitli arkeolojik yerleşimlerden stronsiyum kararlı izotop analizleri yapılması için zemin hazırlamasından dolayı büyük bir öneme sahip diyebiliriz.³²⁴

Oksijen Kararlı İzotop Analizleri

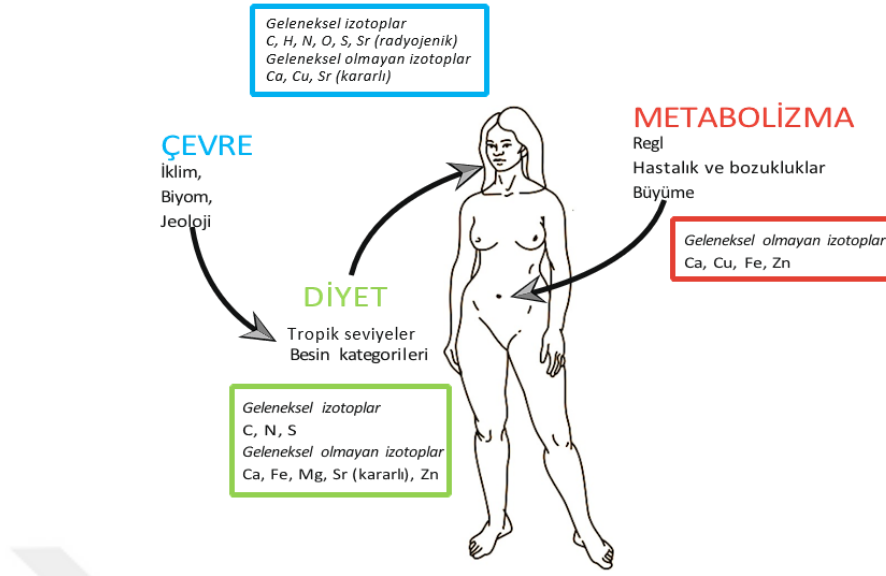
Canlılar, bulundukları ortamlara özel olarak yağmur sularının içme sularına ve yiyeceklerine karışmasıyla birlikte gelen belirli oksijen kararlı izotop izlerine sahiptirler. Bu izlere bakarak geçmiş insan ve hayvanların kökeni, hareketleri ve dönemin iklimine dair bilgilere ulaşabilmekteyiz.³²⁵ Yeni yapılan çalışmalarda ise insanlarda süten kesme yaşının oksijen kararlı izotoplarına bakarak tespit edilebileceği yönünde kanıtlara ulaşılmıştır.³²⁶ Oksijen izotop analizlerinin geçmiş insan ve hayvanlar üzerine uygulanması ilk olarak 1984’de Longinelli tarafından olmuştur. Longinelli bu çalışmada, insan ve hayvan kemiklerinden yaptığı oksijen kararlı izotop analizleri sonucunda bu canlıların yaşadığı dönemde ne kadar yağmur yağdığına ve bu canlıların hareketliliğine dair bilgilerin tespit edilebileceği gibi bir sonuca ulaşmıştır.³²⁷ Takip eden yıllarda yapılan çok sayıda çalışma da bunu desteklemiştir.

³²⁴ Wong vd. 2021.

³²⁵ Pederzani-Britton 2019.

³²⁶ Britton vd. 2015.

³²⁷ Longinelli 1984.



Resim 4. İnsanlarda izotop kompozisyonunu etkileyen etkenler. (Kaynak: Jaouen-Pons 2016, fig.2)

Sülfür Kararlı İzotop Analizleri

Sülfür (S) kemikteki kolajende bulunan metiyonin amino asidinin içerisinde yer almaktadır. Bu amino asit insandaki kolajenin %0,43'lük bir kısmını oluşturmaktadır.³²⁸ Sülfür kararlı izotop analizlerinin insanlar ve hayvanlar üzerindeki ilk uygulaması 1989 yılında Katzenberg ve Krouse tarafından yapılmıştır. Sülfür kararlı izotop analizlerinde öncül olan bu çalışma, sülfürün de insan diyetini anlamamızda önemli rolü olabileceğini göstermiştir.³²⁹ Sülfür kararlı izotop analizlerini geleneksel IRMS cihazları ile yapmak oldukça zordur. Çünkü sülfür, metiyonin amino asidinin de küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Yani insandaki kemik kolajeninde oldukça az miktardadır. Dolayısıyla karbon ve nitrojene kıyasla daha zahmetli bir süreci vardır. Ancak 1994 yılında CF-IRMS cihazlarının yaygınlaşmasıyla birlikte sülfür izotop analizleri görece daha kolay

³²⁸ Estoe 1955, s. 594.

³²⁹ Katzenburg-Crouse 1989.

yapılabilir hale gelmiştir.³³⁰ Ancak, yine de örnek hazırlama süreci çok fazla zaman alan bir analizdir. 2001 yılında Richards vd. geliştirdikleri yeni yöntemle sülfür kararlı izotop analizlerinin de neredeyse karbon ve nitrojen kararlı izotop analizleri kadar rahat yapılabilir hale getirmişlerdir.³³¹ 2003 yılında yine Richards vd. hayvanlar üzerinde kontrollü beslenme deneyleri yaparak diyetin sülfür kararlı izotopları üzerindeki etkisini anlamamızda önemli adımlar atmışlardır.³³²

Kalsiyum Kararlı İzotop Analizleri

Kalsiyum (Ca) kemik ve dişlerin en önemli yapıtaşıdır. Kalsiyum kararlı izotoplarının paleodiyet çalışmalarında kullanılabileceğine dair ilk önerme 1999'da Skulan ve DePaolo tarafından yapılmıştır.³³³ Daha kapsamlı bir çalışma 2006 yılında Chu vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışma da sütteki kalsiyum kararlı izotop oranının bitkilere nazaran daha farklı olduğunu görmekteyiz. Dolayısıyla araştırmacılar süt ürünleri tüketen ve tüketmeyenler arasında kalsiyum kararlı izotoplarında bir farklılık olması gerektiğini öne sürmüştür. Bu varsayım göz önünde bulundurulduğunda, kalsiyum kararlı izotoplarının evcilleştirme ve ilk süt ürünleri kullanımına dair bilgiler sunabileceği düşüncesini aklımızda getirmektedir. Sonuç olarak bu çalışma kalsiyum kararlı izotop analizlerinin paleodiyet çalışmaları için önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.³³⁴ Arkeolojideki ilk uygulamaları 2010, 2011 ve 2013 yıllarında Reynard vd. tarafından yapılmıştır. Reynard vd. 2010 ve 2011'deki çalışmalarda Epi-paleolitik, Neolitik ve Demir Çağı'na ait çok farklı dönemleri ve bölgeleri içeren yerleşimlerden örneklerin analizini yapmışlardır. Burada 2006'daki Chu vd. tarafından yapılan varsayım

³³⁰ Glesemann vd. 1994.

³³¹ Richards vd. 2001.

³³² Richards vd. 2003.

³³³ Skulan-DePaolo 1999.

³³⁴ Chu vd. 2006.

göz önünde bulundurulduğunda Epi-paleolitik ve Erken Neolitik örneklerden yapılan analizlerin değerleri bize süt ürünleri tüketiminin olduğunu göstermektedir. Ancak o dönemlerde ve yerleşimlerde böyle bir durum söz konusu olamayacağı için varsayım çöpe atılmıştır. Sonuç olarak Reynard vd. 2010 ve 2011'deki yapılan çalışmalarda kalsiyum kararlı izotop değerleri ve süt ürünleri tüketimi arasında bir ilişki olmadığı, düşük kalsiyum izotop değerlerinin ise metabolik veya diğer etkenlerden kaynaklı olabileceği gibi bir sonuca varmışlardır.³³⁵ 2013'de Reynard vd. tarafından yapılan çalışmada ise 18-19. yüzyıllara ait Spitalfields ve Aşıklı Höyük yerleşimlerinden çocuk iskeletleri üzerinde süt tüketimine dair izler aramak için kalsiyum kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Ancak bu çalışmada da süt tüketiminin kalsiyum izotopları üzerinde ciddi bir etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır.³³⁶ Kalsiyum kararlı izotoplarının canlılarla olan ilişkisini anlamak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Kalsiyum kararlı izotop değerlerindeki farklılıkların tam olarak nelerden kaynaklandığını halen daha bilmiyoruz. Kalsiyum izotopları ve diyet ilişkisine dair daha çok şey bilebilmemiz için kontrollü beslenmiş hayvan deneyleri yapılması gerekmektedir. Bunun sonucunda yapılacak analizlerle aradaki ilişkiyi daha iyi anlayabileceğiz.

Magnezyum Kararlı İzotop Analizleri

Magnezyum (Mg) en az çalışılan kararlı izotoptur. 2014 ve 2015 yıllarında Martin vd. yaptıkları çalışmada memeli dişlerinde ve bitkilerdeki magnezyum kararlı izotop değerlerinde farklılıklar olduğunu göstermiştir. Martin vd. bu çalışmalarda magnezyum

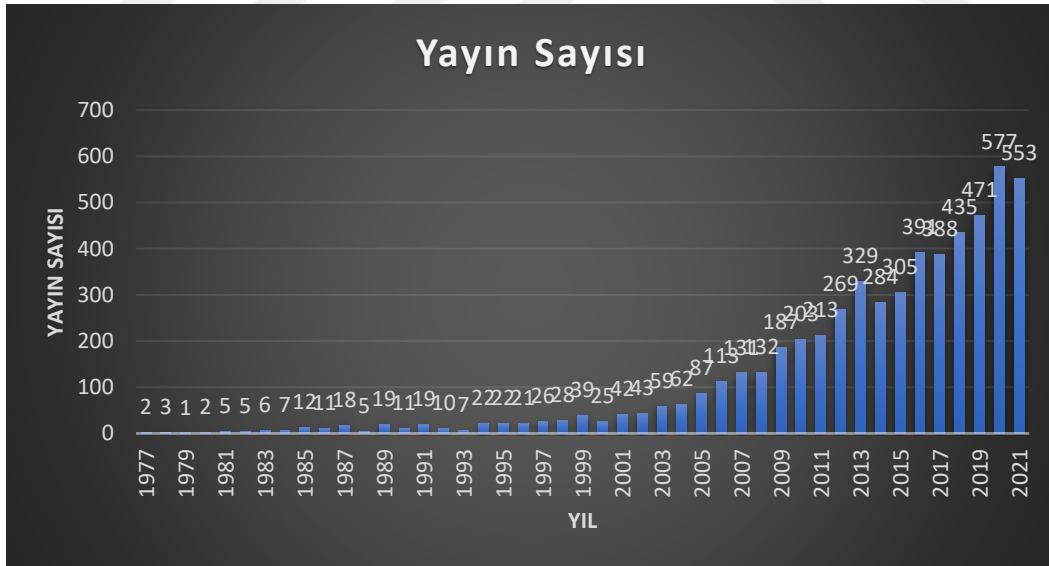
³³⁵ Reynard vd. 2010; Reynard vd. 2011.

³³⁶ Reynard vd. 2013.

kararlı izotopları üzerine gelecekteki yapılacak çalışmaların diyetle dair bulgular sunabileceğini önermiştir.³³⁷

Arkeolojide Kararlı İzotop Analizi Çalışmalarının İstatistiksel Verisi

80’lerden günümüze kadar arkeolojide binlerce kararlı izotop çalışması yapılmıştır. Ve çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Scopus veri tabanında 1977-2021 yılları arasında “isotope” “isotopic” “archaeology” “anthropology” etiketleri ile arama yapıldığında toplam 5600 adet makale çıkmaktadır (Grafik 1). Bu veriler ışığında makalelerin artış hızı hesaplandığında tam olarak 5,29 yılda ikiye katlandığı gibi bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Yani bu artış hızına bakarsak 2027 yılının nisan ayına geldiğimizde bu etiketlere sahip yayınların sayısı kabaca 11200 olacaktır.



Grafik 1. Scopus veri tabanında yer alan arkeolojide yapılan kararlı izotop çalışmalarının yıllara göre grafiği. (Kaynak: www.scopus.com)

³³⁷ Martin vd. 2014; Martin vd. 2015.

III.c. Paleodiyet Çalışmalarında Kullanılan Kararlı İzotop Analizleri

Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi paleodiyet çalışmalarında birçok izotop analizi kullanılmaktadır. Ancak bunlar arasında diyet ile ilişkisini en iyi anladığımız ve üzerine çok sayıda çalışma yapılmış olan izotoplar karbon ve nitrojendir. Bu izotopların bize diyet ile ilgili sunabileceği şeyler aslında kısıtlıdır. Kararlı izotop değerleri insanların veya hayvanların son 10 yılda ne yediğinin kabaca sonucunu bize sunmaktadır. Bu bilgiler oldukça genel varsayımlardır. Denizel protein kaynaklarını mı yoksa karasal protein kaynaklarını mı tüketti veya C₃ bitkilerle mi beslendi yoksa C₄ bitkilerle mi beslendi gibi oldukça genel bilgiler sunmaktadır. Ancak bu yöntemin bariz bir avantajı ise bize direkt olarak bireylerin veya grupların ne yediğine dair mutlak bir kanıt sunması. Arkeolojik dolgularda elimize geçen, diyetle dair bilgiler sunabilecek buluntuları direkt olarak insanlarla birleştirmek çok zor ve sorunları olan bir yaklaşımdır. Çöp çukuru veya yerleşimin ayrı yerlerinden, asıl kullanım yerinden farklı noktalarda ele geçen bulguların hangi zaman aralığında biriktiği veya hangi tabakalarla ilişkili olduğu sorunsalı iyi irdelenmesi gereken bir durumdur. Özellikle de organik materyallerin orijinal dağılımına kıyasla çok az bir kısmının günümüze kaldığını düşünürsek, bu veriler doğrultusunda diyet hakkında genellemeler yapmak hatalı sonuçlara götürebilmektedir. Kararlı izotop analizleri bu noktada birçok soruya cevap aramamızda önemli bir rol oynamaktadır.

III.c.1. Karbon Kararlı İzotop Analizleri

Karbon, evrende en çok bulunan dördüncü elementtir.³³⁸ Dünyadaki hayat için tartışmasız en önemli element karbondur. Dünya üzerindeki her bir hücre, hayvan ve bitki hidrojen ve karbon içeren moleküllerden oluşmaktadır. Yaşam için vazgeçilmez olan

³³⁸ Clayton 2003, s. 63.

karbon doğal olarak paleodiyet hakkında bize en net bilgileri sunan element konumundadır. Ayrıca bu konuda en çok çalışma yapılan element olması nedeniyle de karbon ve canlılar arasındaki ilişkiyi çok iyi anlamış durumdayız. Karbonun iki adet kararlı izotopu bulunmaktadır; ^{12}C ve ^{13}C . ^{12}C dünyadaki karbonun %98.93'ünü, ^{13}C ise %1.07'sini oluşturmaktadır.³³⁹ Karbon, organik materyallerden inorganik karbonat minerallerine ve atmosferdeki karbondioksit (CO_2) kadar hemen hemen her yerde bulunmaktadır. Organik materyallerdeki ve inorganik materyallerdeki karbon oranları reaksiyon mekanizmalarından dolayı farklılık göstermektedir. İnorganik materyallerdeki reaksiyonlar ile ^{13}C miktarı artarken, organik materyallerde fotosentezin kinetik izotop etkisi dolayısıyla sentezlenen karbondaki ^{12}C miktarında artış görülmektedir.³⁴⁰ Karbon kararlı izotop analizlerini anlamak için öncelikle organik karbon sistemini iyi kavramak gerekmektedir. Canlılar, ototrof ve heterotrof olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ototrof canlılar inorganik karbon kaynağı olan atmosferdeki CO_2 ve güneş enerjisini kullanarak (çoğunlukla) fotosentez ile kendi besinini üreten canlılardır. Heterotroflar ise ototroflarla veya diğer heterotroflarla beslenerek organik karbonu bünyelerine alan canlılardır. Bitkiler, algler ve bazı bakteriler fotosentez yaparak enerjilerini sağlayan ototroflardır. Karadaki karbon döngüsünün ilk başladığı yer bitkilerdir. Bitkiler C_3 , C_4 ve CAM gibi farklı yöntemlerle karbon tutulumu yapmaktadırlar. C_3 karbon tutulumu yapan bitkiler çoğunlukla ılıman iklimlerde yaşayan bitkilerdir. C_3 bitkiler, ilk olarak CO_2 gazını stomalarından içeri alır ve bünyelerinde bulundurdıkları su (H_2O) ile çözülmeye uğratırlar. Sonrasında bitkinin mezofil hücresine ilerleyen CO_2 gazı RuBisCO (*Ribulose biphosphate carboxylase-oxygenase*) enzimi ile parçalanarak 3 karbon atomu içeren fosfogliserata (PGA) dönüştürülür. Bu yüzden C_3 bitkiler olarak adlandırılırlar. Bu enzim, öncelikle ağır olan ^{13}C izotopundansa hafif olan ^{12}C izotopunu bağlamayı tercih eder.

³³⁹ Hoefs 2015, s. 64.

³⁴⁰ Hoefs 2015, s. 65.

İklimin ılıman olduğu yerlerde bitkilerin fazla su kaybetme ihtimali olmadığı için stomalarını daha uzun süre ile açabilirler.³⁴¹ Sonuç olarak C₃ bitkiler daha düşük bir $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahiptirler. C₃ bitkiler ortalama ‰-26 gibi bir $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahiptirler.³⁴² Bitkilerin %95'i C₃ karbon tutulumu yapmaktadır. Buğday, arpa, yulaf, pirinç ve patates en bilindik örneklerdendir. C₄ karbon tutulumu yapan bitkiler çoğunlukla tropik bölgelerde yaşamaktadır. C₄ bitkiler, stomalarından giren CO₂ gazını RuBisCO döngüsüne sokmadan yoğunlaştırırlar. Sonrasında mezofil hücresine ilerleyen CO₂ gazı fosfenolpirüvat (PEP) karboksilaz enzimi ile 4 karbon atomu içeren oksaloasetata dönüştürülür. C₄ bitkiler sıcak iklimde yaşadıkları için fazla su kaybetmemek adına stomalarını daha kısa süre için açık tutabilirler. Bu durumda ¹³C ile ¹²C arasında ayırım yapmaya pek vakit kalmaz.³⁴³ Sonuç olarak ise daha yüksek bir $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahip olmuş olurlar. C₄ bitkiler ortalama ‰-13 gibi bir $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahiptirler.³⁴⁴ En bilindik C₄ bitkiler mısır, şeker kamışı ve darıdır. Denizdeki bitkilerde biraz farklar olsa da temel prensipte aynı şekilde C₃ fotosentez yapmaktadırlar. Ancak denizlerdeki bitkilerin ortamdan aldığı CO₂ (derin deniz karbonatları) miktarı atmosferdekine göre daha fazla olduğu için karasal bitkilere kıyasla daha yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahiptirler.³⁴⁵ Denizel bitkiler ortalama olarak -19 ‰ $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahiptir.³⁴⁶

İnsanlar ve hayvanlar bitkilerle beslendikleri zaman beslendiği bitkilere göre dokularında farklı $\delta^{13}\text{C}$ değerleri oluşmaktadır. İlk olarak DeNiro ve Epstein'in 1978 yılında laboratuvarında yaptıkları kontrollü beslenme deneyleri ile bunu kanıtlanmıştır.³⁴⁷ Hayvanların yedikleri bitkilere göre farklı $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine sahip oldukları gözlemlenmiştir. Bu 1981 ve 1989'da yapılan çalışmalarla da desteklenmiştir.³⁴⁸ Otuçullar

³⁴¹ Smith-Epstein 1971; O'Leary 1981.

³⁴² O'Leary 1988; Farquhar vd. 1989; Craig 1953; Craig 1954.

³⁴³ Smith-Epstein 1971; O'Leary 1981.

³⁴⁴ O'Leary 1988; Farquhar vd. 1989.

³⁴⁵ Craig 1953; Smith-Epstein 1971; Michener-Kaufman 2007.

³⁴⁶ Richards 2019, s. 132.

³⁴⁷ DeNiro-Epstein 1978.

³⁴⁸ Sullivan-Krueger 1981; Lee-Thorp vd. 1989.

bitkileri yedikleri zaman kemiklerindeki kolajen dokusunun $\delta^{13}\text{C}$ değeri yedikleri bitkilere kıyasla %5 artmaktadır.³⁴⁹ Etçiller veya hepçiller ise otçul hayvanları tükettiklerinde kemiklerindeki kolajen dokusunun $\delta^{13}\text{C}$ değeri otçulların oranına kıyasla %1-2 artmaktadır.³⁵⁰ Karbon kararlı izotop oranının δ değeri hesaplanmasındaki formül şu şekildedir:

$$\delta^{13}\text{C} = [((^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{Örnek}} / (^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{Standart}}) - 1] \times 1000$$

Her kararlı izotop için bir referans materyali standart olarak belirlenmiştir. Karbon izotopları için PDB standardı kullanılmaktadır. Orijinal PDB standardı, Güney Carolina'da bulunan Kretase Dönemine ait Peedee oluşumdan alınan, yumuşakçalar şubesinin kafadanbacaklılar sınıfında yer alan *Belemnitella americana* fosilidir.³⁵¹ PDB standardı tükendiği için bu soruna çözüm olarak Viyana'da bulunan Uluslararası Atomik Enerji Ajansı (IAEA) orijinal PDB değerlerine çok yakın olan V-PDB (Vienna Peedee Belemnite) adında varsayımsal bir referans materyali oluşturmuştur.³⁵² PDB orijinalinde bir deniz canlısı olduğu için denizdeki karbon döngüsüne dahildir. Denizlerdeki karbondioksit miktarı da atmosfere göre daha yüksektir. Dolayısıyla kara canlılarına göre daha yüksek karbon miktarına sahip olan bu canlının karbon miktarı standart alındığı için yukarıdaki işlemi yapınca çoğu karbon kararlı izotop analizi sonucu negatif olarak çıkmaktadır. PDB'nin $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ oranı 0.01123,72'dir.³⁵³ V-PDB oranı ise 0.01122,4'dür.³⁵⁴

Sonuç olarak özetlemek gerekirse, karbon kararlı izotop analizleri bizlere canlıların otçul bir diyetle mi yoksa etçil bir diyetle mi sahip olduğu, hangi tür bitkilerle beslendiği veya karasal mı yoksa denizel kaynaklarla mı beslendiği gibi bilgileri sunmaktadır.

³⁴⁹ Ambrose-Norr 1993; Kellner-Schoeninger 2007.

³⁵⁰ Richards 2019, s. 132.

³⁵¹ Tiwari vd. 2015, s. 71.

³⁵² Gröning 2004, s. 876.

³⁵³ Craig 1957, s. 138.

³⁵⁴ Gröning 2004, s. 876.

III.c.2. Nitrojen Kararlı İzotop Analizleri

Nitrojen, evrende en çok bulunan altıncı elementtir. Dünyadaki nitrojenin %99'u atmosferde bulunmaktadır. Atmosferin ise %78'i nitrojenden oluşmaktadır.³⁵⁵ Nitrojenin iki adet kararlı izotopu bulunmaktadır; ^{14}N ve ^{15}N . Dünyadaki nitrojenin %99.63'ünü ^{14}N , %0.37'sini ise ^{15}N oluşturmaktadır.³⁵⁶ Nitrojen kararlı izotop analizlerini anlamak için öncelikle nitrojen döngüsünden kısaca bahsetmek gerekmektedir. Nitrojen döngüsü ilk olarak atmosferdeki nitrojeni alıp amonyum olarak toprağa bırakan bakteriler ile başlar. Ayrıca diğer bakteriler ve mantarlarda, ölü organizmalardaki nitrojeni amonyum olarak toprağa bırakırlar. Sonrasında bu amonyum, nitrifikasyon yapan bakteriler ile nitrata dönüştürülür. Bundan sonra ise bitkiler kökleri vasıtasıyla topraktaki nitrata bünyelerine alırlar. Ayrıca denitrifikasyon yapan bakterilerde topraktaki nitrata alıp atmosfere gaz olarak salıp nitrojen döngüsünü tamamlarlar. Bitkiler nitrata ile nitrojeni bünyelerine aldıktan sonra ise otçulların bitkileri yemesi ile bu nitrojen otçullara, etçil veya hepçillerin ise otçulları yemesiyle de nitrojen besin zincirinin üst kısımlarına ulaşmış olur. Son olarak ise canlıların atıklarıyla veya ölmesiyle birlikte bu organizmalarda bulunan nitrojen, mantarlar ve çeşitli bakteriler ile tekrar toprağa ayrıştırılmış olur.³⁵⁷

Kemikteki kolajende bulunan karbon, protein, yağ ve karbonhidratlardan gelebilirken nitrojen ise sadece proteinlerden gelebilmektedir. Yağlar ve karbonhidratlar içerisinde nitrojen bulundurmamaktadır.³⁵⁸ Canlılar protein kaynaklarını tükettiklerinde proteindeki nitrojen oranı fazla değişmeden aynı oranda kemikteki kolajene geçer. Her bir trofik seviyede³⁵⁹ canlılardaki kemik kolajeni $\delta^{15}\text{N}$ değerinde kabaca %3'lük bir artış olur.³⁶⁰ Bu duruma anne sütü tüketimi de dahildir. Bebekler anneye kıyasla daha fazla

³⁵⁵ Clayton 2003, s. 74.

³⁵⁶ Hoefs 2015, s. 70.

³⁵⁷ Delwiche 1970.

³⁵⁸ Koch vd. 2007, s. 109.

³⁵⁹ Trofik seviye: Besin zincirindeki her bir seviyeye verilen isim.

³⁶⁰ Schoeninger-DeNiro 1984, s. 625.

$\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olurlar.³⁶¹ Ancak nitrojen kararlı izotop değerleri karbon gibi dünyanın her yerinde benzer sonuçlara sahip değildir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri dönemin iklimi ve çevresel şartlarından önemli ölçüde etkilenmektedir. Sıcak ve kurak bölgelerdeki toprak ve bitkiler ılıman bölgelere göre daha yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahiptirler.³⁶² Dolayısıyla farklı coğrafyalardaki canlılar aynı tür olsa bile $\delta^{15}\text{N}$ değerleri farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, çok sıcak bir bölgede yaşayan otçul ‰10 gibi bir $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahipken ılıman bir iklimde yaşayan bir etçil ‰6 gibi bir $\delta^{15}\text{N}$ değere sahip olabilir. Veya aynı bölgede yaşayıp farklı rakımlarda yaşayan canlılarında $\delta^{15}\text{N}$ değerleri farklılık gösterebilir. Ayrıca denizel veya karasal kaynaklarında nitrojen oranı birbirinden farklılık göstermektedir. Bunun temel nedeni nitrojenin besin zincirine girdiği noktada zaten yüksek bir orana sahip olmasıdır.³⁶³ Dolayısıyla sıcak bölgelerdeki bir üst trofik seviyedeki canlı nitrojeni aldığı anda ılıman iklimdeki canlıya kıyasla yüksek oranda nitrojen girişi olacaktır. Bu yüzden insan diyeti için yapılacak olan her nitrojen kararlı izotop analizi çalışması için o döneme ait yerleşimden ele geçen veya bölgede bulunan faunal ve floral $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin de mümkün oldukça geniş bir yelpazede belirlenmesi gerekmektedir.³⁶⁴

Kararlı nitrojen izotop oranları ve biyolojik süreçlerin ilişkisini karbon kararlı izotopları kadar iyi anlamış durumda değiliz. 1980'lerden beri çalışmalar yapılmasına rağmen halen daha tam anlaşılamamış yönleri bulunmaktadır. Bu yüzden nitrojen kararlı izotop sonuçlarının iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Nitrojen kararlı izotop verileri değerlendirilirken mümkün oldukça farklı izotop analizleriyle de desteklenmeli, ayrıca arkeolojik, paleoiklimsel ve ekolojik bilgiler mutlaka iyi değerlendirilmeli ve izotop

³⁶¹ Schurr 1998; Richards vd. 2002.

³⁶² Shearer vd. 1978; Heaton 1987.

³⁶³ Thompson vd. 2005.

³⁶⁴ Richards 2019, s. 135.

verilerine uyarlanmalıdır. Nitrojen kararlı izotop değerleri tekil bir sonuçtan ziyade fazla etkeni olan bütünsel bir sonuç olarak ele alınmalıdır.³⁶⁵

Nitrojen kararlı izotop oranı δ değeri hesaplaması da yine aynı şekilde aşağıdaki gibidir.

$$\delta^{15}\text{N} = \left[\left(\frac{^{15}\text{N}/^{14}\text{N}}{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{Standart}}} - 1 \right) \times 1000 \right]$$

Nitrojen kararlı izotop analizleri için atmosferdeki nitrojenin izotop oranı, yani AIR (Ambient Inhalable Reservoir) standardı kullanılmaktadır.³⁶⁶ Oran kabaca 0.00371'dir.

Sonuç olarak özetlersek, nitrojen kararlı izotop analizleri bizlere canlıların genel olarak otçul, etçil veya hepçil bir diyetle mi sahip olduğu ya da karasal veya denizel kaynaklarla mı beslediği gibi önemli bilgiler sunmaktadır. Ve yerleşimlerden ele geçen hayvan veya bitkilerin nitrojen oranlarına bakarak sürü gütmeye, yemleme veya tarımsal stratejiler hakkında da bilgiler edinmekteyiz. Yukarıda da bahsedildiği gibi farklı çevresel şartlara sahip yerler canlılar üzerinde farklı izler bırakmaktadır. Sürüleri farklı bölgelere (daha soğuk olan yüksek rakımlı yerlere veya tuzlu olan deniz kıyısına) götürmek farklı bir nitrojen oranı girişi ile sonuçlanacaktır.³⁶⁷ Veya yerleşimdeki gübreleme faaliyetleri bitkilerin nitrojen girişinin oranını arttıracak için insan ve hayvanlardaki $\delta^{15}\text{N}$ değerini de büyük ölçüde etkileyecektir.³⁶⁸ Ayrıca yukarıda bahsedildiği gibi geçmiş insan topluluklarında çocuklarda süten kesme yaşının belirlenmesinde de önemli bir belirleyici rol üstlenmektedir.³⁶⁹

³⁶⁵ Szpak 2014.

³⁶⁶ Hoering 1955.

³⁶⁷ Pearson vd. 2007.

³⁶⁸ Boogard vd. 2007.

³⁶⁹ Schurr 1998; Richards vd. 2002.

IV. Bölüm: Anadolu’da Neolitikleşme Sürecinde İnsan ve Hayvan Diyeti Üzerine Yapılmış Kararlı İzotop Çalışmaları

IV.a. Yapılan Çalışmalara Genel Bir Bakış

Anadolu’da Neolitikleşme özelinde 14 farklı yerleşimde 30’a yakın kararlı izotop analizi çalışması yapılmıştır. Bunlar Neolitik döneme ait arkeolojik yerleşimlerin yoğunlaştığı üç farklı bölgeden ve bu üç bölgede de hemen hemen Neolitik’in farklı evlerinden izotopik veriler sunmaktadır. Bu üç bölgeyi şöyle sıralayabiliriz: 1. Güneydoğu Anadolu 2. İç Anadolu 3. Kuzeybatı Anadolu. Uğurlu Höyük ve Ulucak Höyük’teki fauna üzerine yapılan kararlı izotop çalışmaları kuzeybatı Anadolu ile bağlantılı olarak değerlendirilecektir. Bu bölümde, yapılan çalışmalarda araştırmacıların değerlendirmeleri özet olarak sunulacaktır. V. bölümde ise bu çalışmaların kalitesini değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenecek. VI. Bölüm olan tartışma kısmında ise önce çalışmaların kalitesi belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirilecek. Daha



Harita 2. Şimdiye kadar Anadolu'da Neolitikleşme sürecinde insan ve hayvan diyeti üzerine yapılmış kararlı izotop analizlerinin bulunduğu yerleşimler. (Uydu görüntüsünün kaynağı: <https://worldview.earthdata.nasa.gov>)

sonrasında araştırmacıların bu çalışmalarda vardıkları sorunlu veya eksik çıkarımlar değerlendirilip yorumlanacaktır.

Anadolu’da Neolitik dönem insanları üzerinde yapılan kararlı izotop çalışmalarının yerleşim bazında en çok olduğu yer 6 yerleşimle Güneydoğu Anadolu Bölgesi’dir. Bu yerleşimler Körtik Tepe, Çayönü, Nevalı Çori, Hakemi Use, Hasankeyf Höyük ve Göbeklitepe’dir. Yerleşim bazında ikinci en çok olduğu yer ise 4 yerleşimle İç Anadolu Bölgesi’dir. Bu yerleşimler Pınarbaşı, Boncuklu Höyük, Çatalhöyük ve Aşıklı Höyük’tür. Kuzeybatı Anadolu’da ise 2 yerleşim üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu yerleşimler Barcın Höyük ve Aktopraklık Höyük’tür. Ayrıca Ulucak Höyük ve Uğurlu Höyük’ten de fauna üzerinde yapılan kararlı izotop analizleri de bu bölgeyle bağlantılı olarak ele alınacaktır. Ancak yerleşim bazında değil de çalışma sayısı olarak baktığımızda ise en yoğun bölge sırasıyla İç Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve kuzeybatı Anadolu’dur. Bir sonraki kısımda yerleşimler doğudan batıya olacak şekilde ve mümkün oldukça kronolojiye uyarak ele alınacaktır.

IV.b. Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki Yerleşimler Üzerinde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları

IV.b.1. Körtik Tepe

Bölgedeki yerleşimler arasında en erken tarihlerin geldiği yer olan Körtik Tepe’den başlamak daha doğru olacaktır. Körtik Tepe, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki en erken kalıcı yerleşimlerden birisidir. Yerleşim Batman Çayı’nın kenarında yer almaktadır. M.Ö. 10.400/10.000’den M.Ö. 9.200’e kadar kesintisiz iskân

görmüştür.³⁷⁰ Taşınması zor olan ağır havanlar ve öğütme taşlarının varlığı, evlerdeki yoğun tabakalaşma ve bu çalışma kapsamında yapılan stronsiyum izotop analizleri bu insanların oldukça yerleşik bir hayata sahip olduğunu işaret etmektedir.³⁷¹ Körtik Tepe’de 900 gibi muazzam sayıda mezar açığa çıkarılmıştır. Bu gerek erken Neolitik kapsamında yerleşimlerle karşılaştırıldığında gerekse de sonraki dönemlerle karşılaştırıldığında olsun Körtik Tepe’yi nadir bir konuma sokmaktadır. Mezarların varlığı, II. bölümde bahsedildiği üzere yerleşikliğin olası göstergelerinden birisidir. Körtik Tepe’nin de bu konu kapsamında nadir bir yere sahip olması ise Anadolu’da yerleşikliği anlamamızda bu yerleşimi önemli bir konuma getirmektedir. Yerleşimde yapılan arkeobotanik³⁷² veya arkeozoolojik³⁷³ çalışmaların hiçbirinde evcilleştirmeye dair bir iz görülmemiştir. Yabani bitkilerin yoğun bir şekilde işlendiğini görülmektedir. Aynı şekilde geniş bir spektrumda memeliler, kuşlar ve balıklar gibi birçok yabani hayvanın da tüketildiği görülmektedir.³⁷⁴

Körtik Tepe’de yapılan kararlı izotop çalışmasına dair iki adet yayın bulunmaktadır. Bu iki yayında aynı izotop verilerine sahiptir. İlk olarak 2015 yılındaki 31. Arkeometri Sonuçları Toplantısı’nda yayımlanan makale, ilk rapor diyebileceğimiz bir makaledir. Asıl olarak 2016 yılındaki makalede bu çalışma detaylıca sunulmuştur. Bundan sonraki her yerleşimdeki izotop çalışmaları bahsedilirken ve değerlendirilirken her makale tarihsel sırasına göre ayrı ayrı ele alınacaktır. Ancak buradaki iki yayında da aynı veriler sunulduğu için bahsedilirken çoğunlukla detaylı olan 2016 yılı makalesi üzerinden gidilecektir. V. ve VI. bölümlerde ise bütün çalışmalardaki sorunlar ele alınırken bu çalışma özelinde diğer değerlendirme kriterlerinin yanında bu iki makaledeki göze çarpan bazı ufak farklılıklarda değerlendirilecektir. Bu çalışmalar Benz vd. 2015b ve Benz vd. 2016’dır. Araştırmacılar (Benz vd. 2016) burada yaptıkları kararlı izotop

³⁷⁰ Benz vd. 2015a, s. 13.

³⁷¹ Benz vd. 2016, s. 149.

³⁷² Riehl vd. 2012.

³⁷³ Arbuckle-Özkaya 2006.

³⁷⁴ Benz vd. 2016, s. 150.

alışmasında özellikle sordukları soru şudur: Körtik Tepe'deki bireyleri, diyet ve l gömme adetleri üzerinden değerlendirerek bu bireylerin günlük yaşamlarındaki sosyal konumlarını belirleyebilir miyiz?³⁷⁵ Bu soru erken yerleşik toplumların sosyal yapısını anlamamızda kritik bir sorudur.

Körtik Tepe'de açığa çıkarılan 900 bireyin 97'si üzerinde karbon ve nitrojen kararlı izotop analizi yapılmıştır. Bu bireylerin 20'si üzerinde yapılan analizler III. bölümde bahsedilen gerekli kriterleri karşılamadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu 77 geçerli analize sahip bireylerin 18'i (%23.4) YD (Younger Dryas) tabakalara, 52'si (% 67.5) ise Erken Holosen tabakalara aittir. 7 birey ise stratigrafik olarak tarihlendirilemedikleri için bu çalışma kapsamında değerlendirilmemiştir. Yani bu çalışmada toplam 70 bireye ait geçerli izotop verisi mevcuttur.³⁷⁶ YD tabakalarda yapılan kazıların kısıtlı olmasından dolayı bu tabakalardaki izotop analizlerinde cinsiyet dengesi sağlanamamıştır. Bu tabakadaki izotop analizi yapılan bireylerin 2'si kadın, 10'u erkek ve 6'sı ise tanımlanamamıştır. EH tabakalardaki izotop analizi yapılan bireylerin 14' kadın, 13' erkek ve 25'i ise tanımlanamamıştır. Yerleşimin bulunduğu konunun çevresel şartları dolayısıyla kemikleri çok iyi korunmamış olan ocuk bireyler üzerinde az sayıda analiz yapılmıştır. YD tabakalara ait izotop analizi yapılan çocukların sayısı 5, EH tabakalara ait çocukların sayısı ise 14'dr. Ayrıca 89 bireye ait geçerli stronsiyum izotop analizi verisi de mevcuttur.³⁷⁷ Ancak, bunlar bu tez konusu kapsamında detaylıca ele alınmayacak ve sonuçlarına kısaca değinilecektir. Karbon ve nitrojen kararlı izotop analizleri için kolajen çıkarma yöntemi olarak Longin (1971) yönteminin Brown vd. (1988) tarafından modifiye edilmiş hali kullanılmıştır. (Detaylı açıklama için bkz. III.b.1.) rneklerin hazırlanması Mainz Üniversitesi Antropoloji Enstitüsünde

³⁷⁵ Benz vd. 2016, s. 147.

³⁷⁶ Benz vd. 2016, s. 150.

³⁷⁷ Benz vd. 2016, 152.

gerçekleştirilmiştir. Kararlı izotop analizleri ise Mainz Üniversitesi Paleontoloji Enstitüsü'ndeki kütle spektrometreleri ile yapılmıştır.³⁷⁸

Körtik Tepe'deki kararlı izotop analizi yapılan 70 bireyin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-20.61 ve ‰-17.21 arası değişmektedir. YD tabakalardaki insanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.62±1.14'tür. EH tabakalardaki insanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰-19.36 ± 0.41'dir. Bireylerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰3.80 ve ‰11.81 arası değişmektedir. YD tabakalardaki insanların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰9.62±1.14'tür. EH tabakalardaki insanların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.11±1.14'tür.³⁷⁹

Araştırmacılar, EH tabakalardaki bireylerin $\delta^{13}\text{C}$ değerinin YD tabakalardaki bireylere göre belirgin bir düşüş yaşamasının sebebini erken holosendeki çevrenin değişmesine bağlamışlardır. Örneğin bu değişen çevresel şartlar sonucunda ağaç yoğunluğunun artması ve bitkilerin daha sulak bir ortama maruz kalması, $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin azalmasına yol açmaktadır.³⁸⁰

Bireylerin ortalama kararlı izotop değerlerindeki cinsiyetler arası fark, YD tabakalarda kadın bireylerin oldukça az olmasından dolayı belirgin değildir. Buna karşılık YD tabakalardaki bireyler ve EH tabakalardaki bireylerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri istatistiksel olarak oranlandığında kadın bireylerin $\delta^{15}\text{N}$ değerinde iki dönem arası ‰1.49 gibi belirgin bir düşüş görülürken, erkek bireylerde ‰0.25 gibi bir düşüş görülmektedir. Dönemler arası $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde ise erkeklerde ‰0.16, kadınlarda ‰0.14 gibi önemsiz bir düşüş görülmektedir.³⁸¹

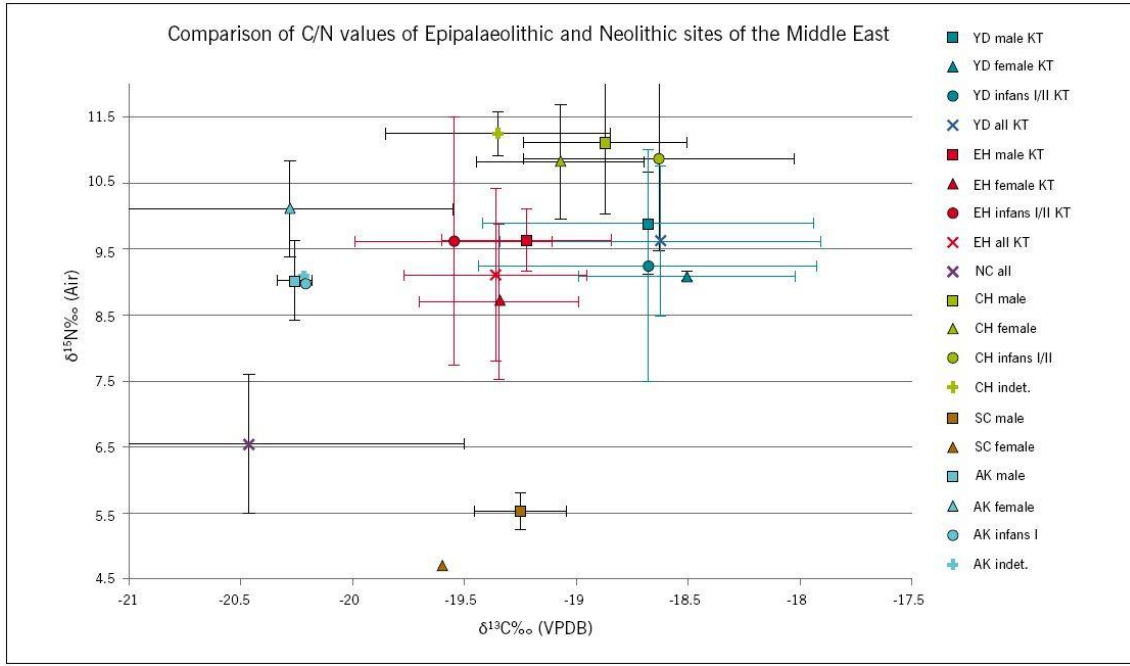
Araştırmacılar makalede Körtik Tepe'deki bireylerin kararlı izotop değerlerini farklı yerlerdeki ve bin yıl arayla iskân görmüş Şanidar Mağarası, Nevalı Çori,

³⁷⁸ Benz vd. 2016, 153.

³⁷⁹ Benz vd. 2016, s. 154.

³⁸⁰ Benz vd. 2016, s. 154.

³⁸¹ Benz vd. 2016, s. 154.



Grafik 2. Körtik Tepe bireylerinin ortalama $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ve diğer Neolitik yerleşimler ile karşılaştırması. YD-EH, KT Körtik Tepe; NC Nevalı Çori; CH Çatalhöyük; AK Aktopraklık; SC; Şanidar Mağarası (Epi-paleolitik). (Kaynak: Benz vd. 2016, fig. 9)

Çatalhöyük ve Aktopraklık gibi diğer Neolitik yerleşimlerde yapılan izotop çalışmalarıyla karşılaştırmalarını yapmışlardır. 2. No.lu grafikte yerleşimler arası bu karşılaştırma görsel olarak görülebilmektedir. Çoğunluğu hem zamansal hem de mekânsal olarak oldukça farklı olan bu yerleşimlerdeki değerler üzerinden çıkarımlar yapmak oldukça zordur. Ancak hem zamansal hem mekânsal olarak görece yakın Nevalı Çori yerleşimindeki değerler ile yapılan karşılaştırmadan kısaca bahsedilebilir. Grafikten de görülebileceği üzere oldukça yakın konumda olan ve zamansal olarak yaklaşık bin yıl arayla iskân edilen bu iki yerleşimdeki insanların $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri arasında bariz bir düşüş olduğu görülmektedir. Hem zamansal hem de mekânsal farklılıkların azlığından dolayı bu bariz farkın nedeni düşük ihtimalle holosende değişen çevresel etkenlere bağlı olabileceği gibi daha yüksek ihtimalle değişen beslenme alışkanlıklarıyla da alakalı olabilir. Yüksek olasılıkla Körtik Tepe ve Nevalı Çori insanları arasında belirgin bir beslenme alışkanları değişimi söz konusudur. Nevalı Çori insanların değerlerinde Körtik Tepe insanların $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine göre ortalama olarak %1.5 gibi bir düşüş görülürken, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri arasında ise %3 gibi bir düşüş görülmektedir. Körtik Tepe'nin

ortalama değerleri balıkçı-avcı-toplayıcı diyeti olan denizel-hayvansal protein, çoğunlukla C₃ bitki kaynakları ve kısmen de (ortalamada çok etkili olmasa da özellikle bazı bireylerin görece yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahip olması) C₄ bitki kaynaklarını tükettiklerini göstermektedir. Buna karşın Nevali Çori'nin görece düşük olan $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri, bu insanların tamamen C₃ bitkiler (yabani tahıl toplayıcılığı veya belki kısmi tarımdan elde edilen tahıllar) ve avcı-toplayıcılıkla geçindiğini göstermektedir. Nevali Çori'nin izotop değerleri kendi başlığında detaylıca ele alınacaktır.

Körtiktepe'de oldukça fazla ele geçen balık kalıntıları, balık kancaları ve balıkçılık ağlarına dair kanıtlarda bu yerleşimdeki insanların hayatında balıkçılığın önemli bir yeri olduğunu göstermektedir.³⁸² Ancak, izotop verileri net olmasa da (neden net olmadığı VI. bölüm olan tartışma kısmında ele alınacak) balıkçılığın baskın değil avcı-toplayıcılıkla eşit düzeyde öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmanın ana sorusuna dönecek olursak. Bu çalışmada elde edilen izotop verilerine baktığımızda mezarlardaki ölü hediyealarının farklılığına rağmen bireylerde ciddi bir sınıfsal farklılığın olmadığını göstermektedir. Gruplar arası ufak bir fark sadece EH tabakalarındaki kadınların düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olmasıdır. Bu da hayvansal protein tüketiminin erkeklere göre ufak ölçüde daha az olduğunu işaret etmektedir. Ancak çok ciddi bir fark sayılmaz.³⁸³

Stronsiyum izotop analizleri ise bu bireylerin tamamının yerel kökene sahip olduğunu işaret etmektedir. Değerlerde ciddi bir farkın olmayışın bu bireylerin kısıtlı bir hareket alanı olduğunu işaret etmektedir. Dolayısıyla bu durum Körtik Tepe insanların oldukça yerleşik olduğunu göstermektedir.

³⁸² Coşkun vd. 2010.

³⁸³ Benz vd. 2016, s.

IV.b.2. Hasankeyf Höyük

Hasankeyf Höyük, Körtik Tepe'ye oldukça yakın bir konumdadır. Aynı şekilde nehir kenarında kurulmuş bir yerleşimdir. Hasankeyf Höyük yerleşiminde yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri yerleşimin M.Ö. 10. bin yılın ikinci yarısında, 500 yıl boyunca iskân edildiğini göstermektedir.³⁸⁴ Yerleşimde 30 adet yuvarlak planlı çukur yapı açığa çıkarılmıştır. Bu yapıların çapları 4-6 metre arası değişmektedir. Bazı evlerin tabanlarında mezarlar bulunmaktadır. Antep fıstığı, badem, çitlembik ve mercimek yerleşimden ele geçen arkeobotanik örneklerdir. Yabani koyunlar ele geçen faunal kalıntıların %50'sini oluşturmaktadır. Diğer yaygın faunal örnekler ise yabani keçi, ceylan, yaban domuzu ve geyiktir. Bunların haricinde evcil köpek, tilki, tavşan, kaplumbağa da ele geçen diğer faunal örneklerdir. Hasankeyf Höyük'te oldukça fazla sayıda balık kemiği de ele geçmiştir. Yerleşimin de tam Dicle Nehri'nin kıyısında olduğunu düşünürsek bu PPNA yerleşimdeki insanların hayatında da balıkçılığın önemli rol oynadığını söyleyebiliriz.³⁸⁵

Bu yerleşimdeki kararlı izotop analizi çalışmasını 2017 yılında Itahashi vd. yapmıştır. 15 insan üzerinde yapılan analizlerin hepsi 2.9-3.6 arası C:N oranına sahiptir. Fauna üzerinde yapılan 20 analizin ise sadece 10 tanesi geçerli C:N oranına sahiptir. Yaban öküzü, yaban domuzu, yabani koyun, yabani keçi, kızıl geyik ve porsuk izotop analizi yapılan hayvan türleridir. Bunların haricinde de 5 adet balıkta aminoasitleri üzerinde nitrojen kararlı izotop analizi yapılmıştır.³⁸⁶

Faunal izotop değerlerine baktığımızda yaban öküzünün (n:1) ‰10.5 ile en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olduğunu görüyoruz. $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰-20.5'tir. Yaban keçisi (n:3) ve yaban koyununun (n:3) $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ortalama ‰6, $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ise ‰-19.5'dir.

³⁸⁴ Miyake vd. 2012, s. 1.

³⁸⁵ Miyake vd. 2012, s. 4.

³⁸⁶ Itahashi vd. 2017, s. 44.

Yaban domuzunun (n:1) $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰6.8, $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰-20.2'dir. Kızıl geyiklerin (n:3) $\delta^{15}\text{N}$ değeri ortalama ‰7.4, $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰-20.5'tir. Balıkların ise kolajen kararlı izotop değerleri elde edilememiştir. Aminoasit izotop değerleri üzerinden çıkarım yapılmıştır.³⁸⁷ İzotop değerleri ortalamaları tablo 3'de yer almaktadır.

Structure	N	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$	$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$	N	$\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$	$\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$	TP _{ter}	TP _{aqua}
All humans	15	-19.5 ±0.3	8.6 ±0.8	15	13.5 ±1.0	8.5 ±1.9	2.8 ±0.2	1.2 ±0.3
Pits cutting Str.3 (Group 1)	3	-19.3 ±0.3	7.7 ±0.4	3	12.8 ±0.8	8.6 ±0.5	2.7 ±0.0	1.1 ±0.0
Str.3 upper floor (Group 2)	4	-19.2 ±0.1	9.5 ±0.2	4	13.2 ±0.8	6.8 ±1.3	2.9 ±0.2	1.4 ±0.2
Str.3 middle floor (Group 3)	4	-19.8 ±0.3	9.0 ±0.5	4	14.7 ±0.7	10.8 ±0.8	2.6 ±0.0	1.1 ±0.0
Str.30 (Group 4)	3	-19.8 ±0.2	7.8 ±0.4	2	12.7 ±0.7	7.0 ±1.4	2.9 ±0.2	1.3 ±0.2
Str.54 upper floor (Group 5)	1	-19.9	8.7	1	13.3	9.7	2.6	1.1
Aurochs	1	-20.5	10.5	1	14.2	14.0	2.1	0.6
Goat	3	-19.8 ±0.3	6.0 ±0.3	4	9.8 ±1.3	10.7 ±1.6	2.0 ±0.1	0.4 ±0.0
Sheep	3	-19.1 ±0.3	6.2 ±1.6	3	11.4 ±0.7	12.5 ±0.4	2.0 ±0.1	0.4 ±0.0
Boar	1	-20.2	6.8	3	9.9 ±1.9	10.2 ±2.4	2.1 ±0.1	0.5 ±0.1
Red deer	3	-20.5 ±0.3	7.4 ±0.3	3	11.1 ±2.9	11.6 ±2.7	2.0 ±0.2	0.5 ±0.2
Badger	1	-19.5	7.5	1	14.4	14.5	2.1	0.5
Tortoise				1	9.6	11.9	1.8	0.3
Fox	1	-19.1	9.5	1	15.9	11.0	2.8	1.2
FW Fish (All)				5	20.5 ±6.0	3.8 ±3.8	4.3 ±0.3	2.8 ±0.3
FW Fish (a)				3	16.5 ±3.0	1.1 ±1.2	4.1 ±0.3	2.6 ±0.3
FW Fish (b)				2	26.6 ±1.0	7.9 ±0.1	4.6 ±0.1	3.0 ±0.1

Tablo 3. Hasankeyf Höyük insan ve fauna kararlı izotop değerleri. (Kaynak: Itahashi vd. 2017, Tablo 2)

İnsanların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ortalama ‰-19.5±0.3, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ortalama ‰8.6±0.8'dir. Bu bireyler ele geçtikleri yapılara göre beş gruba ayrılıp değerlendirilmiştir. Tablo 3'de bu grupların ortalama izotop değerleri yer almaktadır. Araştırmacılar genel faunal izotop değerlerine baktıklarında insanların çoğunlukla koyun, keçi, yaban domuzu ve kızıl geyik gibi karasal protein kaynaklarını ve C₃ bitkileri tükettikleri sonucuna varmışlardır. Yaban öküzü ve balıkların ise bu insanların diyetinde önemli bir rol oynamadığı düşünülmektedir.³⁸⁸ Ancak bu çıkarımlar oldukça sorunludur. Bu konu daha detaylıca VI. bölümde ele alınacaktır.

IV.b.3. Nevali Çori

Nevali Çori yerleşimi, Fırat Nehri'nin bir kolu olan Kantara Çayı'nın kenarında yer almaktadır. Yerleşimde yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri bu yerleşimin

³⁸⁷ Itahashi vd. 2017, s. 44.

³⁸⁸ Itahashi vd. 2017, s. 44.

PPNA'dan PPNB'ye geçiş aşamasında iskân edilmeye başlandığını ve PPNB boyunca devam ettiğini göstermektedir. Beş tabaka tespit edilmiştir. I. ve II. tabakalar erken PPNB'ye, III. tabaka erken PPNB'den orta PPNB'ye geçişe ve IV. tabaka ise orta PPNB'ye tarihlenmektedir. V. tabakaya ait bulgular erozyon dolayısıyla oldukça az ele geçmiştir. Yerleşimde 25 tane yapı açığa çıkarılmıştır.³⁸⁹

Peters vd. 2005'de yayınladıkları makalelerinde Nevali Çori'deki faunanın içerisinde bulunduğu birçok faunal kalıntıyı incelemişlerdir. Bunun sonucunda, erken PPNB sonuna doğru (kabaca M.Ö. 9.binin ikinci yarısı) koyun, domuz ve keçi gibi hayvanların ilk olarak yukarı Fırat Havzası'nda evcilleştirildiği hipotezini öne sürmüşlerdir. Bu çalışmaya göre Yakın Doğu'da (köpek harici) en erken evcil hayvanların karşımıza çıktığı yer yukarı Fırat Bölgesi'dir.³⁹⁰ Dolayısıyla bu durum Neolitikleşme sürecinde önemli kanıtlar sunan Nevali Çori'yi ciddi bir konuma getirmektedir. Ayrıca buradaki fauna ve insan üzerinde yapılan kararlı izotop analizleri de bu bağlamda oldukça önemlidir.

Nevali Çori'deki izotop çalışmasına dair üç adet yayın bulunmaktadır. Ancak bu üç yayında aynı kişiler tarafından hazırlanmıştır ve hemen hemen aynı bilgileri içermektedirler. Çalışmaya dair bilgiler sunulurken Lösch vd. 2006 ve Grupe-Peters 2008 yayınları üzerinden gidilecektir.

Bu çalışmada karbon ve nitrojen kararlı izotop analizleri için kolajen çıkarma yöntemi olarak Longin (1971) yönteminin Brown vd. (1988) tarafından modifiye edilmiş hali kullanılmıştır.³⁹¹ (Detaylı açıklama için bkz. III.b.1.)

Nevali Çori'de toplamda 90 insan kemiğinde kolajen üzerinden kararlı izotop analizi yapılmıştır. Ayrıca bu örneklerin içerisindeki 20 kemik üzerinde de yapısal

³⁸⁹ Lösch vd. 2006, s. 183.

³⁹⁰ Peters vd. 2005.

³⁹¹ Lösch vd. 2006, s. 184.

karbonat kararlı izotop analizi yapılmıştır. Ancak, kolajen üzerinden kararlı izotop analizi yapılan 90 insan kemiğinden sadece 44 tanesi geçerli kriterlere sahiptir. İnsan kemiklerinin hepsi evlerin tabanlarının altındaki mezarlardan ele geçmiştir. 3 çocuk birey hariç hepsi yetişkin olarak tanımlanmıştır. Cinsiyet bilgileri bulunmamaktadır.³⁹²

Fauna kemiklerinde ise 140 örneğin 54'ü geçerli kriterlere sahiptir. Geçersiz örnekler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca geçerli kriterlere sahip örneklerde aminoasit kompozisyonu da tespit edilerek örneklerin kalitesi kontrol edilmiştir. 24 fauna kemiği üzerinde ise yapısal karbonat üzerinden kararlı izotop analizi yapılmıştır. Yaban öküzü, kızıl geyik, ceylan, koyun, keçi, tavşan, domuz, yaban eşiği, porsuk, kızıl tilki, köpek, yabani kedi ve kum kedisi kararlı izotop analizi yapılan hayvan türleridir.³⁹³

İnsanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.66'dır. Bu net bir şekilde yoğun olarak C_3 bitki tüketimini işaret etmektedir. İnsanların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰6.14'tür. Bu da oldukça az bir hayvansal protein tüketimi olduğunu işaret etmektedir. Oldukça düşük olan bu karbon ve nitrojen izotop değerleri Nevali Çori insanların neredeyse sucul protein kaynaklarını hiç tüketmediğini göstermektedir. Nevali Çori'nin nehrin hemen kıyısında yer alan bir yerleşim olduğunu düşünürsek bu durum oldukça şaşırtıcıdır. Üç adet 3 yaş ve altı çocuk bireylere baktığımızda ise $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin oldukça yüksek olduğunu görmekteyiz. Ortalama değer ‰8.46'dır. Bu durum, 3 yaş altı bu çocukların yoğun bir şekilde anne sütü tükettiğini göstermektedir. Aşağıda değinileceği gibi, tavşan harici faunal kalıntıların hepsi hemen hemen insanlarla aynı veya biraz daha yüksek nitrojen değerleri vermiştir. Bu değerler bize net bir şekilde Nevali Çori insanların yoğun olarak bitkisel protein kaynaklarını tükettiğini göstermektedir. Hayvansal protein kaynakları bu insanların diyetinde çok az bir rol oynamaktadır.³⁹⁴

³⁹² Lössch vd. 2006, s. 185; Grupe-Peters 2008, s. 200.

³⁹³ Lössch vd. 2006, s. 185; Grupe-Peters 2008, s. 200.

³⁹⁴ Lössch vd. 2006, s. 187; Grupe-Peters 2008, s. 203.

Faunal izotop değerlerine baktığımızda ise en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin doğal olarak etçil olan kedigillere ve hepçil olan tilki, köpek ve porsuklara ait olduğunu görmekteyiz. Bu hayvanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰8.41 ve 9.58 arası değişmektedir. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ise ‰-18.2 ve -21.12 arası değişmektedir. Otçullara baktığımızda ise en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerinin Hasankeyf Höyük'te olduğu gibi yaban öküzlerinde olduğu görülmektedir. Yaban öküzlerinin ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰8.2 civarındır. Bu etçil nitrojen izotop değerlerine oldukça yakındır. Ancak bu çalışmayı yapan araştırmacılar bunun olası nedenlerini sunmuşlardır.³⁹⁵ Yaban öküzleri günümüz öküzlerine kıyasla oldukça büyük hayvanlardır. Boyları 185 cm gibi bir yüksekliğe sahip olabilmektedir. Dolayısıyla bu canlılar bitkilerin (meşe palamudu gibi) proteince zengin kısımlarına daha rahat ulaşabilmektedir. Ayrıca bu hayvanların geniş getirmeleri ve üre sentezi yapmalarından dolayı vücutlarındaki nitrojen oranı da artmaktadır.³⁹⁶ Genel olarak otçullarda görülen düşük $\delta^{13}\text{C}$ değerleri, Nevalı Çori'de Neolitik dönemde çevrenin sık ormanlarla değil fazla açık alanları olan ormanlarla kaplı olduğunu göstermektedir.

Bu bireylerin yapısal karbonat ve kolajen $\delta^{13}\text{C}$ değerleri karşılaştırıldığında ise kolajende elde edilen sonuçların doğrulandığı görülmektedir.³⁹⁷ Bu karşılaştırmanın tam olarak ne ise yaradığına kısaca değinmek gerek. $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$ ve $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ değerleri arasında bir miktar gerileme görülmektedir. Etçillerde bu gerileme miktarı otçullara kıyasla daha azdır. Dolayısıyla bu gerileme miktarı tespit edildiğinde ise bize izotop analizi yapılan canlının trofik seviyesiyle ilgili ekstra bir bilgi sunmaktadır.³⁹⁸ Bu gerileme miktarının Nevalı Çori insanlarında görece fazla olması, kolajen değerleri ile varılan otçula yakın diyeti desteklemektedir.³⁹⁹

³⁹⁵ Lösch vd. 2006, s. 187; Grupe-Peters 2008, s. 205.

³⁹⁶ Fizet vd. 1995; Ambrose 1991; Hristov 2002; Lösch vd. 2006, s. 188.

³⁹⁷ Lösch vd. 2006, s. 188.

³⁹⁸ Lee-Thorp vd. 1989.

³⁹⁹ Lösch vd. 2006, s. 188.

Araştırmacılar, Nevali Çori’de insanların oldukça düşük nitrojen değerlerine sahip olmasının olası nedeni olarak bakliyat tüketimini öne sürmüşlerdir. Normalde bitkilerin çoğunluğu topraktaki bulunan nitrojeni direkt olarak bünyelerine almaktadırlar. Bu da bölgesel şartlara göre ‰-4 ve ‰+17 arası değişen bir $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olmaları ile sonuçlanır. Ancak bakliyatlar nitrojen tutulumu yaparken, köklerinde bulunan ve atmosferdeki nitrojeni olduğu değerde tutulum yapan *rhizobia* bakterisi ile simbiyotik bir ilişki içerisine girerler. Bu ilişki sonucunda ise bakliyatlar bünyelerine tam olarak atmosferdeki $\delta^{15}\text{N}$ değeri olan ‰0 değerinde nitrojeni almış olurlar.⁴⁰⁰ Aynı zamanda bakliyatların yüksek proteine sahip olmasının nedeni de bu bakteriler ile girmiş olduğu simbiyotik ilişkidir. Nevali Çori insanları ise yüksek oranda proteine (%25) ve dengeli aminoasit değerlerine sahip bu besleyici bitkileri tüketmeyi tercih etmiş olabilirler. İnsanlar veya hayvanlar bu bitkileri yoğunlukla yediğinde ise $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin azaldığı görülmektedir. Tükettikleri otçullardan bile düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olmalarının olası nedeni ise bu bitkilerin yoğun tüketimi olabilir. Dolayısıyla araştırmacılar bu bilgiyi göz önünde bulundurduğunda Nevali Çori insanların yoğunlukla tahıl ve bakliyat tükettiği varsayımında bulunmuşlardır. Ayrıca yerleşimde bol sayıda ele geçen tahıl ve bakliyat kalıntıları ise bu durumu desteklemektedir.⁴⁰¹

Bu çalışmada işlerin ilginçleştiği nokta ise araştırmacıların olası evcil hayvanlara ait ve yabanıl hallerine ait kemiklerin izotop değerlerini karşılaştırdıklarında karşımıza çıkmaktadır. Erken evcil koyun (n:2), yabani koyun (n:2), erken evcil keçi (n:1), yabani keçi (n:2), erken evcil domuz (n:4) ve yaban domuzu (n:4) kemiklerindeki $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında evcil türlerde yabani türlere göre bir miktar düşüş olduğu görülmektedir. Araştırmacılar bu düşüşü, evcil hayvanların iyi bir yem olan bakliyatlar ile yemlenmiş olabileceğine, bu hayvanların bakliyat üretimi yapılan bölgelerde otlamış

⁴⁰⁰ Schoeninger vd. 1997, s. 75.

⁴⁰¹ Lössch vd. 2006, s. 190; Grupe-Peters 2008, s. 208

olabileceğine ve evcilleştirme sonucu kısıtlı bir alanda bulunmasına bağlamışlardır. Eğer araştırmacıların yaptıkları çıkarım doğru ise bu bize koyun, keçi ve domuz gibi hayvanlara dair Yakın Doğu'daki olası en erken evcilleştirme kanıtlarını sunmaktadır.⁴⁰² Ancak görülebileceği üzere bu türlere ait örneklerin oldukça az sayıda olması kesin bir yargıya varmayı güçleştirmektedir.

Ayrıca bu yerleşimde oksijen kararlı izotop analizi de yapılmıştır. Tez kapsamında diyet ele alındığı için bu sonuçlar fazla detaylı ele alınmayacaktır. Ancak oksijen kararlı izotop analizlerinin sunduğu birkaç ilginç bilgiye değinmekte fayda var. Genel olarak oksijen kararlı izotop değerlerine baktığımızda insanların hepsinin çok kısıtlı bir bölgedeki su kaynaklarını tükettiğini görmekteyiz. Bu durum bize Nevali Çori insanların fazla hareketliliğe sahip olmadığını göstermektedir. Ancak bir birey gruptan oldukça farklı bir $\delta^{18}\text{O}$ değerine sahiptir. Bu bireyin aynı zamanda $\delta^{13}\text{C}$ değeri de ‰-15.71 civarındır. Bu değer grubun geri kalanına göre oldukça yüksektir. Bu karbon değeri bize bu bireyin C_3 ve C_4 bitkilerin dengeli bir şekilde olduğu bir diyetle sahip olduğunu göstermektedir. Oksijen ve karbon izotop değerleri bize bu bireyin Nevali Çori'ye ya ölmeden birkaç yıl önce geldiğini ya da oldukça hareketli bir yaşama sahip olduğunu göstermektedir. Bu üç olası durumun göstergesidir. 1. Bu birey başka bir yerleşimden buraya göç etmiştir. 2. Bu birey, topluluğun avcılıktan sorumlu bir üyesiydi ve sürekli hareket halindeydi. 3. Bu birey, topluluğun farklı bölgelerle etkileşim (takas?) içerisinde bulunan bir üyesiydi.⁴⁰³ Bu sorun özelinde daha net olası cevaplar bulabilmek için bölgedeki diğer yerleşimlerde de bu şekilde kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır. Ancak ne yazık ki Güneydoğu Anadolu Bölgesi özelinde bu derecede kapsamlı izotop çalışmaları şu anlık bulunmamaktadır. Eğer ileride bu tarz çalışmalar yapılırsa bu çalışmaların sonuçları bize bu sorun özelinde önemli cevaplar sunabilir.

⁴⁰² Lösch vd. 2006, s. 190.

⁴⁰³ Lösch vd. 2006, s. 188.

Genel olarak bu çalışma da bize Neolitikleşme sürecini anlamamızda kararlı izotop analizlerinin önemli bir rolü olabileceğini göstermektedir. Her ne kadar bu tez kapsamında birçok izotop analizi çalışması ele alınıyor olsa da yine de Anadolu ve Levant'taki Neolitik ve Epi-paleolitik yerleşimlerinin bu tür çalışmalara çok ihtiyacı vardır. Kısıtlı sayıda örneklerden elde edilen sonuçlar bile Neolitikleşme sürecini anlamamızda önemli bilgiler sunmaktadır. Bu sorun özelinde Yakın Doğu'da yapılacak karbon, nitrojen, oksijen, stronsiyum ve sülfür gibi elementleri içeren multi-izotop çalışmaları kim bilir daha neler sunabilir.

IV.b.4. Çayönü

Çayönü yerleşimi, Diyarbakır'ın Ergani İlçesi'nin güneybatısında, Dicle'nin bir kolu olan Boğazçay'ın kenarında yer almaktadır. Bu yerleşim Yakın Doğu'da Neolitikleşme sürecini anlamamızda ilk odak noktalarından biri olmuştur. İlk kazılar Braidwood ve Çambel tarafından 1960'larda yapılmıştır. Çayönü Neolitik Dönem boyunca yaklaşık olarak 3000 yıllık bir iskân sunmasından dolayı oldukça önemli bir yerleşimdir. Neolitik yerleşim mimari özelliklere göre 6 evreye ayrılmıştır (Tablo 4). Bu evreler kalibre edilmemiş radyokarbon tarihlendirmelerine göre G.Ö. 10.200-8.000 arasına tarihlenmektedir.⁴⁰⁴

Evre	Levant Evresi	Tarih (kalibre edilmemiş)
Çukur Barınaklar (r1-4)	PPNA	G.Ö. 10.200-9.400
Izgara Planlı Yapılar (g 1-6)	PPNA-Erken PPNB	G.Ö. 9.400-9.100
Kanallı Yapılar (ch 1-4)	Erken PPNB	G.Ö. 9.100-9.000
Taş Döşemeli Yapılar (cp1-3)	Orta PPNB	G.Ö. 9.000-8.600
Hücre Planlı Yapılar (c1-3a-b)	Geç PPNB	G.Ö. 8.600-8.300
Geniş Odalı Yapılar (lr 1-6)	PPNC (?)	G.Ö. 8.200-8.000

Tablo 4. Çayönü Neolitik Dönem evreleri (Kaynak: Özdoğan 2007, s. 63)

⁴⁰⁴ Özdoğan 2007, s. 63.

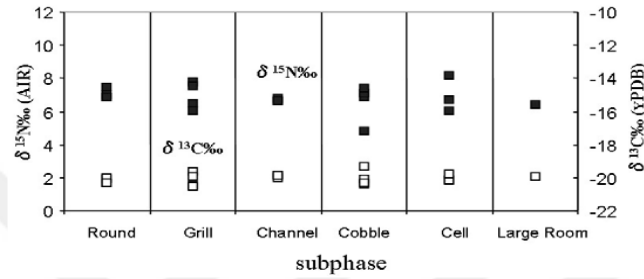
Yerleşimden toplamda 600 insana ait kemik ele geçmiştir. Bu bireylerin üçte ikisi ise Çayönü'nün meşhur kafatası yapısından gelmektedir. Çayönü'nde evcil domuzlar hemen hemen her aşamada faunal kalıntıların yaklaşık olarak %40'ını oluşturmaktadır. Bunun haricinde evcil koyun, evcil keçi ve evcil sığır da diğer sık rastlanan türlerdir. Ayrıca ceylan, geyik, ayı, tilki, tavşan, amfibiler ve kuşlarda diğer ele geçen faunal örneklerdir.⁴⁰⁵ Baklagiller en çok ele geçen floral kalıntılardır. Bezelye, mercimek, badem, antep fıstığı, buğday, yer fıstığı ve yaban mersini ele geçen belirgin bitkilerdir. Genel olarak bakliyat ve tahıllar arasında kanallı yapılar evresine kadar 3:1 gibi bir oran görülmektedir. Taş döşemeli yapılar evresinde bu oran 10:1'dir. Hücre planlı yapılar evresine gelindiğinde ise bu oran 6:1'dir.⁴⁰⁶

Çayönü'nde şu ana kadar yapılmış üç farklı izotop çalışması vardır. Bunlar yayımlanma tarihine göre sırayla ele alınacaktır. İlk yayın 2009 yılında Hongo vd. tarafından yapılan, Çayönü'nde hayvan evcilleştirmesini ele alan multi-disipliner bir çalışmadır. Bu çalışmanın ufak bir kısmında Jessica Pearson tarafından bazı faunal örnekler üzerinde yapılan izotop analizlerine kısaca değinilmiştir. Olasılıkla bu çalışmada kullanılan veriler aşağıda bahsedilecek olan, 2013'teki daha kapsamlı çalışmada yer alan verilerdir. İkinci yayın ise 2010 yılında Pearson vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada Aşıklı Höyük ve Çayönü'ndeki çocuk bireylerin sütten kesme ve ölüm oranları nitrojen kararlı izotop verisi üzerinden değerlendirilmiştir. Bu başlıkta sadece Çayönü verilerine değinilecektir. Aşıklı Höyük verileri ise kendi başlığında ele alınacaktır. Üçüncü çalışma 2013'te Pearson vd. tarafından yapılmıştır. En kapsamlı çalışma budur. Toplamda 540 insan ve hayvan kemiği üzerinde kararlı izotop analizi yapılmıştır.

⁴⁰⁵ Hongo vd. 2004.

⁴⁰⁶ Pearson vd. 2013, s. 182.

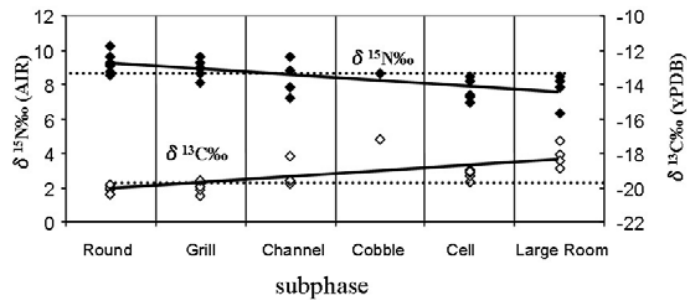
Bu yayında izotop çalışmasına çok az değinilmiştir. Sadece sığır ve geyiklere ait ortalama izotop verilerinden kısaca bahsedilmiştir. Çayönü'nde evcilleştirmenin ele alındığı bu makalede, olasılıkla, daha kapsamlı olan 2013'te yayımlanan izotop çalışmasının bu konu özelinde ilgilendiren kısmının erken sonuçları sunulmuştur.



Grafik 3. Çayönü geyik kararlı izotop verisi. (Kaynak: Hongo vd. 2009, fig.7)

Sığırların $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin ‰-20.48 ve -17.2 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin ise ‰6.31 ve 10.20 arası olduğundan bahsedilmiştir. Bu hayvanlara ait $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin, Çayönü'ndeki Neolitik evrelerinin son aşamalarına doğru azaldığı, $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin ise arttığı gözlemlenmiştir.⁴⁰⁷

Geyiklerin izotop verileri ise $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin ‰-20.56 ve -19.29 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin ise ‰4.80 ve 8.17 arası değişmektedir. Bu örneklerinde farklı evrelerdeki durumuna bakıldığında düzenli bir artış veya azalışın olmadığı görülmektedir.⁴⁰⁸



Grafik 4. Çayönü sığır kararlı izotop verileri. (Kaynak: Hongo vd. 2009, fig. 6)

⁴⁰⁷ Hongo vd. 2009, s. 71.

⁴⁰⁸ Hongo vd. 2009, s. 71.

Sığırların kararlı izotop değerlerinin zamanla değişmesinde iki olası neden vardır. Birincisi, değişen iklim ile artan veya azalan kuraklık. İkincisi ise, insan kaynaklı müdahalelerdir. Ancak birinci olasılık, $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin zıt durumları işaret etmesinden dolayı pek mümkün değildir. Ayrıca geyik izotop değerlerine baktığımızda ise zamanla artan veya azalan bir trendin varlığı görülmektedir. Dolayısıyla artan veya azalan kuraklıktan söz etmek mümkün değildir. Sığırlardaki yükselen $\delta^{13}\text{C}$ değerleri kuraklığın arttığını, azalan $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise kuraklığın azaldığını göstermektedir. Dolayısıyla bu iki durumda aynı anda söz konusu olamayacağı için en olası açıklama bu hayvanların diyetlerinde insan kaynaklı bir müdahalenin olduğudur. Bu durum, Nevali Çori’de olduğu gibi Çayönü’ndeki bu hayvanların da evcilleştirildiğine dair olası kanıttır.⁴⁰⁹ Bununla ilgili bir tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

Pearson vd. 2010

Bu çalışmada Çayönü ve Aşıklı Höyük’teki kadın ve çocuk bireyler üzerinde nitrojen kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Çalışmanın amacı bu verilere bakarak süten kesme ve ölüm oranları arasında bir ilişki olup olmadığını anlamaktır. İki yerleşimlerdeki veriler bu başlıkta bir bütün olarak ele alınacak ve Aşıklı Höyük başlığında tekrar bu çalışmaya değinilmeyecektir. Çayönü’nde 19 adet kadın birey ve 17 adet 5 yaş ve altı çocuk bireye ait kemik üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Aşıklı Höyük’te ise 11 adet kadın birey ve 13 adet çocuk birey üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Örnek hazırlama sürecinde kolajen çıkarma yöntemi olarak modifiye edilmiş Longin (1971) metodu kullanılmıştır. Bütün örnekler geçerli C:N oranına, karbon yüzdesine ve

⁴⁰⁹ Hongo vd. 2009, s. 72.

nitrojen yüzdesine sahiptir. İzotop analizleri Oxford Üniversitesi, Arkeoloji Araştırma Laboratuvarı'ndaki CF-IRMS cihazları ile yapılmıştır.⁴¹⁰

Bir önceki bölümde bahsedildiği üzere, emzirilen çocukların $\delta^{15}\text{N}$ değeri anneye göre %3-4 civarı bir artış göstermektedir. Bu artan $\delta^{15}\text{N}$ değeri, çocuklar büyüdükçe ve farklı gıdalar tüketmeye başladıkça yetişkinlerinki ile dengelenmektedir. Dolayısıyla izotop çalışmalarında yetişkin bireyler ve çocukların nitrojen değerleri karşılaştırılarak emzirme alışkanlıkları hakkında önemli bilgiler edinebilmekteyiz. Her iki yerleşimde de yetişkin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri oldukça homojendir. Bu durum emzirme alışkanlıklarını anlamada daha tutarlı sonuçlara ulaşılmasını sağlamaktadır. Çayönü'ndeki 19 yetişkin kadın bireyin ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰6.1'dir. Çocukların ise $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰6-10 arası değişmektedir. Aşıklı Höyük'teki kadınların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰9.6'dır. Çocukların $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.7-13.4 arası değişmektedir. Genel olarak emzirme alışkanlıkları değerlendirilirken iki yönden ele alınmıştır. Birincisi çocukların sadece anne sütü ile beslendiği dönem (EBF), ikincisi ise yardımcı gıdaların dahil olduğu ama emzirmenin de devam ettiği dönemdir. Günümüzde Dünya Sağlık Örgütü'nün EBF için önerdiği yaş 6 aydır. Bunun öncesinde süttten kesmek veya diğer gerekli besin öğelerine sahip gıdaları geç sunmak çocukların gelişimini olumsuz etkilemektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında Çayönü'ndeki çocukların EBF döneminin 24 ay, TBF dönemi ise 42 aya kadar sürdüğü görülmektedir. Aşıklı Höyük'te ise EBF dönemi 12 ay, TBF dönemi ise 24 aya kadar sürmektedir.⁴¹¹

Bu iki yerleşimdeki çocukların ölüm oranlarına bakıldığında, 24 ayı doldurmadan ölen çocukların bütün çocuklara oranının iki yerleşimde de benzer olduğu görülmektedir. Ancak, 2 ve 5 yaş arası çocukların ölüm oranına bakıldığında ise Çayönü'ndeki ölüm oranının (%13) Aşıklı Höyük'teki orana (%3) göre üç kat fazla olduğu görülmektedir.

⁴¹⁰ Pearson vd. 2010, s. 451.

⁴¹¹ Pearson vd. 2010, s. 453.

İzotop değerlerine ve ölüm oranlarına ait bu bilgilere göre araştırmacılar, Çayönü'ndeki çocukların 2-5 yaş arasında fazla ölüm oranına sahip olmalarının nedenini, çocukların EBF zamanının tavsiye edilen modern aralıktan fazla olmasına ve dolayısıyla gerekli ek besinleri alamamalarına bağlamışlardır.⁴¹²

Pearson vd. 2013

Bu çalışmada toplam 540 adet örnekte kolajen üzerinden karbon ve nitrojen kararlı izotop analizi yapılmıştır. Bunların 286'sı insan, 254'ü ise hayvan kemikleri üzerinde yapılan analizlerdir. Araştırmacılar bu makalede iki soru üzerinden ilerlemişlerdir: 1. Çayönü'nün orta Neolitik evrelerinde kamusal bina (kafatası yapısı) içerisinde gömülen bireyler ve evlerin tabanları altında gömülen bireylerin diyeti arasında bir farklılık var mıdır? 2. İnsanların sadece evlerin tabanları altına gömüldüğü evlerde bütün insanların diyeti aynı mıydı, yoksa sınıfsal farklılıklardan ziyade cinsiyetler arası bir fark mı vardı?⁴¹³

Bu çalışmada insanlar üzerinde yapılan kararlı izotop analizlerinde sadece kaburga kemiklerinden örnek alınmasına izin verilmiştir. Faunal örneklerde ise analizler koyun, keçi, sığır, geyik, atgiller, domuz, ceylan ve köpek gibi hayvanlar üzerinde yapılmıştır. Bütün hayvan kemikleri 6 evreyi de kapsayacak şekilde seçilmiştir. Her bir evre için her türden en az 10 örnek olmasına özen gösterilmiştir. Ancak bazı nadir türler için her evrede bu sayıya erişilememiştir. Örnek hazırlama sürecinde kolajen çıkarma yöntemi olarak modifiye edilmiş Longin (1971) metodu kullanılmıştır. Bütün örnekler geçerli C:N oranına, karbon yüzdesine ve nitrojen yüzdesine sahiptir. İzotop analizleri Oxford Üniversitesi, Arkeoloji Araştırma Laboratuvarı'ndaki CF-IRMS cihazları ile

⁴¹² Pearson vd. 2010, s. 455.

⁴¹³ Pearson vd. 2013, s. 181.

yapılmıştır. Örneklerin 121 tanesi (%22) gerekli kolajen verimliliğine sahip olmadığı için çalışma kapsamından çıkarılmıştır.⁴¹⁴

Kafatası yapısındaki insan kalıntılarının hangilerinin farklı bireylere ait olduğu belli olmadığı için analiz yapılan bazı örneklerin aynı bireyler olma ihtimali vardır. Bütün analizler yapıldıktan sonra araştırmacılar aynı bireye ait olabilecek örnekleri saptamak için bazı testler gerçekleştirmişlerdir. Bu testler sonucunda aynı bireylere ait olabilecek örnekler çalışmaya dahil edilmemiştir.⁴¹⁵

Bütün evrelerdeki insanların $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.1 ve -18.4 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰3.7 ve 9.7 arası değişmektedir. Bu karbon değerleri bize insanların tamamen C_3 bitkilerle beslendiğini, C_4 bitkilerin ise oldukça az tüketildiğini göstermektedir. Çayönü insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise Çatahöyük ve Aşıklı Höyük gibi yerleşimlerle kıyaslandığında oldukça düşüktür, Nevalı Çori'yle ise oldukça yakındır. İnsanların genel olarak $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine baktığımızda ortalama ‰7.3 olsa da bazı bireyler arasında ciddi bir fark olduğu görülmektedir. ‰6 olan bu fark bazı bireylerin farklı diyetleri arasında ciddi farklar olduğunu göstermektedir.⁴¹⁶ Bu durumla ilgili tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

Genel olarak insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ortalama ‰6.8'dir. Koyun, keçi, sığır, ceylan, atgiller ve geyiklerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise hemen hemen insanların değeriyle aynıdır veya yüksektir. Bu durum bize bu hayvanların insanların diyetinde çok ciddi bir yere sahip olmadığını göstermektedir. Domuzlar ise ortalama ‰5.8 ile en düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip türdür. Olasılıkla domuzlar, Çayönü insanların en çok tükettiği hayvansal protein kaynağıdır.⁴¹⁷

⁴¹⁴ Pearson vd. 2013, s. 184.

⁴¹⁵ Pearson vd. 2013, s. 184.

⁴¹⁶ Pearson vd. 2013, s. 185.

⁴¹⁷ Pearson vd. 2013, s. 185.

Ayrıca, çukur barınak yapılar evresi, ızgara planlı yapılar evresi ve hücre planlı yapılar evrelerinde evlerin tabanı altına gömülen insanlar ile kanallı yapılar evresi ve taş döşemeli yapılar evresinde kafatası yapısına gömülen insanlar arasında da bir karşılaştırma yapılmıştır. Bu karşılaştırma yapıldığında ise evlerin tabanları altına gömülen ve kafatası binasına gömülen bireylerin $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri arasında ciddi bir fark olduğu görülmüştür. Bu sınıfsal farkların varlığı olarak yorumlanmıştır.⁴¹⁸ Ancak bu çıkarımda yukarıda da görülebileceği üzere bariz bir sorun mevcuttur. Bu sorunla ilgili tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

Genel olarak faunal $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında 6 evre boyunca hayvanların ortalama değerlerinin azaldığı görülmektedir. Hem evcil hem de yabanıl türlerde birlikte azalmanın görülmesi dolayısıyla, olasılıkla bu değişim çevresel şartların değişmesiyle alakalıdır. İnsanlar da ise ortalama $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ilk iki evrede azalma gösterirken, üçüncü ve dördüncü evrelerde artış göstermiş, beşinci evrede ise tekrar düşüş göstermiştir.⁴¹⁹

Cinsiyetler arası değerlendirme ise sadece hücre planlı yapılar evresine ait bireyler üzerinden yapılmıştır. Diğer evrelerde yeterli sayıda örnek olmadığından ve bireylerin cinsiyetleri belirgin olmadığından dolayı diğer evreler üzerinde bir değerlendirme yapılmamıştır. Hücre planlı yapılar evresine bakıldığında ise erkek ve kadın bireylerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ gibi bir $\delta^{13}\text{C}$ değerine sahip olduğu görülmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise erkeklerin ortalama $\delta^{15}\text{N}$ 6.4, kadınların ise ortalama $\delta^{15}\text{N}$ 6.0'dır. Bu farka bakarak en azından hücre planlı yapılar evresinde erkeklerin kadınlara göre daha fazla et ve tahıl tükettiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca cinsiyetler arası farkın dental analizlerde de görüldüğü vurgulanmıştır. Çayönü'nde yapılan dental analizlerde periodontitis hastalığının

⁴¹⁸ Pearson vd. 2013, s. 185.

⁴¹⁹ Pearson vd. 2013, s. 185.

erkeklerde (%67) kadınlara (%33) göre daha sık görüldüğü gözlemlenmiştir.⁴²⁰ Bu sorunlu çıkarımlarla ilgili tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

Sonuç olarak, araştırmacılar izotop analizleri üzerinden yaptıkları çıkarımlara göre Çayönü insanların sınıfsal farklılıklara ve cinsiyetler arası farklılıklara sahip olduğu sonucuna varmışlardır ve bunların bu değişime dair en erken kanıtlar olduğunu söylemektedirler.

IV.b.5. Göbeklitepe

Göbeklitepe, Şanlıurfa'nın 15 km kuzeyinde yer almaktadır. Anıtsal yapılarıyla meşhur bu yerleşimde 3 tabaka tespit edilmiştir. Yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri III. tabakanın yaşını M.Ö. 9600-8800 arasına, PPNA evresine tarihlendirmiştir. II. tabakayı ise M.Ö. 8800-8200 arasına, erken PPNB ve geç PPNB evrelerine tarihlendirmiştir.⁴²¹

Göbeklitepe'deki kararlı izotop çalışması 2013'te Lang vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada kolajen üzerinde değil de kemikteki yapısal karbonat üzerinde analizler yapıldığı için diyet hakkında fazla veri sunmamaktadır. Bu çalışmada yapılan karbon, oksijen ve stronsiyum analizleri genel olarak çevre ve hareketlilik özelinde bilgiler sunmaktadır. Dolayısıyla bu tez kapsamında fazla detaylıca ele alınmayacaktır.

Bu çalışmanın amacı Göbeklitepe'de ele geçen ceylanların davranışını izotop verileri üzerinden anlamaktır. Dolayısıyla çalışmadaki izotop analizleri sadece ceylanlar üzerinde yapılmıştır. 22 adet ceylana ait diş ve kemiklerde bulunan yapısal karbonat üzerinden kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Genel olarak $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ değerlerine bakıldığında ceylanların yoğun olarak C₃ bitkilerle beslendiği görülmektedir. Ancak

⁴²⁰ Pearson vd. 2013, s. 185.

⁴²¹ Dietrich-Schmidt 2010, s. 82.

birkaçı C₄ bitkilere yakın değerler vermektedir. Çoğu ceylanın stronsiyum değerleri lokal değerlerle uyushmaktadır. Birkaçı farklı bölgelere ait değerlere sahiptir. Karbon ve stronsiyum değerleri, en azından bazı ceylanların kuzey Suriye'ye göç ettiğini ve geri döndüğünü göstermektedir. Arkeozoolojik ve izotopik analizler bu hayvanların genelde yaz ortası ve sonu avlandığı göstermektedir. Bu sonuçlar avcı-toplayıcı grupların Göbeklitepe'yi yaz sonu ve sonbahar başında ziyaret etmiş olabileceklerini düşündürmektedir.⁴²²

IV.b.6. Hakemi Use

Hakemi Use, Diyarbakır İli, Bismil İlçesi'nde yer almaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki nadir Çanak-Çömlekli Neolitik döneme ait yerleşimlerden birisidir. Radyokarbon tarihlendirmeleri M.Ö. 6.150-5.950 yılları arasında iskân olduğunu göstermektedir. Yaklaşık 150-200 yıl süren bu iskân sonucunda yerleşim, bilinmeyen nedenlerden dolayı terkedilmiştir. Beş yapı katı tespit edilmiştir.⁴²³ Hakemi Use'de toplam 95 bireye ait kalıntılara ulaşılmıştır. Faunal kalıntıların %60'ını evcil koyun ve keçiler oluşturmaktadır. Evcil ve yabani domuzların oranı ise %13'tür. Bunlardan sonraki en yoğun grubu sığırlar oluşturmaktadır. Buğday ve arpa en yoğun ele geçen floral kalıntılardır.⁴²⁴

Hakemi Use'deki izotop çalışması 2019 yılında Itahashi vd. tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada 29 insan ve 17 hayvan kemiğinde kolajen üzerinden karbon ve nitrojen kararlı izotop analizlerinin yanı sıra aminoasit izotop analizleri de yapılmıştır. Kolajen çıkarma işlemi modifiye edilmiş Longin (1971) yöntemi ile yapılmıştır. Analizler Japonya Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü'nde yapılmıştır.⁴²⁵

⁴²² Lang vd. 2013, s. 16.

⁴²³ Tekin 2020, s. 154.

⁴²⁴ Itahashi vd. 2019, s. 3.

⁴²⁵ Itahashi vd. 2019, s. 3.

En yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ortalama olarak ‰-17.3 ile sığırlarıdır. Köpeklerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ise ‰-19'dur. Diğer hayvanların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ise ‰-19.5'dan düşüktür. Bu değerler, sığırların diyetinde azda olsa C_4 bitkilerin yer aldığını, diğer hayvanların ise tamamen C_3 bitkilerle beslendiğini göstermektedir. En yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ortalama olarak ‰8.5 ile köpeklerdedir. Köpeklerin etçil veya hepçil diyete sahip olduğunu düşündüğümüzde oldukça normal bir değerdir. İkinci en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise yine önceki bahsedilen yerleşimlerde olduğu gibi ‰7.8 ile sığırlardadır. Koyun ve keçilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ortalama ‰6.4 civarındır. En düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰5.8 ile domuzlarda karşımıza çıkmaktadır.⁴²⁶

Analizi yapılan 29 insan kemiğinin hepsinin C:N oranının 2.9-3.6 arası olduğu söylenmiştir. İnsanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.6'dır. İnsanların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰7.2'dir. Bu değerler, insanların genel olarak C_3 bitkilerle ve koyun, keçi, domuz gibi hayvanlarla beslendiğini ve sığırların ise çok az tüketildiğini göstermektedir.⁴²⁷

Araştırmacılar yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine sahip sığırların C_4 bitkilerin olduğu bölgelerde otlamış olabileceğini söylemişlerdir. Sığırların yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olmasını da farklı bölgelerde otlatılmış olmalarına bağlamışlardır. Ayrıca sığırların TP_{ter} ⁴²⁸ değerinin koyunlarla aynı olmasından dolayı, sığırların yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin hayvansal protein tüketiminden değil de otlatılan ortamın değerlerinden kaynaklı olabileceği vurgulanmıştır. Araştırmacılar yine TP_{ter} değerleri üzerinden yaptıkları çıkarımlarla, insanların domuzları sanılandan oldukça az bir oranda tükettiği sonucuna

⁴²⁶ Itahashi vd. 2019, s. 4.

⁴²⁷ Itahashi vd. 2019, s. 5.

⁴²⁸ TP_{ter} : Glutamik asit ve fenilalanin aminoasitlerinin izotop değerlerini formülize ederek canlının trofik seviyesini saptamada kullanılan gösterim.

varmışlardır.⁴²⁹ Gerek terminolojik anlamda gerekse izotopik anlamda eksik ve sorunlu olan bu çıkarımlarla ilgili tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

IV.c. İç Anadolu Bölgesi’ndeki Yerleşimler Üzerinde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları

IV.c.1. Pınarbaşı

Pınarbaşı yerleşimine dair genel bilgiler II. bölüm içerisinde verildiği için bu kısımda onlara değinilmeden direk izotop çalışmalarından bahsedilecektir. Pınarbaşı, Neolitikleşme sürecinde izotop çalışmaları kapsamında hem insanlara hem de hayvanlara ait Anadolu’da en erken kararlı izotop verilerinin geldiği yerleşimdir. Pınarbaşı’daki kararlı izotop çalışmalarına dair 3 adet yayın bulunmaktadır. Bu 3 yayında da kararlı izotop çalışmaları ana odak noktası değildir ve genel çalışmanın bir parçası olarak sunulmuşlardır.

Baird vd. 2011

Bu çalışmada Pınarbaşı’nın B Alanı’ndaki M.Ö. 7. binyıla tarihlenen bulgular ele alınmıştır. Fauna üzerinden yapılan sezonalite Pınarbaşı’nın mevsimsel kamp yeri olduğunu göstermektedir. Pınarbaşı’nı M.Ö. 7.bin’de iskân eden bu insanlar hareket halinde, avlanan ve sürü güden çobanlardı. Avlanan ve güdülen hayvanlara ait kalıntılar dengeli bir şekilde karşımıza çıkmaktadır. Bitki kalıntıları oldukça azdır. Olasılıkla bu insanlar çağdaşı Çatalhöyük ile alakalı çoban gruplarıydı.⁴³⁰ Burada yapılan kararlı izotop analizleri de tam olarak bu konuya yöneliktir.

⁴²⁹ Itahashi vd. 2019, s. 7.

⁴³⁰ Baird vd. 2011, s. 390.

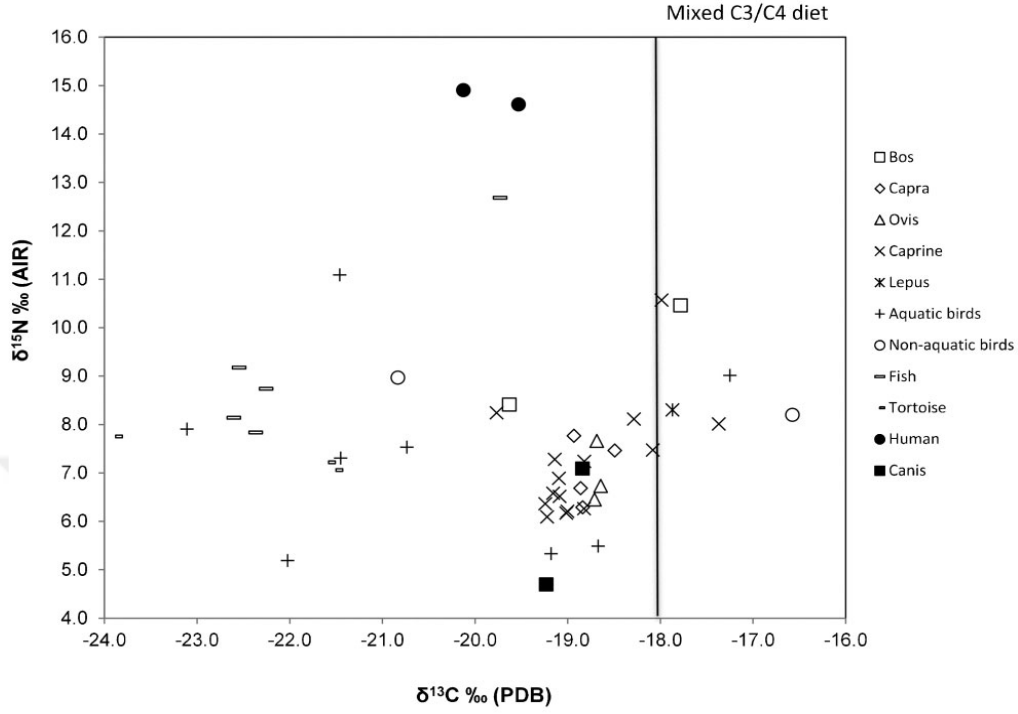
Pınarbaşı B Alanı'nda ele geçen koyunlar ve Çatalhöyük'teki IX. tabaka ve sonrasında ele geçen koyunların kararlı izotop değerleri karşılaştırıldığında ikisi arasında belli bir fark saptamanın zor olduğu görülmüştür. Buna karşılık Aşıklı Höyük ve Çayönü koyunları ile karşılaştırıldığında ise oldukça farklı değerlere sahip olduğu görülmektedir. Sonraki bölümlerde daha detaylı ele alınacak olan, Çatalhöyük'teki koyunlar üzerinde yapılan izotop çalışmalarında genel olarak $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine baktığımızda, koyunların diyetlerinde net bir şekilde C₄ bitkilerin varlığını görmekteyiz. Çatalhöyük'te C₄ bitkilere dair pek fazla kalıntı yoktur. Bu durum, hayvanların dönemsel olarak farklı bölgelerde otlatıldığını göstermektedir. Özellikle daha dağlık bir konumda yer alan Pınarbaşı tarafında otlatılmış olmaları olasıdır. Dolayısıyla araştırmacılar gerek arkeolojik bulgular ışığında olsun gerekse izotop verileri ışığında olsun, Pınarbaşı ve Çatalhöyük insanların alakalı olabileceği sonucuna varmışlardır. Olasılıkla Çatalhöyük'teki çoban grupları sürülerini bu bölgelerde güderken Pınarbaşı'nı geçici kamp yerleri olarak kullanmışlardır.⁴³¹

Baird vd. 2013

Bu yayında da kararlı izotop analizleri genel çalışmanın belli bir kısmını oluşturmaktadır. Anadolu'da Neolitikleşme süreci kapsamında hayvanlara ve insanlara ait en erken izotop verileri bu çalışmada yer almaktadır. II. bölümde bahsedilen, Pınarbaşı'nın B Alanı'nın Epi-paleolitik'e tarihlenen tabakalarında açığa çıkarılan 13 ve 14 no.lu mezarlardaki bireyler ve fauna üzerinde toplamda 27 örnekte kararlı izotop analizi yapılmıştır. Koyun, keçi, yaban öküzü, tavşan ve köpekler kararlı izotop analizi yapılan faunal örneklerdir. Ayrıca balık, kaplumbağa ve kuşlar üzerinde Pınarbaşı yerleşiminde izotop analizleri bulunmadığı için, çok yakın konumda olan ve M.Ö.

⁴³¹ Baird vd. 2011, s. 390.

11.binyıla ait Boncuklu Höyük'teki balıklara, kuşlara ve kaplumbağalara ait 18 adet faunanın izotop verisi de bu çalışmada kullanılmıştır.⁴³²



Grafik 5. Pınarbaşı insan ve fauna örneklerinin kararlı izotop değerleri. (Kaynak: Baird vd. 2013, fig.6)

Bu genel çalışma içerisinde yer alan izotop çalışmasının iki duruma yönelik olduğunu söyleyebiliriz. İlk durum, bu insanların diyetinde sucül besin kaynaklarının, etin ve bitkilerin ne derecede önemli olduğunu saptama üzerinedir. İkinci durum ise, II. bölümde arkeolojik kanıtlar üzerinden çıkarımlar yapılan, bu insanların potansiyel hareketliliğinin ve denizel yumuşakça kabuklarının varlığının bu insanların denizel kaynaklarla ne derecede ilişkili olduğunu saptama üzerinedir.⁴³³

Pınarbaşı'ndaki iki insanında karbon ve nitrogen kararlı izotop değerleri hemen hemen aynıdır. 13 no.lu mezarda ele geçen erkek bireyin $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.1, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰14.9'dur. 14 no.lu mezarda ele geçen bireyin $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.5, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise

⁴³² Baird vd. 2013, s. 198.

⁴³³ Baird vd. 2013, s. 197.

%14.6'dır. İnsan değerlerine bakıldığında oldukça yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerleri bu insanların en yoğun tükettiği besinlerin balıklar olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Pınarbaşı yerleşiminin şu an kurumuş olan Hotamış Gölü'nün dibinde olmasını da açıklar niteliktedir. Ancak bu insanların temel besininin balıklar olması mı bu yerleşim yerini tercih etmelerine neden oldu yoksa bu yerleşim yerini tercih etmeleri mi yoğun olarak balıkları tüketmelerine neden olduğu ise ayrı bir tartışmanın konusu. $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine bakıldığında, düşük olan bu değerler balık tüketiminin tamamen tatlı su kaynaklarından karşılandığını göstermektedir. Eğer denizel kaynaklar tüketiliyor olsaydı bu değer denizlerdeki karbon oranının fazla olmasından dolayı oldukça yüksek olması gerekirdi. Dolayısıyla bu durum bize, her ne kadar bu insanlar deniz kıyısına bazı hammaddeler için gidiyor olsalar da o bölgede fazla vakit geçirmedikleri göstermektedir.⁴³⁴

Genel olarak faunal örneklerle bakıldığında en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin %9.4 ile yaban öküzlerinde olduğu görülmektedir. Koyun ve keçilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise %7 civarındadır. Yerleşimde oldukça fazla sayıda ele geçen *Canis* kemikleri ise şaşırtıcı bir şekilde %5.9 ile en düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerlerini sunmaktadır. Etçil hayvanların otçulardan fazla $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olması beklenirken bu hayvanların düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olması ise oldukça ilginçtir. İnsanlara kıyasla aşırı düşük olan bu değerler yerleşimde oldukça fazla sayıda ele geçen bu hayvanların insanların diyetinde bir rolü olmadığını bariz bir şekilde göstermektedir. Ayrıca yaban öküzlerinin de görece yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine ve görece düşük $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine sahip olması ise bu hayvanların balıklardan ve sucul kuşlardan sonra insanlar tarafından yoğun olarak tüketilen diğer tür olduğunu göstermektedir.⁴³⁵

⁴³⁴ Baird vd. 2013, s. 199.

⁴³⁵ Baird vd. 2013, s. 200.

Baird vd. 2018

Bu genel çalışmada da izotop verileri çalışmanın oldukça küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Genel olarak Anadolu platosunda tarımın kökeni konusuna odaklanılan bu çalışmada Epi-paleolitik Pınarbaşı, M.Ö. 9. binyıldaki Pınarbaşı, Boncuklu Höyük ve Çatalhöyük'teki izotop verileri kısaca karşılaştırılmıştır. Boncuklu'ya ait izotop verileri şimdilik sadece bu makalede yer almaktadır. Detaylı olarak kendi başlığı altında değinilecektir.

Pınarbaşı özelinde sonuçlara kısaca değinirsek, genel olarak Pınarbaşı'nın Epi-paleolitik ve 9.bin koyunlarının $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında hemen hemen benzer ($\%7$) değerlere sahip olduğu görülmektedir. Buna karşılık Boncuklu ve Çatalhöyük'te ise koyunların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerleri $\%9.6$ 'dır. Pınarbaşı 9. bin ve Çatalhöyük'teki koyunlar karşılaştırıldığında bu bize Pınarbaşı 9.bin koyunlarının evcilleştirilmekten uzak olduklarını ve Epi-paleolitik Pınarbaşı gibi tamamen avcılıkla elde edildiklerini düşündürmektedir. Ayrıca bu çalışmada yeni izotop verisi olarak, Pınarbaşı'nın 9.bin yerleşiminden ele geçen 4 insan üzerinde yapılan izotop analizleri de mevcuttur. Bu insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ortalama olarak $\%11.8$ 'dir. Bu değerler bize Pınarbaşı 9.bin insanların Epi-paleolitik insanlarına kıyasla kısmen daha az balık tükettiğini de göstermektedir.⁴³⁶ Bu yeni veriler üzerinde kapsamlı izotop çalışması olasılıkla ilerleyen yıllarda sunulacaktır.

IV.c.2. Boncuklu Höyük

Boncuklu Höyük İç Anadolu Bölgesinde tarıma dair en erken kanıtların geldiği yerleşimdir. M.Ö. 8300-7800'e tarihlenmektedir. Sığır, domuz, koyun, keçi, balık, çeşitli

⁴³⁶ Baird vd. 2018, s. 5.

kuşlar, geyik ve kaplumbağa burada ele geçen faunal kalıntılardır. Buğday, arpa, baklagiller, çitlembik ve badem ise ele geçen bazı floral kalıntılardır.⁴³⁷ Boncuklu Höyük'teki izotop çalışmasına ait sadece bir adet yayın bulunmaktadır. Ancak bu yayında da izotop verileri aynı Pınarbaşı'ndaki son yayında olduğu gibi oldukça az bir kısmını oluşturmaktadır.

Boncuklu Höyük'ten 12 insana ve 37 faunaya ait izotop verisi bulunmaktadır. 2018'deki çalışmada bunların sadece $\delta^{15}\text{N}$ değerleri verilmiştir. İnsanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ortalama ‰12.3'tür. Yüksek olan bu nitrojen değeri bize Boncuklu Höyük insanların oldukça fazla hayvansal protein tükettiğini göstermektedir. Yaban öküzlerinin ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰9.3, koyun ve keçilerin ‰9.6, domuzların ise ‰7.4'tür.⁴³⁸ Boncuklu Höyük'teki izotop çalışmasıyla ilgili şimdilik daha fazla veri bulunmamaktadır. Buradaki izotop çalışmalarına dair daha kapsamlı bir yayın olasılıkla ilerleyen yıllarda yayınlanacaktır.

IV.c.3. Aşıklı Höyük

Aşıklı Höyük, Aksaray İlinde Melendiz Çayı'nın kenarında yer almaktadır. Bu yerleşimde iskân M.Ö. 8.350'de başlayıp kesintisiz olarak M.Ö. 7.300'e kadar devam etmiştir. Beş tabaka bulunmaktadır. 5. ve 4. Tabakalar en erken yerleşim tabakalarıdır. 4. tabakadan itibaren tarım ve hayvancılığın izleri görülmektedir. Aşıklı Höyük'te insanlara dair kalıntılar evlerin tabanlarının altındaki mezarlardan gelmektedir. Şu ana kadar 98 adet mezar açığa çıkarılmıştır.⁴³⁹

Aşıklı Höyük'te 4 adet izotop çalışması bulunmaktadır. İlk çalışmayı 2007'de Pearson vd. yapmıştır. Bu çalışmada Aşıklı Höyük ve Çatalhöyük koyun ve keçileri

⁴³⁷ Baird vd. 2018, s. 2.

⁴³⁸ Baird vd. 2018, s. 6.

⁴³⁹ Itahashi vd. 2021, s. 3.

üzerinde kapsamlı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. 2010 yılında yapılan ikinci çalışma Pearson vd. tarafından yapılan, Çayönü bölümünde bahsedilen çalışmadır. Üçüncü çalışmayı 2013 yılında Reynard vd. yapmıştır. Bu çalışmada ana odak noktası Aşıklı Höyük çocuklarının kalsiyum değerleridir. Dördüncü çalışmayı ise 2021 yılında Itahashi vd. yapmıştır.

Pearson vd. 2007

Bu çalışmada Aşıklı Höyük ve Çatalhöyük'teki koyun ve keçiler üzerinde oldukça kapsamlı kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bu kapsamlı çalışma özellikle ilk hayvancılık faaliyetlerinin gelişimi anlamamızda bize önemli bilgiler sunmaktadır. Bilhassa çok yakın çevrede olan ve birkaç bin yıllık bir zaman farkına sahip bu iki yerleşimden ilki olan Aşıklı Höyük'teki henüz tam olarak evcilleştirilmemiş veya proto-evcil diyebileceğimiz koyun-keçiler ve Çatalhöyük'teki evcilleştirilmiş koyun-keçilerin diyetlerinin karşılaştırılması, gelişen hayvancılık stratejilerini anlamamızda ciddi bulgular ortaya koymuştur.

Bu çalışmayı ele alırken her iki yerleşime ait bulguları ayrı ayrı başlıklarda sunmaktansa bu başlık altında birlikte sunup bütünlüğünü korumak daha doğru olacaktır. Dolayısıyla Çatalhöyük kısmında bu çalışmaya tekrar değinilmeyip bu kısma yönlendirilecektir.

Bu çalışmada Aşıklı Höyük ve Çatalhöyük'teki koyun-keçilere ait kemikler seçilirken, türlerini kesin olarak tespit etmeye olanak sağlayacak bütün olan kemiklerin orta kısımlarından kolajen örneği almaya özen gösterilmiştir. Toplamda 109 örnek geçerli kolajen verimliliği sunmuştur. Bunların 60 tanesi Çatalhöyük'ün VI-XII/D tabakaları arasından, 49'u ise Aşıklı Höyük'ün 2. Seviyesinden gelen örneklerdir. Örneklerde kolajen ayrıştırması yapılırken modifiye edilmiş Longin (1971) yöntemi kullanılmıştır.

Kararlı izotop analizleri Oxford Üniversitesi Arkeoloji Araştırma Laboratuvarı'ndaki IRMS cihazlarında yapılmıştır.⁴⁴⁰

Çatalhöyük'te yapılan kararlı izotop analizlerinde koyunlar ve keçiler arasında belirgin bir izotop değeri farkı gözlemlenmemiştir. Dolayısıyla birlikte ele alınmışlardır. Analizi yapılan koyun-keçi örneklerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-20.24 ve -15.09 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰5.28 ve 11.09 arası değişmektedir. Karbon değerlerinde görülen bu çeşitlilik bu hayvanların diyetinde hem C_3 hem de C_4 bitkilerin yer aldığını göstermektedir. Yazarların C_3 - C_4 bitki ayrımını ‰-18 $\delta^{13}\text{C}$ değeri üzerinden yaptıklarını vurgulamakta fayda var. Ayrıca bu hayvanların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri yerleşimdeki farklı seviyelere göre karşılaştırılarak da ele alınmıştır. XII-D ve C seviyesindeki koyun-keçilerin (n:10) $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine bakıldığında belirgin bir çeşitliliğin olmadığı görülmektedir. Ancak, XII-B seviyesi ele alındığında (n:13) ise farklı bir tablo olduğu görülmüştür. Bu seviyede hayvanlar arası izotopik çeşitlilik belirgin bir şekilde artmıştır. Bu çeşitlilik, örneklerin alındığı en geç seviyeye kadar farklı ölçülerde olsa da varlığını korumuştur. Bu çeşitlilik gerek $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde gerekse $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinde farklı yönlerde olması iklimsel değişimin etkilerinin söz konusu olmadığını göstermektedir. Önceki yerleşimlerde de değinildiği gibi karbon ve nitrojen kararlı izotop değerleri farklı iklimsel etkileri işaret ettiği için ve aynı anda olamayacakları için iklimsel etkilerin varlığından söz etmek mümkün değildir. Yani bu hayvanların oldukça çeşitli bir diyetle sahip olmasının en olası nedeni insansal etkilerdir. Çatalhöyük'teki bu hayvanlar olasılıkla C_4 bitkilerin bol bulunduğu yüksek rakımlı bölgelerde otlatılıyorlardı.⁴⁴¹

Aşıklı Höyük'te de aynı şekilde koyunlar ve keçilerin izotop değerleri arasında belirgin bir fark görülmemiştir. Dolayısıyla burada da birlikte ele alınmışlardır. Analizi yapılan koyun-keçi örneklerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-19.56 ve -17.67 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri

⁴⁴⁰ Pearson vd. 2007, s. 2175.

⁴⁴¹ Pearson vd. 2007, s. 2175.

ise ‰4.48 ve 9.89 arası değişmektedir. Bu hayvanların karbon değerleri oldukça az bir çeşitlilik göstermektedir. Ve büyük bir çoğunluğu ise ‰-18 değerinden düşüktür. Dolayısıyla bu bize oldukça az C₄ bitki tüketime olduğunu göstermektedir. Bütün rnekler 2A ve 2G tabakaları arasından ele geçmiştir. Tabakalar arasında ise izotopik anlamda bir fark görülmemektedir. Ayrıca Aşıklı Höyük'te yaban öküzlerinin üzerinde de izotop analizleri yapılmıştır. Yaban kzlerinin değerlerine bakıldığında ise $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin ‰-19.98 ve -15.32 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin ise ‰6.92 ve 11.5 arası olduğu görülmektedir. Yaban kzlerinin bu değerleri, bu hayvanların Aşıklı Höyük'teki koyun ve keçilere nazaran daha geniş bir coğrafyada otladığını ve diyetlerinde C₄ bitkilerinde yer aldığını göstermektedir.⁴⁴²

Araştırmacılar bu verilerin erken hayvancılık stratejileri ve yönetimine dair sonuçlar sunduğunu ne sürmektedirler. Çatalhöyük'te XII C-D seviyelerindeki koyun-keçilerin diyetlerindeki az çeşitliliğin XII B seviyesine gelindiğinde değişmesi, bize hayvancılık stratejilerinin bir değişim sürecinde olduğunu göstermektedir. Srler daha geniş bir coğrafyada otlatılmaya başlanmıştır. Ayrıca araştırmacılar, oldukça değişken olan $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin nedeninin gübreleme olabileceğini ama Çatalhöyük'te henüz böyle bir kanıtın olmadığını vurgulamışlardır. Ayrıca böyle bir durumun etkisi söz konusu olsa bile sadece $\delta^{15}\text{N}$ değerlerini etkileyecektir. Farklı bölgelerde otlatılmaya dair asıl kanıt ise $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinden gelmekte ve bildiğimiz kadarıyla gübreleme bu durumu ciddi bir şekilde etkilememektedir.⁴⁴³

Aşıklı Höyük'teki koyun ve keçilerin değerleri bu hayvanların C₄ bitkilerin bulunduğu bölgelerde neredeyse hiç otlamadığını göstermektedir. Bu oldukça şaşırtıcıdır. Çünkü arkeobotanik çalışmalardan ve yaban öküzlerinin $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinden görüyoruz ki Aşıklı Höyük civarında bölgede C₄ bitkiler bulunmaktadır. Bu durumda, diyetlerinde

⁴⁴² Pearson vd. 2007, s. 2177.

⁴⁴³ Pearson vd. 2007, s. 2178.

fazla çeşitlilik olmayan Aşıklı Höyük koyun ve keçileri için iki olası senaryo vardır. Bu senaryolar hayvanların gerçekten yabanıl olduklarına göre veya tamamen evcil olduklarına göre iki ayrı yöne ayrılmaktadır. Yabanıl oldukları senaryoda fazla çeşitliliğin olmadığı $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin nedeni bu hayvanların C_4 bitkilerin olduğu bölgelerden kendi iradeleriyle uzak durmuş olmalarıdır. Ancak bu pek olası bir durum değildir. Diğer senaryodaki neden ise bu hayvanların insan müdahalesi sonucu C_4 bitkilerin olduğu bölgelerden uzak durmuş olmalarıdır. Ve sonuç olarak bu da bize insanların hayvanları kontrol altına aldıklarına dair erken kanıtları sunmaktadır. Orta Anadolu’da Aşıklı Höyük’te yabanıl türlerin kontrol altına alınması ile başlayan bu hayvancılık stratejisi, bin küsur yıl sonra Çatalhöyük’te gelişerek farklı bölgelerde kasıtlı olarak otlatmaya doğru evrilmiştir.⁴⁴⁴ Başta da vurgulandığı gibi, bu çalışma Anadolu’da ilk hayvancılık stratejilerine ve gelişime karşılaştırmalı bir örnek sunmasından dolayı oldukça önemlidir.

Pearson vd. 2010

Aşıklı Höyük ve Çayönü’ndeki çocuklar ve kadınların izotop verilerinin değerlendirildiği bu çalışmaya Çayönü bölümünde ele alındığı için tekrar burada değinilmeyecektir.

Reynard vd. 2013

Bu çalışmada Aşıklı Höyük ve 18-19. yüzyıllara ait Spitalfield’deki bireylerin süt tüketiminin kalsiyum ve nitrojen izotop değerlerine ne gibi bir etki yapabileceği saptanmaya çalışılmıştır. III. bölümde kalsiyum kararlı izotop çalışmaları hakkında genel bilgi verilirken bahsedildiği üzere, insan sütü diğer besinlere göre daha düşük $\delta^{44/42}\text{Ca}$ değerine sahiptir. Mevcut çalışmaların önerisi ise anne sütü tüketen çocukların annelerine

⁴⁴⁴ Pearson vd. 2007, s. 2177.

göre yaklaşık olarak %0.6 daha düşük $\delta^{44/42}\text{Ca}$ değerine sahip olması gerektiği yönündedir.⁴⁴⁵ İki yerden toplamda 41 insan üzerinde kalsiyum kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Aşıklı Höyük'ten 12 adet yetişkine ve 6 adet çocuğa ait kemikler üzerinde kararlı izotop analizleri gerçekleştirilmiştir.⁴⁴⁶

Aşıklı Höyük'teki bireyler üzerinde yapılan analizlerde $\delta^{44/42}\text{Ca}$ değerlerinin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ile bir korelasyon içerisinde olduğu görülmektedir. Yani anne sütü tüketiminden dolayı $\delta^{15}\text{N}$ değerleri yüksek olan çocukların $\delta^{44/42}\text{Ca}$ değerleri, tahmin edildiği şekilde kadın bireylere göre daha düşüktür. Bu da kalsiyum kararlı izotop verisinin süt tüketimi ile alakalı olabileceğini göstermektedir. Buna karşılık Spitalfield bireylerinde ise izotop verileri arasında bir korelasyon görülmemektedir. Bu durum da kalsiyum izotoplarının biyolojik ilişkisinin düşünüldüğünden daha karmaşık olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar sonuç olarak kalsiyum izotoplarının tam olarak süt tüketimiyle ilişkilendirilemeyeceğini ve kalsiyum izotoplarının insan vücuduyla olan ilişkisini tam olarak anlamamız için geniş çaplı deneysel çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır.⁴⁴⁷

Itahashi vd 2021

Bu çalışmada 51 insan ve 41 fauna kemiği üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. İnsanların 44 tanesi, faunanın ise 40 tanesi geçerli C:N oranına sahiptir. Geçerli olmayan örnekler çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca bu geçerli örnekler üzerinde aminoasit izotop analizleri de yapılmıştır. Sığır, koyun, keçi, geyik, atgiller, domuz, tavşan, karaca, tilki, yaban kedisi ve kaplumbağa izotop analizi yapılan hayvan türleridir. İzotop analizi yapılan insanlar Aşıklı Höyük'ün 4. 3. ve 2. seviyelerine aittirler.

⁴⁴⁵ Chu vd. 2006.

⁴⁴⁶ Reynard vd. 2013, s. 948.

⁴⁴⁷ Reynard vd. 2013, s. 957.

Fauna'nın ise çoğunluğu 2. seviyeye aittir. Sadece tilki ve yaban kedisi 4. ve 3. seviyelerden gelmektedir. Kolajen çıkarma işlemi modifiye edilmiş Longin (1971) yöntemi ile yapılmıştır. Analizler Tokyo Üniversitesi'ndeki EA-IRMS cihazları ile yapılmıştır.⁴⁴⁸

Faunada bir adet karaca haricinde bütün hayvanların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–20 ve –18 aralığındadır. Oldukça yüksek olan bir adet karacanın $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰–12.7'dir. Bu $\delta^{13}\text{C}$ değerleri bir adet karaca haricindeki bütün hayvanların diyetinde sadece tamamen C_3 bitkilerin olduğunu göstermektedir. Bir adet karacanın oldukça yüksek olan $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise bu hayvanın yoğun bir şekilde C_4 bitkileri tükettiğini göstermektedir. Olasılıkla bu hayvan tamamen dağlık bölgelerde gezinmekteydi. Faunanın oldukça değişken olan $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise aşağıdaki tabloda yer almaktadır.⁴⁴⁹

Species	n	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$		n	$\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$		$\Delta^{15}\text{N}_{\text{Glu-Phe}}$		TP_{ter}	
<i>Bos</i>	5	−18.6	±1.1	9.6	±1.7	4	12.6	±2.5	13.3	±1.6	−0.8	±1.0	2.0	±0.1
<i>Ovis</i>	6	−19.0	±0.4	8.8	±0.8	6	11.5	±2.9	12.6	±2.8	−1.1	±0.6	2.0	±0.1
<i>Capra</i>	5	−19.2	±0.3	8.0	±0.6	3	11.9	±1.1	12.9	±1.1	−1.0	±0.5	2.0	±0.1
<i>Cervus</i>	3	−19.6	±0.3	7.3	±0.6	2	11.0	±1.0	12.6	±1.2	−1.6	±0.2	1.9	±0.0
<i>Equus</i>	3	−19.8	±0.8	8.7	±0.9	2	11.9	±0.9	12.7	±0.9	−0.8	±0.1	2.0	±0.0
<i>Sus</i>	4	−19.9	±0.3	7.6	±0.3	4	11.6	±0.5	11.7	±1.0	−0.1	±0.6	2.1	±0.1
<i>Lepus</i>	2	−19.5	±1.1	4.4	±0.8	2	8.1	±0.5	9.5	±1.1	−1.4	±0.6	1.9	±0.1
<i>Vulpes</i>	2	−19.2	±0.1	9.6	±0.4	2	14.4	±0.4	10.4	±0.1	4.0	±0.5	2.6	±0.1
<i>Capreolus</i>	4	−17.0	±2.9	8.1	±0.5	3	12.6	±1.1	14.0	±0.9	−1.4	±0.8	1.9	±0.1
<i>Felis sylvestris</i>	2	−18.1	±1.6	8.7	±1.1	2	13.3	±1.1	9.1	±0.6	4.2	±1.8	2.7	±0.2
<i>Testudo</i>	4	−23.1	±0.1	6.8	±0.9	1	9.1		14.2		−5.0		1.4	

Tablo 5. Aşıklı Höyük'teki faunanın ortalama izotop değerleri. (Kaynak: Itahashi vd. 2021, Tablo 2.)

Aşıklı Höyük'teki insanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–19'dur. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰8.9-11 arası değişmektedir. Daha geç seviyelere gelindikçe insanların $\delta^{15}\text{N}$

Sex/Age	Level	n	$\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{col}}$		n	$\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$		$\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$		$\Delta^{15}\text{N}_{\text{Phe-Glu}}$		TP_{per}		
All	Level 2 upper:	24	−18.8	±0.5	10.2	±1.0	23	13.5	±1.7	10.6	±1.5	2.8	±1.4	2.5	±0.2	
Child		3	−18.6	±0.5	9.9	±0.6	3	13.4	±0.5	10.1	±0.4	3.2	±0.1	2.5	±0.0	
Female		15	−18.9	±0.6	10.0	±1.0	14	13.3	±1.8	10.5	±1.5	2.9	±1.3	2.5	±0.2	
Male	Level 2 lower:	6	−18.5	±0.3	10.7	±1.2	6	13.8	±1.8	11.2	±1.6	2.6	±2.1	2.4	±0.3	
All		10	−18.8	±0.6	10.2	±1.1	10	13.1	±1.3	10.1	±1.4	3.1	±1.0	2.5	±0.1	
Child		1	−18.4		9.6		1	12.3		8.4		3.9		2.6		
Female		5	−19.1	±0.7	9.7	±0.6	5	12.8	±1.6	10.6	±1.7	2.2	±0.3	2.4	±0.0	
Male		4	−18.6	±0.3	11.0	±1.4	4	13.7	±0.7	9.8	±1.0	3.9	±0.7	2.6	±0.1	
All		Level 3:	5	−19.0	±0.1	9.4	±0.3	5	12.0	±1.2	9.7	±1.5	2.2	±0.5	2.4	±0.1
Female			3	−19.0	±0.1	9.4	±0.4	3	12.4	±1.5	10.2	±1.9	2.1	±0.8	2.4	±0.1
Male	2		−19.0	±0.2	9.3	±0.2	2	11.3	±0.4	9.0	±0.4	2.3	±0.0	2.4	±0.0	
All	Level 4:	5	−19.2	±0.1	8.9	±0.7	5	14.5	±1.3	11.6	±1.1	2.5	±0.8	2.5	±0.1	
Child		2	−19.1	±0.2	9.0	±1.1	2	15.8	±1.0	12.4	±0.2	3.4	±1.2	2.6	±0.2	
Female		3	−19.2	±0.1	8.9	±0.5	3	13.7	±0.7	11.1	±1.1	2.6	±0.5	2.4	±0.1	

Tablo 6. Aşıklı Höyük'teki insanların izotop değerlerinin seviyelere göre dağılımı. (Kaynak: Itahashi vd. 2021, tablo. 3)

⁴⁴⁸ Itahashi vd. 2021, s. 3.

⁴⁴⁹ Itahashi vd. 2021, s. 5.

değerlerinde yaklaşık %1'lik bir artış görülmektedir. Karbon değerleri bu insanların tamamen C₃ bitkilerle beslendiğini göstermektedir. İnsanların seviyelere, cinsiyetlere ve yaş gruplarına göre izotop değerlerinin dağılımı aşağıdaki tabloda detaylı bir şekilde yer almaktadır.⁴⁵⁰

IV.c.4. Çatalhöyük

Çatalhöyük yerleşimi Konya İli, Çumra İlçesi'nde yer almaktadır. Burada yerleşim Doğu ve Batı olmak üzere iki ayrı höyükte karşımıza çıkmaktadır. Doğu yerleşimi Neolitik döneme, Batı yerleşimi ise Kalkolitik döneme tarihlenmektedir. Çatalhöyük ilk olarak 1960'larda James Mellaart tarafından kazılmıştır. 1993'ten 2017'e kadar ise Ian Hodder başkanlığında kazılar sürdürülmüştür. 2018'den bu yana ise Konya Müze Müdürlüğü tarafından kazılar yürütülmektedir. Doğu Çatalhöyük yerleşiminde 14 tabaka tespit edilmiştir.⁴⁵¹ Yerleşimde iskân yaklaşık olarak M.Ö. 7500'de başlayıp ve M.Ö. 5.600'e kadar devam etmiştir.⁴⁵² Çatalhöyük'te ele geçen arkeobotanik kalıntılar emmer buğdayı, einkorn buğdayı, ekmek buğdayı, arpa, bezelye, mercimek, burçak, yabani hardal, badem, meşe palamudu, antep fıstığı, çitlembik ve incir gibi bitkilerdir.⁴⁵³ Arkeozoolojik kalıntıların ise %60'ını koyun ve keçiler, %23'ünü ise yaban öküzü/evcil sığırlar oluşturmaktadır. Yaban atı, yaban eşeği, domuz, geyik, tavşan, tilki, kurt ve köpekler ise faunanın geri kalan %20'lik kısmını temsil eden türlerdir.⁴⁵⁴ Çatalhöyük'te toplamda 400 insana ait tam iskelet açığa çıkarılmıştır. Tam iskeletler ve insanlara ait kısmi kalıntıların toplam sayısı ise 2000'dir.⁴⁵⁵

Şu ana kadar Türkiye'de en çok kararlı izotop çalışması yapılan yerleşim Çatalhöyük'tür. Ayrıca Türkiye'de yapılan ilk arkeolojik kararlı izotop çalışması da 2003

⁴⁵⁰ Itahashi vd. 2021, s. 6.

⁴⁵¹ Matthews-Farid 1996, s. 278.

⁴⁵² Pearson vd. 2015, s. 70.

⁴⁵³ Bogaard vd. 2013, s. 97.

⁴⁵⁴ Russell-Martin 2005; Russell vd. 2013.

⁴⁵⁵ Boz-Hager 2013, s. 414.

yılında burada yapılmıştır. Buradaki izotop çalışmalarına dair 10'dan fazla yayın bulunmaktadır.

Richards vd. 2003

Bu çalışmada 50 insan ve 29 fauna üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Örneklerden kolajen çıkarma işleminde Longin (1971) yönteminin Richards-Hedges (1999) tarafından modifiye edilmiş hali kullanılmıştır (bkz. III.b.1). Kararlı izotop analizleri Oxford Üniversitesi Arkeoloji Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Faunal kalıntılardaki kolajen genel olarak iyi korunmamış durumdadır. Çoğu örnek yeterli kolajen sunmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Buna karşılık insan kalıntılarındaki kolajen oldukça iyi korunmuş durumdadır. Analizi yapılan 50 örnek de oldukça iyi kolajen oranı sunmaktadır.⁴⁵⁶

Sığır, koyun, keçi, domuz ve köpek kararlı izotop analizi yapılan hayvanlardır. Faunanın ortalama izotop değerleri Tablo 7'de yer almaktadır. Bazı hayvanların $\delta^{13}\text{C}$ değeri beklenmedik bir şekilde yüksektir. Beklenmedik bir değer olmasının nedeni ise bölgede C_4 bitkilerin fazla bulunmamasıdır. Bu çalışmada bu durumun nedeni olarak Richards vd. bu hayvanların farklı coğrafyalarda otlatılmış olabileceğini önerse de faunal örnekler az sayıda olduğu için net bir cevap vermenin mümkün olmadığını da vurgulamışlardır.⁴⁵⁷ Bunun nedeniyle ilgili olası cevaplar ise Çatalhöyük'teki bir sonraki çalışma olan ve önceki bölümde detaylıca bahsedilen Pearson vd. 2007'de elde edilmiştir. Bazı hayvanların (özellikle koyun-keçiler) yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değerlerine sahip olmasının olası nedeni farklı coğrafyalarda otlatılmış olmalarıdır.⁴⁵⁸ Ayrıca Çatalhöyük'te güncel

⁴⁵⁶ Richards vd. 2003, s. 70.

⁴⁵⁷ Richards vd. 2003, s. 70

⁴⁵⁸ Pearson vd. 2007.

kazılarda ele geçen 100'e yakın bitki türünün 11'inin C₄ fotosentez yapan bitkilerin oluşturması ve bu bitkilerin bazılarının hayvanların dışkılarında da görülmesi, bu bitkilerin Çatalhöyük'teki hayvanlar tarafından tüketildiğini kanıtlayan diğer bulgudur.⁴⁵⁹

Species	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$	N
<i>Bos</i>	-18.6 ± 0.5	9.4 ± 1.5	10
<i>Ovis</i>	-18.1 ± 1.3	8.7 ± 1.6	13
<i>Capra</i>	-19.1 ± 0.3	6.8 ± 1.7	3
<i>Canis</i>	-17.5	11.2	1
<i>Canis</i>	-19.0	8.4	1
<i>Sus</i>	-21.1	5.7	1

Tablo 7. Çatalhöyük'teki faunanın ortalama kararlı izotop değerleri. (Kaynak: Richards vd. 2003, tablo 1)

İki köpek kemiği birbirinden farklı izotop değerlerine sahiptirler. Birinin izotop değeri C₄ bitkilerin varlığını göstermektedir. Ancak, bu hayvanın bu değere sahip olabilecek kadar C₄ bitki tüketmesi mümkün olmadığı için en olası açıklama bu hayvanın C₄ bitki tüketen hayvanları tükettiğidir. Küçük boyutlu bir kemik olan bu örnek yavru bir köpek olarak tanımlanmıştır. Ancak tilki olması da olasıdır. İzotop değerlerinde olan bu farklılığın nedeni de tilki olmasından kaynaklanıyor olabilir. Diğer köpeğe ait kemik ise evcil köpeklerde gözlemlendiği gibi insanlarla benzer izotop değerleri sunmuştur.⁴⁶⁰

Sığır ve keçilerin izotop değerleri bu hayvanların çoğunlukla C₃ bitkileri tükettiğini işaret etmektedir. Ancak bazı koyunların $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri oldukça değişkendir. Bu da bazı koyunların C₄ bitkilere erişimi olduğunu göstermektedir. Otçullardaki en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerleri yine diğer yerleşimlerde de gözlemlendiği gibi sığırlara aittir.⁴⁶¹

⁴⁵⁹ Richards vd. 2003, s. 70.

⁴⁶⁰ Richards vd. 2003, s. 70.

⁴⁶¹ Richards vd. 2003, s. 70.

İnsanlara ait örnekler Kuzey alanında 1 no.lu binadan ve Güney alanında çeşitli binalardan gelmektedir. Güney alanında izotop analizi yapılan çoğu örnek çocuklara aittir. Bu alanda toplamda 3 yetişkin ve 11 çocuk birey üzerinden izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. 2 yetişkin ve 7 çocuğa ait örnekler, VII. tabakada yer alan Mellaart tarafından Tapınak 9 olarak adlandırılmış ancak güncel kazılarda Mekân 119 olarak yeniden adlandırılan yapıdan gelmektedir. Bir çocuğa ait örnek ise yine VII. Tabakadaki Mekân 109 olarak adlandırılan yapıdan ele geçmiştir. Bir yetişkine ait olan örnek ise VIII. tabakada Mekân 115'den gelmektedir. VII. Tabakada M.Ö. 6.200-6.000'e, VIII. tabaka ise M.Ö. 6300-6200'e tarihlenmektedir. Kuzey Alanındaki 39 örneğin hepsi VI. tabakaya ait 1. no.lu yapıdan ele geçmiştir. VI. tabaka M.Ö. 6.000-5.900'e tarihlenmektedir. Bu yapı yaklaşık olarak 100 yıl boyunca iskân görmüştür.⁴⁶²

Güney alanındaki 3 yetişkine ait izotop değerleri, birinin VIII. tabakadan diğer ikisinin ise VII. tabakadan gelmesine rağmen oldukça benzerdir. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri kabaca ‰-18,8, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰10'dur. Bu bireylerin $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında, görece yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip sığırların bu insanların diyetinde önemli bir role sahip olmadığı görülmektedir. Eldeki faunal izotop verileri ışığında bu insanların çoğunlukla bitkisel protein kaynaklarını ve koyunları tükettiğini söylemek mümkün.⁴⁶³

Kuzey alanındaki bireylerin izotop değerleri Güney alanındaki bireylere göre daha değişkendir. Ancak yazarlar, bu durumun olası nedeninin örnek boyutlarının arasındaki büyük fark olabileceğini vurgulamışlardır. Buradaki bireylerin $\delta^{15}\text{N}$ değeri oldukça yüksektir. Bu durum bu insanların hayvansal protein kaynağı olarak sadece koyun ve keçilerle değil ayrıca sığırlarla da beslendiğini işaret etmektedir. Bu bireyler cinsiyetlere

⁴⁶² Richards vd. 2003, s. 71.

⁴⁶³ Richards vd. 2003, s. 71.

göre de ayrılarak değerlendirilmiştir. Ancak diyetlerinde cinsiyetler arası bir fark göze çarpmamaktadır.⁴⁶⁴

Çocuk bireylerin izotop değerlerine bakıldığında bu bireylerin süttten kesme yaşının 18 aydan önce olduğu görülmektedir. Ancak yazarlar örnek sayısının bu grupta da az olduğunu tekrar vurgulamışlardır.⁴⁶⁵

Aynı yerleşimde yaşayan, görece geniş boyutlu toplulukların benzer izotop değerlerine sahip olması beklenir. Genel olarak izotop değerlerine bakıldığında ise, Kuzey alanındaki bireylerin oldukça değişken izotop değerlerine sahip olması pek beklenmedik bir durumdur. Bu, daha geç dönemlerde yaşayan kentsel topluluklarda izotop değerlerinde görülen değişkenlikle benzer bir görüntü oluşturmaktadır. Yazarlar bu durumun nedeni olarak bu insanların bir kısmının yılın belli dönemlerinde başka bölgelerde yaşamış olabileceklerini veya Çatalhöyük insanların bir nevi sınıfsal ayrıma sahip olabileceklerini öne sürmüşlerdir. Ayrıca daha önce değinildiği gibi koyunların değerlerindeki değişkenliğin farklı hayvancılık stratejilerinden kaynaklı olabileceğini ve bu konunun açıklığa kavuşturulması için daha geniş bir çalışmaya ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır.⁴⁶⁶ Ve daha sonrasında bu soruna yanıt aramak için 2007'deki kapsamlı izotop çalışması gerçekleştirilmiştir.

Pearson vd. 2007

Bu çalışma Aşıklı Höyük başlığında ele alındığı için tekrar burada değinilmeyecektir.

⁴⁶⁴ Richards vd. 2003, s. 71.

⁴⁶⁵ Richards vd. 2003, s. 75.

⁴⁶⁶ Richards vd. 2003, s. 75.

Pearson-Grove 2013

Bu çalışmada Pearson vd. 2007'de yer alan, Çatalhöyük'teki koyun ve keçilerin kararlı izotop verisi kullanılmıştır. Ancak bu çalışma arkeolojik bir sorundan ziyade kararlı izotop çalışmalarının metodolojik sorunlarına yöneliktir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar hem genel olarak kararlı izotop çalışmaları için hem de bu tez çalışması kapsamında oldukça önemlidir. V. bölümde, çalışmalardaki kalite değerlendirme kriterleri ele alınırken diğer birçok makaleyle birlikte bu makale de tekrar vurgulanacaktır.

Pearson vd. 2007'de bahsedilen 174 koyun ve keçi kararlı izotop verisi bu çalışmanın bel kemiğini oluşturmaktadır. Bu veriler üzerinde çeşitli simülasyonlar yapılarak kararlı izotop çalışmalarındaki hedeflenmesi gereken örnek sayılarının en optimal değeri ve örnek sayısı arttıkça genel popülasyon ortalamasının ne kadar kesinlikle tahmin edilebileceği gibi sorular cevaplanmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada kullanılan simülasyon, 200 mevcut örnek içerisinde 10.000 defa rastgele seçim yapmaktadır. Bu işlem karbon ve nitrojen değerleri için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Örnek sayısını 200'e tamamlamak için ise toplam 174 olan örnekten 26 örnek rastgele seçilip eklenmiştir. Simülasyon 200 örnek verisi içerisinde 10.000 kere seçim yaparken 2. örnekten itibaren örnek sayısı her arttığında ve 200'e ulaşana kadar her seferinde örnek gruplarının ortalamasını hesaplamaktadır. Daha sonrasında 2. veriden itibaren her artışta ortalama ne kadar değişim olduğu saptanmaktadır. Bu hesaplamalar ise sonuç olarak, örnek grupları ne kadar az sayıda olduğunda örnekler arası değerlerin tutarsız olduğunu ve ne kadar fazla sayıda olduğunda ise değerler arasında ciddi bir fark olmadığını gösterecektir.⁴⁶⁷

⁴⁶⁷ Pearson-Grove 2007.

Bu simülasyon sonucunda, analiz gruplarına eklenen her bir örnek, 8 sayısına gelene kadar ortalamanın doğruluğunda ciddi bir artış sağlamaktadır. Ancak, 8 sayısından sonraki artışlar bu doğruluk oranına hızlıca azalarak katkı sağlamaktadır. Ve bu 8 örneğin değerleri, genel popülasyonun ortalamasına %90'a yakın tutarlı sonuçlar sunmaktadır. 40 örnekten sonra ise her eklenen örneğin doğruluğa olan katkısı %0.1'e düşmektedir.⁴⁶⁸

Bu sonuçlar ışığında araştırmacılar, gelecek çalışmalarda her bir grup için en az 8 örneğin hedeflenmesi gerektiğini ve aşırı fazla sayıda örneğin, özellikle 40'tan fazla örneğin gereksiz olduğunu önermektedirler. Ayrıca bu simülasyonlar, çoğu izotop analizi yapan cihazın %0.3 gibi hata payına sahip olmasından dolayı 65'ten fazla örnekte sonuçların tutarsız olacağını göstermektedir.⁴⁶⁹

Pearson 2013

Bu çalışma, 1998 ve 2008 yıllarında Çatalhöyük kazılarında ele geçen 874 örnek üzerinde gerçekleştirilmiştir. Önceki izotop çalışması yayınlarında olan verilerde bu çalışma kapsamında değerlendirilen örneklerdir. Bütün bu örneklerle ait sonuçlar yaş, cinsiyet, ölü gömme adetleri, mekân, yapı ve alanlara göre olan ilişkileri göz önünde bulundurularak detaylı bir şekilde ele alınmıştır.⁴⁷⁰

İnsan örnekleri seçilirken karbonize olmuş kemikler ve sadece birkaç kemikten oluşan bireylere ait kalıntılar seçilmemeye özen gösterilmiştir. Bütün örnekler mümkün oldukça kaburga kemiklerinden alınmaya özen gösterilmiştir. Hayvan örneklerinde ise her tür ve bu türlerin ilgili oldukları durumlar (çöp çukurları, seviyeler veya yapılar) için maksimum 10 örnek seçilmeye çalışılmıştır. Bitkilerde ise iki tür örnekleme yapılmıştır. Birincisi yerleşimde arkeolojik kazılarda ele geçen kömürleşmiş ve türleri belli olan

⁴⁶⁸ Pearson-Grove 2007.

⁴⁶⁹ Pearson-Grove 2007.

⁴⁷⁰ Pearson 2013, s. 271.

bitkilerdir. İkincisi ise, paleo-çevresel sondaj çalışmalarında ele geçen paleosol karbonat nodülleridir. Kemiklerden kolajen çıkarma işleminde, Longin (1971) yönteminin Brown vd. (1988) tarafından modifiye edilmiş hali kullanılmıştır. Bitkilerin karbon izotop analizinde örnek hazırlama sürecinde ise DeNiro-Hastorf (1985) yayınında belirtilen yöntem kullanılmıştır.⁴⁷¹

Toplamda 792 adet insan ve hayvana ait kemiğin izotop değerleri bu çalışmada ele alınmıştır. Bunların 203'ü insana geri kalanı ise hayvanlara aittir. Toplam 157 örnek yeterli kolajen verimliliğine sahip olmadığı için çalışma kapsamından çıkarılmıştır. Bunların haricinde 82 adet bitki üzerinde de karbon izotop analizi yapılmıştır.⁴⁷²

Bütün bitkilere ait $\delta^{13}\text{C}$ değerleri C_3 ve C_4 bitkilerden beklenen değerlere sahiptirler. Genel olarak bitki izotop değerleri net bir sonuç sunmamaktadır. Bunun üzerinde daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olduğunu yazar vurgulamıştır.⁴⁷³

Toplamda 493 adet faunal örnek üzerinde analiz gerçekleştirilmiştir. 118 tanesi yeterli kolajen verimliliğine sahip değildir. Bütün tür gruplarına ait izotop değerleri öncelikle tür bazında ele alınmıştır. Ayrıca 8 adet koyun veya keçi olduğu belli olmayan örnek çalışma kapsamından çıkarılmıştır.⁴⁷⁴

Koyun (Ovis sp.)

Arkeozoolojik veriler koyunların Çatalhöyük'teki en baskın tür olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu durum, bu türün, insanların diyetinin önemli bir kısmını oluşturduğunu işaret etmektedir. Koyunlar, toplam 154 örnekle, faunal kalıntılar üzerinde yapılan analizlerin en büyük grubunu oluşturmaktadır. Koyunların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-17.45, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰10.13'tür. Nitrojen değerleri, ‰4.95 ve 14.44 arasında,

⁴⁷¹ Pearson 2013, s. 274.

⁴⁷² Pearson 2013, s. 275.

⁴⁷³ Pearson 2013, s. 278.

⁴⁷⁴ Pearson 2013, s. 278.

oldukça değişken seviyelerdedir. Karbon değerleri ise, ‰–20.24 ve –13.62 arasında değişmektedir. Karbon ve nitrojen değerlerinde görülen bu büyük değişkenliğin olası nedeni, Pearson vd. 2007’de de bahsedildiği gibi farklı bölgelerde otlatma stratejileridir. Kuzey ve Güney bölgesi karşılaştırıldığında bu değişkenlik sadece Güney bölgesine mahsustur. Kuzey bölgesinde koyunların izotop değerlerinde bu derecede bir değişkenlik görülmemektedir.⁴⁷⁵

Keçi (Capra sp.)

Toplam 22 adet keçi kemiği üzerinde izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. Keçiler genel olarak Çatalhöyük’te nadir görülen bir türdür. Kuzey bölgesinden ise hiçbir örnek üzerinde izotop analizi gerçekleştirilmemiştir. Keçilerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–19.81 ve –12.54 arası değişmektedir. Grup içerisindeki bireylerdeki ‰7.27’lik bu fark Çatalhöyük faunasındaki en yüksek farktır. Keçilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰5.18 ve 12.24 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–17.69, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.01’dir.⁴⁷⁶

Sığır/Yaban Öküzü (Bos spp.)

Toplam 79 sığır ve yaban öküzüne ait kemik üzerinde kararlı izotop analizi gerçekleştirilmiştir. Bu türlerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–19.75 ve –14.64 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰6.04 ve 13.76 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–18.11, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.84’tür. Koyunlarda olduğu gibi bu türlerin diyetinde de C_4 bitkilerin varlığı söz konusudur. Kuzey bölgesindeki örneklerin izotop değerlerinde az çeşitlilik görülürken Güney bölgesindeki örneklerde daha fazla çeşitlilik görülmektedir. Ancak, Kuzey bölgesindeki örneklerin çoğu türlerde olduğu gibi bu grubunda az bir kısmını oluşturduğunu vurgulamak gerek.⁴⁷⁷

⁴⁷⁵ Pearson 2013, s. 279.

⁴⁷⁶ Pearson 2013, s. 279.

⁴⁷⁷ Pearson 2013, s. 280.

Atgilller (Equids)

Toplam 45 adet atgillere ait örnek üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bu örneklerin izotop değerlerindeki çeşitlilik, koyun ve sığır/yaban öküzlerine göre daha dar bir aralıktadır. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–19.92 ve –14.78 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰5.12 ve 11.33 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–18.99, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰8.33'tür. Örnekler arasında sadece 3 bireyin izotop değerlerinde az miktarda C_4 bitki tüketimine dair bir iz ve 1 bireyde ise belirgin C_4 bitki tüketimine dair bir iz vardır. Diğer örneklerin hepsi C_3 bitki tüketimine özgün izotop değerleri sunmaktadırlar.⁴⁷⁸

Domuz (Sus sp.)

Toplam 28 adet domuz kemiğinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–21.31 ve –15.28 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰5.85 ve 11.93 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–19.45, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰8.03'tür. Domuzlar hepçil yapılarından dolayı genellikle C_4 bitkileri pek tüketmemektedirler. Ancak 3 bireyin izotop değerleri az miktarda C_4 bitkinin varlığını işaret etmektedir. Bu sonuç olasılıkla, direkt olarak C_4 bitki tüketiminden ziyade bu bitkileri tüketen hayvanları yemelerinden kaynaklanmaktadır. Domuzların yerleşimdeki insanlara ve hayvanlara göre kısmen düşük $\delta^{15}\text{N}$ değeri bu hayvanların insanların çöpleriyle beslenmediklerini göstermektedir.⁴⁷⁹

Carnivora

Bu gruba ait toplamda 28 adet örnek üzerinde kararlı izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. Türler tilki, kurt ve köpeklerdir. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–21.34 ve –14.20 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰7.70 ve 16.77 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–18.27, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise 11.26'dır. Köpeklerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–21.34 ve –16.29 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰7.70 ve 13.18 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri

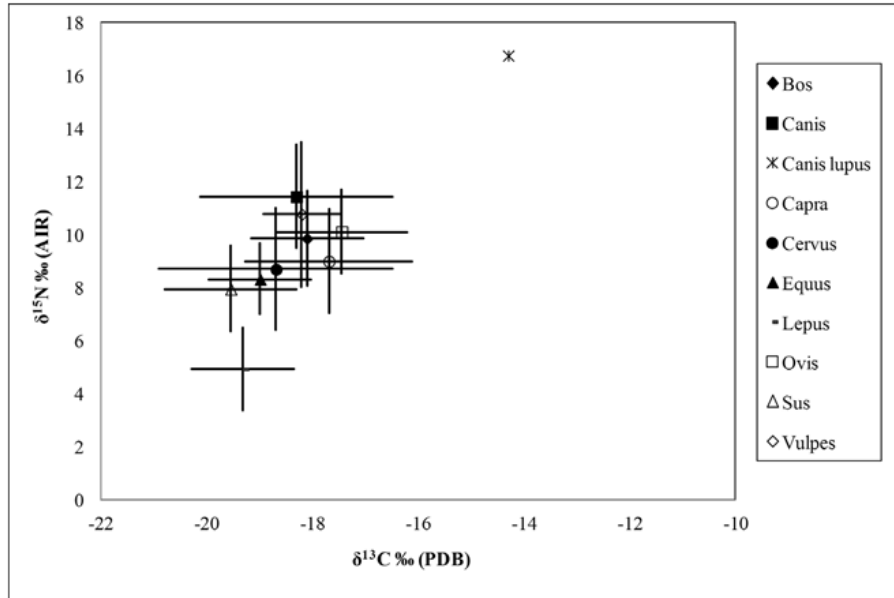
⁴⁷⁸ Pearson 2013, s. 280.

⁴⁷⁹ Pearson 2013, s. 280.

$\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰11.17'dir. Tilkilerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-19.06 ve -16.88 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰8.20 ve 14.98 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.20, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰10.79'dur. Tek bir kurt örneği, yerleşimdeki bütün hayvanlar ve insanlar içerisinde ‰16.77 ile en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip örnektir. Ayrıca bu kurdun $\delta^{13}\text{C}$ değeri de ‰-14.3 gibi oldukça yüksek bir değerdir.⁴⁸⁰

Diğer (Cervus sp. ve Lepus sp.)

Bu gruba ait 11 örnek üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. 8 adet geyiğin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-20.16 ve -14.13 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰6.66 ve 13.84 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.69, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰8.71'dir. 3 adet tavşanın $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-20.42 ve -18.71 arası değişmektedir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰3.47 ve 6.56 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.31, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰4.92'dir. Tavşan en düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip türdür ve karbon değerlerinde C_4 bitkilere dair bir iz yoktur.⁴⁸¹



Grafik 6. Çatalhöyük'teki bütün faunanın ortalama izotop değerleri. (Kaynak: Pearson 2013, fig. 13.13)

⁴⁸⁰ Pearson 2013, s. 281.

⁴⁸¹ Pearson 2013, s. 282.

Bu hayvan kalıntılarının izotop değerleri mekanlar ve seviyeler özelinde değerlendirilerek, yerleşimde görülen genel değerlerdeki çeşitliliğin mekanlar özelinde de görülüp görülmediği anlaşılmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda bir değerlendirme, özellikle mahalleler arasında veya daha spesifik olarak aile ve aile gruplarının diyetleri arasında ne gibi bir fark olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Bu şekilde kapsamlı kontekst-spesifik yaklaşım, genel olarak Anadolu'daki izotop çalışmaları arasında sadece bu yayında ve yazarın bu bölümde bahsedilecek olan 2015'deki diğer yayınında yer almaktadır. Bu yaklaşım sonucunda bazı mekanların izotop değerlerinin diğerlerine göre belirgin bir şekilde farklı olduğu görülmektedir. Genel olarak hem karbon hem nitrojen izotop değerleri geç seviyelere gelindikçe artmaktadır. Ancak, bu durumun çeşitli antropojenik etkilerden kaynaklı mı yoksa çevresel değişimlerden mi kaynaklı olduğu tam olarak net değildir. Genel olarak izotop değerleri seviyelere göre yerleştirildiğinde bu değişimlerin farklı yönlerde olması çevresel değişimlerin rolünü zayıflatmaktadır.⁴⁸² Bu durumla ilgili bir tartışma VI. bölümde 8.2 iklim krizi çerçevesinde yapılacaktır. Mekanlara dair değerlendirmeler 2015'deki makalenin ana konusu olduğu için orada daha detaylı değinilecektir.

Genel olarak insanların izotop değerlerinde bakıldığında kadınların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerinin ‰-18.8, $\delta^{15}\text{N}$ değerinin ise ‰12.6 olduğu görülmektedir. Erkeklerin izotop değerleri de kadınlarınkı ile hemen hemen aynıdır. Erkeklerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.6, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰12.7'dir. Bu durum, Çatalhöyük'teki insanların beslenme şekillerinde cinsiyetler arasında hiçbir farklılık olmadığını net bir şekilde göstermektedir. Trofik seviye değişimindeki nitrojen değerlerinde artış (‰3-4) göz önünde bulundurulduğunda, bu insanların yedikleri protein kaynaklarının $\delta^{15}\text{N}$ değerinin kabaca ‰8.5 olduğunu söylemek mümkün. Yazar, genel olarak faunal izotop değerleri ve

⁴⁸² Pearson 2013, s. 288.

insanların izotop değerlerini değerlendirdiğinde, bu insanların protein ihtiyaının %50'sini bitkilerden %50'sini ise hayvanlardan karşıladığı gibi bir varsayımda bulunmuştur.⁴⁸³

Pearson-Meskell 2013

Bu yayında, Pearson 2013'deki sonuçlar kullanılmıştır. Dolayısıyla izotoplarla ilgili aynı sonuçlara tekrar bu başlıkta değinilmeyecektir.

Larsen vd. 2015

Çatalhöyük'n bütün biyoarkeolojik verilerinin kapsamlı bir şekilde ele alındığı bu makalede izotop verileri için bu bölümde daha önce bahsedilen Richards vd. 2003 ve Pearson 2013'deki sonuçlar kullanılmıştır. Dolayısıyla aynı sonuçlara tekrar bu başlıkta değinilmeyecektir.

Pearson vd. 2015a

Bu yayında Pearson 2013'de daha detaylı bir şekilde ele alınan izotop verileri kompakt bir şekilde sunulmuştur. Aynı veriler olduğu için başlıkta da bunlara tekrar değinilmeyecektir. Ancak, bu başlığın ana konusu olan, evlere göre insanların diyetlerindeki farklılığa diğer başlıkta fazla değinilmediği için burada kısaca değinilecektir.

Bu kapsamda değerlendirilen insan rnekleri, B.44, B.56, B.65 ve B.75 no.lu yapılardan gelmektedir. Bu yapılar birbirinin üzerine yapılmıştır. En geç yapı B.44'tür. Analizi yapılan hayvan örnekleri ise bu yapılarla ağdaş olduğu dşnlen p

⁴⁸³ Pearson 2013, s. 291.

çukurlarından ele geçen örneklerdir. Çöp çukurlarından ele geçen örneklerin izotop değerleri ve insanların izotop değerleri karşılaştırıldığında ise bu yapılardaki insanlar ve çöp çukurlarının ne kadar bağlantılı olduğu veya olmadığı görülebilecektir. Genel olarak trofik seviye artışı ($\delta^{13}\text{C}$ değerinde + ‰1, $\delta^{15}\text{N}$ değerinde + ‰4) göz önünde bulundurulduğunda, insanlar eğer çöp çukurlarındaki faunayı yoğunlukla tüketiyorsa izotop değerlerinin çöp çukurlarındaki faunal izotop değerlerinden yüksek olması gerekir. Bu yapıların altında gömülen insanların çoğunluğunda çok az bir artış görülmektedir. Sadece B.65'deki bir bireyin izotop değeri tam olarak beklenen trofik seviye artışını sunmaktadır. Bu yapıda bir kadın ve bir erkekten oluşan çift gömüt ve bir erkek birey de ele geçmiştir. Çift gömütteki bireylerin izotop değerleri bu bireylerin birbirinden farklı bir diyetle sahip olduğunu göstermektedir. Erkek bireyin $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-16.1, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰13.2'dir. Kadın bireyin $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.1, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰14.3'tür. Erkek bireyin karbon değeri C_4 bitkilerin varlığını gösterirken, kadın bireyin karbon değeri bu bireyin çok az C_4 bitki tükettiğini veya hiç tüketmediğini göstermektedir. Ayrıca buradaki erkek birey, yerleşimdeki bütün bireyler arasında en belirgin C_4 bitki veya C_4 bitkiler ile beslenen hayvanları tüketen birkaç bireyden birisidir.⁴⁸⁴

Yazarlar, insanlar ve çöp çukurlarının izotop değerlerindeki uyumsuzluğu iki şekilde yorumlanabileceğini vurgulamışlardır. Birincisi, birlikte yaşayan insanların birlikte gömülmediği yönündedir. İkincisi ise, bu evlerin altında gömülen insanların tükettiği besinler ya başka evlerden ve yerleşim dışından gelmekte ya da izotop analizi yapılmamış olan başka bir kaynaktan gelmektedir.⁴⁸⁵ Bu durumla ilgili bir tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

İzotop verilerinin sunduğu bu durum, Pilloud-Larsen'in (2011) dental analizlere göre öne sürdüğü, aynı evde gömülen bireylerin organize olmuş belirli akraba gruplarına

⁴⁸⁴ Pearson vd. 2015a, s. 77.

⁴⁸⁵ Pearson vd. 2015a, s. 78.

ait olduğu düşüncesi ile çelişmektedir. Eğer birlikte gömülen bu insanlar organize olmuş akraba gruplarıysa bu insanların benzer diyetlere sahip olması gerekir. Diyetleri benzer olan ancak çöp çukurları ile eşleşmeyen insanlar ise, aslında çöp çukurlarının sandığımızdan daha karmaşık bir yapıya sahip olabileceğini düşündürmektedir. Kolajen izotop değerleri insanların uzun vadedeki (yaklaşık 10 yıl) diyetini sunmaktadır. Bu çöp çukurları ise çok kısa bir sürede hızlıca oluşmuş olabilirler. Eğer onlarca yılda değil de çok kısa bir sürede oluşmuşlar ise buradaki hayvanların izotop izini insanların diyetinde görmemiz pek mümkün olmaz. Bu hızlı çöp birikiminin olası nedeni ise toplu ziyafetler olabilir. Ayrıca bu çöp çukurlarındaki kalıntılar, sadece bağlantılı olan evden değil farklı evlerden gelen atıklarla da birikmiş olabilirler.⁴⁸⁶ Bu karmaşık durumun daha iyi anlaşılabilmesi için bu konuyu hem izotop analizleri hem de diğer yöntemlerle ele alan daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Styring vd. 2015

Her ne kadar aminoasit izotopları ve biyolojik süreçler arasındaki ilişki henüz karbon ve nitrojen izotopları kadar iyi anlaşılamamış olsa da bu anlama sürecine Anadolu'da Neolitik dönem insanları üzerinden elde edilen verilerle katkı sunulması da oldukça önemlidir. Daha önce bahsedilen Hasankeyf Höyük, Hakemi Use ve Aşıklı Höyük'teki aminoasit izotop çalışmalarından sonra Anadolu'da nadir olan aminoasit izotop verilerini sunan bir diğer çalışma da budur.

Bu çalışmada Çatalhöyük, Makriyalos (Yunanistan) ve Vaihingen (Almanya) yerleşimlerinden örnekler aminoasit analizleri için seçilmişlerdir. Çok farklı coğrafyalarda yer alan bu yerleşimlerin seçilme amacı, hepsinin M.Ö. 8000-4500 arasına yani Neolitik döneme tarihleniyor olması ve bu yerleşimlerin hepsinde hem hayvancılığın

⁴⁸⁶ Pearson vd. 2015a, s. 78.

hem de tarımın net bir şekilde görülüyor olmasıdır. Çatalhöyük'teki karbon ve nitrojen izotop değerleri olarak Pearson 2013'deki veriler kullanılmıştır. Aminoasit izotop analizleri içinse 5 insan, 5 koyun-keçi ve 5 sığır örneği seçilmiştir. Ayrıca 23 bitki üzerinde de nitrojen izotop analizleri yapılmıştır. Ancak, bu bitkilerin tahılları oluşturan grubunda 15 kalıntıdan 6 tanesi, baklagilleri oluşturan grubunda ise 8 kalıntıdan 4 tanesi geçerli bitki C:N oranına sahiptir. Bu bitkilerin aminoasit izotop ($\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$ ve $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$) değerlerine direkt olarak ulaşılmamıştır. Çatalhöyük'teki otçulların $\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$ ve $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ değerleri baz alınarak bu bitkilerin olması gereken $\delta^{15}\text{N}_{\text{Glu}}$ ve $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ değerleri tahmin edilmiştir.⁴⁸⁷ Bu çalışmada, daha sonra bahsedilecek olan ve aşağıda gösterilen 2 farklı denklem kullanılmıştır.

$$1. \text{ Denklem: } f = \frac{(\delta^{15}\text{N}[\text{hum}] - \delta^{15}\text{N}[\text{herb}])}{\Delta^{15}\text{N}_{\text{consumer-diet}}}$$

$$2. \text{ Denklem: } f = \frac{(\delta^{15}\text{N}[\text{hum}] - \Delta^{15}\text{N}_{\text{consumer-diet}}) - \delta^{15}\text{N}[\text{gr}]}{\delta^{15}\text{N}[\text{herb}] - \delta^{15}\text{N}[\text{gr}]}$$

‘Standart model’ olarak adlandırılan birinci denklemin amacı insan diyetindeki hayvansal proteinin (bu durumda, sadece bu çalışmaya dahil edilen otçulların) oranını hesaplamaktadır. ‘Standart model + bitkiler’ olarak adlandırılan ikinci denklemin amacı ise iki farklı bileşenin olduğu durumda bu iki bileşenin ne kadar oranda tüketildiğini hesaplamaktır.⁴⁸⁸

Tahılların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰6.7’dir. Bu değer bitkiler için oldukça yüksek bir değerdir. Bu değer bu kadar yüksek olması insan ve hayvanlardaki $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin de görece yüksek olmasını bir nebze açıklamaktadır. Bitkilerin kuraklık yüzünden mi yoksa başka çevresel etkenlerden mi böyle yüksek nitrojen değerlerine sahip olduğunu anlamak için daha detaylı çalışmalara ihtiyaç vardır. Baklagillerin ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri

⁴⁸⁷ Styring vd. 2015, s. 511.

⁴⁸⁸ Styring vd. 2015, s. 508.

ise %2.7'dir.⁴⁸⁹ Bu değer de baklagiller için oldukça yüksek bir değerdir. nceki yerleşimlerde de değinildiği gibi baklagillerin izotop değerleri bu bitkilerin farklı nitrojen döngüsüne sahip olmalarından dolayı diğer bitkilere göre düşüktür. Baklagiller köklerinde bulunan bakteriler ile girdikleri simbiyotik ilişki nedeniyle direkt olarak atmosferdeki nitrojeni aldıkları için genelde ‰0 gibi bir $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olmaktadır. Ancak, Çatalhöyük'te görülen ve görece yüksek olan bu değer bize burada başka etkenlerin de var olduğunu göstermektedir.

İnsanların, koyun-keçilerin ve sığırkların $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ değerleri arasında belirgin bir fark yoktur. Bu durum, hayvanlar ve insanların aynı $\delta^{15}\text{N}_{\text{Phe}}$ değerine sahip bitkileri tükettiğini göstermektedir.⁴⁹⁰

67 adet insana ait değerler üzerinde yukarıda bahsedilen 'Standart model' uygulandığında insanların hayvansal protein tüketimi %63 olarak çıkmaktadır. Bu hesaplamaya göre, 67 bireyin ‰14'den fazla $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olan 7'sinin protein tüketimi ise neredeyse tamamen hayvanlardan gelmektedir. Aminoasit analizleri için seçilen 5 bireyin tükettiği proteinin %75'i ise hayvanlardan gelmektedir. 'Standart model + bitkiler' uygulandığında ise hayvansal protein tüketimi %55'e düşmektedir. Bunun nedeni ise tahılların $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin görece fazla olmasıdır. Olasılıkla bu bitkiler insanlar tarafından gbrenlenmekteydi. Bu işlem de bitkilerin $\delta^{15}\text{N}$ oranını arttırmaktadır.⁴⁹¹

⁴⁸⁹ Styring vd. 2015, s. 511.

⁴⁹⁰ Styring vd. 2015, s. 511.

⁴⁹¹ Styring vd. 2015, s. 513.

Pearson vd. 2015b

Bu yayında Pearson 2013’de kapsamlı olarak ele alınmış olan izotop verileri kullanılmıştır. Dolayısıyla bu başlıkta tekrar değinilmeyecektir.

Pearson vd. 2021

Bu çalışmada da Pearson 2013’deki veriler kullanılmıştır. Ancak, bunun yanı sıra bir o kadar daha izotop analizi yapılarak veri havuzu oldukça geniş bir hale getirilmiştir. Catalhöyük’teki izotop çalışmalarının en nihai raporunu oluşturan bu çalışmada, Pearson 2013’deki analiz yapılan kalıntılarla birlikte toplamda 1507 hayvan ve insan örneği üzerinde izotop analizi gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Bu örneklerin 520 tanesi geçerli kolajen verimliliğine sahip olmadığı için çalışmadan çıkarılmıştır. Eski çalışmada yer alan 493 adet faunal kalıntıya (118 tanesi geçersiz) ek olarak bu çalışmada 494 faunal kalıntı üzerinde izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu yeni örneklerinde %35’i yeterli kolajen verimliliğine sahip değildir. Yani toplamda 644 adet faunaya ait kararlı izotop verisi elde edilmiştir. Ayrıca, önceki çalışmada bahsedilen türlerin haricinde iki ayrı tür de bu çalışmada eklenmiştir. Bu türler kuşlar ve balıklardır.⁴⁹² Bu çalışmadaki sonuçlar ele alınırken sadece değişikliklere değinilecektir. Fazla değişimin olmadığı durumlarda zaten aynı çıkarımları sunacağı için tekrar burada değinilmeyecektir.

⁴⁹² Pearson vd. 2021, s. 221.

Sığır örnekleri toplam 151 adet olmuştur. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-20.6 ve -14.6 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰6 ve 14.8 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰10.1'dir. Yeni veriler en düşük karbon değerini ‰-20.6'ya çekmiştir. Ancak ortalama karbon değeri sadece ‰0.1 artmıştır. Nitrojen değerlerinde ise en düşük değer değişmemiş ancak üst değer ‰1 artmıştır. Genel olarak $\delta^{15}\text{N}$ değeri ortalamasında ise ‰0.3 artış olmuştur.⁴⁹³

Genus	N	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ (VPDB)}$					$\delta^{15}\text{N}\text{‰ (AIR)}$				
		Min	Max	Range	Mean	s.d.	Min	Max	Range	Mean	s.d.
<i>Ovis</i> sp.	154	-20.2	-13.6	6.6	-17.5	1.2	4.9	14.4	9.5	10.1	1.6
<i>Capra</i> sp.	22	-19.8	-12.5	7.3	-17.7	1.6	5.2	12.2	7.1	9.0	2.0
<i>Bos</i> spp.	79	-19.8	-14.6	5.1	-18.1	1.1	6.0	13.8	7.7	9.8	1.7
<i>Equus</i> spp.	45	-19.9	-14.8	5.1	-19.0	1.0	5.1	11.3	6.2	8.3	1.4
<i>Sus</i> sp.	28	-21.3	-15.3	6.0	-19.5	1.2	5.9	11.9	6.4	8.0	1.6
<i>Vulpes</i> sp.	8	-19.0	-16.9	2.2	-18.2	0.7	8.2	15.0	6.8	10.8	2.7
<i>Canis</i> spp.	19	-21.3	-16.3	5.1	-18.5	1.6	7.7	13.2	5.5	11.2	1.5
<i>Canis lupus</i>	1	-	-	-	-14.3	-	-	-	-	16.8	-
<i>Cervus</i> sp.	8	-20.1	-14.1	6.0	-18.7	2.2	6.7	13.8	7.2	8.7	2.3
<i>Lepus</i> sp.	3	-20.4	-18.7	1.7	-19.3	1.0	3.5	6.6	3.1	4.9	1.6

Tablo 8. Pearson 2013'de yer alan Çatalhöyük'teki faunanın kararlı izotop değerleri (Kaynak: Pearson vd. 2021, tablo. 11.2.)

Genus	N	$\delta^{13}\text{C}\text{‰ (VPDB)}$					$\delta^{15}\text{N}\text{‰ (AIR)}$				
		Min	Max	Range	Mean	s.d.	Min	Max	Range	Mean	s.d.
<i>Ovis</i> sp.	235	-21.0	-13.6	7.4	-17.6	1.3	4.9	14.4	9.5	10.2	1.7
<i>Capra</i> sp.	37	-19.8	-12.6	7.2	-17.8	1.5	5.2	15.2	10.0	9.5	2.4
<i>Bos</i> spp.	151	-20.6	-14.6	6.0	-18.2	1.0	6.0	14.8	8.8	10.1	1.6
<i>Equus</i> spp.	56	-19.9	-14.5	5.4	-19.0	0.9	4.8	11.3	6.5	8.4	1.5
<i>Sus</i> sp.	32	-21.3	-15.3	6.0	-19.5	1.2	5.1	11.9	6.8	8.0	1.9
<i>Vulpes</i> sp.	21	-20.7	-15.3	5.4	-17.8	1.3	4.6	15.0	10.4	11.3	2.9
<i>Canis</i> spp.	23	-21.3	-16.3	5.0	-18.4	1.5	7.7	15.0	7.3	11.5	1.6
<i>Canis lupus</i>	1	-	-	-	-14.3	-	-	-	-	16.8	-
<i>Cervus</i> sp.	12	-21.2	-14.1	7.1	-19.0	1.9	4.0	13.8	9.8	7.9	2.4
<i>Lepus</i> sp.	3	-20.4	-18.7	1.7	-19.3	1.0	3.5	6.6	3.1	4.9	1.6
Birds	71	-25.0	-14.5	10.5	-20.2	2.3	3.6	13.4	9.8	9.1	2.0
Fish	2	-23.4	-22.5	0.9	-23.0	-	7.7	8.6	0.9	8.2	-

Tablo 9. Pearson vd. 2021'deki veriler dahil edildiğinde Çatalhöyük'teki faunanın nihai kararlı izotop değerleri (Kaynak: Pearson vd. 2021, tablo 11.4)

Koyunlar, yeni örnekler dahil edildiğinde de yine en büyük faunal grubu oluşturmaktadır. Bu çalışmada 85 yeni koyun örneği eklenerek toplam sayı 235 olmuştur. Yeni verilerle koyunların $\delta^{13}\text{C}$ değerinin en düşük noktası ‰-21 olmuştur. En yüksek

⁴⁹³ Pearson vd. 2021, s. 222.

noktası -13.6 olarak kalmıştır. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerinde sadece $\%0.1$ 'lik bir değişim olmuştur. Ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinde de sadece $\%0.1$ 'lik bir artış olmuştur.⁴⁹⁴

Önceden analizi yapılan 22 keçiye bu çalışmada 15 adet yeni keçi örneği eklenmiştir. Keçilerin en düşük, en yüksek ve ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerleri sadece $\%0.1$ değişmiştir. $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinde en düşük değer sabit kalmıştır ancak en yüksek değer $\%3$ artmıştır. Ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise $\%0.5$ artarak $\%9.5$ olmuştur.⁴⁹⁵

Önceden 45 olan Atgillere ait gruba bu çalışmada 11 yeni örnek eklenmiştir. Yeni örneklerle birlikte $\delta^{13}\text{C}$ değerinin en üst noktası $\%0.3$, $\delta^{15}\text{N}$ değerinin en alt noktası ise $\%0.3$ düşmüştür. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerinde bir değişim olmamıştır. Ancak, ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri $\%0.1$ artmıştır.⁴⁹⁶

Önceden 28 olan domuzlara ait gruba bu çalışmada 4 yeni örnek eklenmiştir. $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde bir değişim olmamıştır. $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinde ise sadece en düşük nokta $\%0.9$ azalarak $\%5.4$ 'e gerilemiştir. Ortalama değerde bir değişim olmamıştır.⁴⁹⁷

Önceden 28 olan *Carnivora* takımına ait gruba bu çalışmada 18 yeni örnek eklenmiştir. Toplamda 21 adet tilki, 23 adet köpek, 1 adet kurt ve 1 adet ayı olmuştur. Köpeklerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerinde sadece $\%0.1$ 'lik bir düşüş olmuştur. $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin en yüksek noktası $\%1.8$ artarak $\%15$ olmuştur. Ortalaması ise $\%0.3$ artarak $\%11.5$ olmuştur. Örnek sayıları neredeyse iki katından fazla hale gelen tilkilerin izotop değerleri belirgin bir şekilde değişmiştir. Önceden en düşük $\delta^{13}\text{C}$ değeri $\%-19$ 'ken yeni verilerle $\%-20.7$ 'ye gerilemiştir. En yüksek $\delta^{13}\text{C}$ değeri $\%-16.9$ 'ken yeni verilerle $\%-15.3$ 'e yükselmiştir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise $\%-18.2$ 'den $\%-17.8$ ' yükselmiştir. En düşük $\delta^{15}\text{N}$ değeri $\%8.2$ 'den $\%4.6$ 'ya gerilemiştir. Ancak, ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri

⁴⁹⁴ Pearson vd. 2021, s. 222.

⁴⁹⁵ Pearson vd. 2021, s. 225.

⁴⁹⁶ Pearson vd. 2021, s. 225.

⁴⁹⁷ Pearson vd. 2021, s. 227.

%10.8'den %11.3'e yükselmiştir. Tabloda yer almayan bir tane ayının $\delta^{13}\text{C}$ değeri %–19.6, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise %6.7'dir.⁴⁹⁸

Bu çalışmada yeni olan veriler ise kuşlara ait izotop değerleridir. İlk defa bu çalışmada Çatalhöyük'teki kuşlar üzerinden kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Çatalhöyük'teki kuşlar üzerinde yapılan arkeozoolojik analizlerde insanların kuşları etlerinden ziyade çoğunlukla tüylerinden dolayı avladığı sonucuna varılmıştır. 18 farklı türden toplamda 72 adet kuş üzerinde kararlı izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu kuşların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri %–25 ve –14.5 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri %–20.2'dir. $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise %3.6 ve 13.4 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değeri %9.1'dir.⁴⁹⁹

Bu çalışmada yeni olan diğer bir veri ise balıklara ait izotop değerleridir. 5 adet balık üzerinde analiz yapılmıştır. Ancak, sadece 2 tanesi geçerli kolajen verimliliği sunmuştur. Bunların 2'side sazangiller (*Cyprinid*) ailesine ait balıklardır. Birinin türü *Pseudophoxinus*, diğerinin ise belli değildir. *Pseudophoxinus*'un $\delta^{13}\text{C}$ değeri %–23.4, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise 7.7'dir. Diğer balığın $\delta^{13}\text{C}$ değeri %–22.5, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise %8.6'dır.⁵⁰⁰

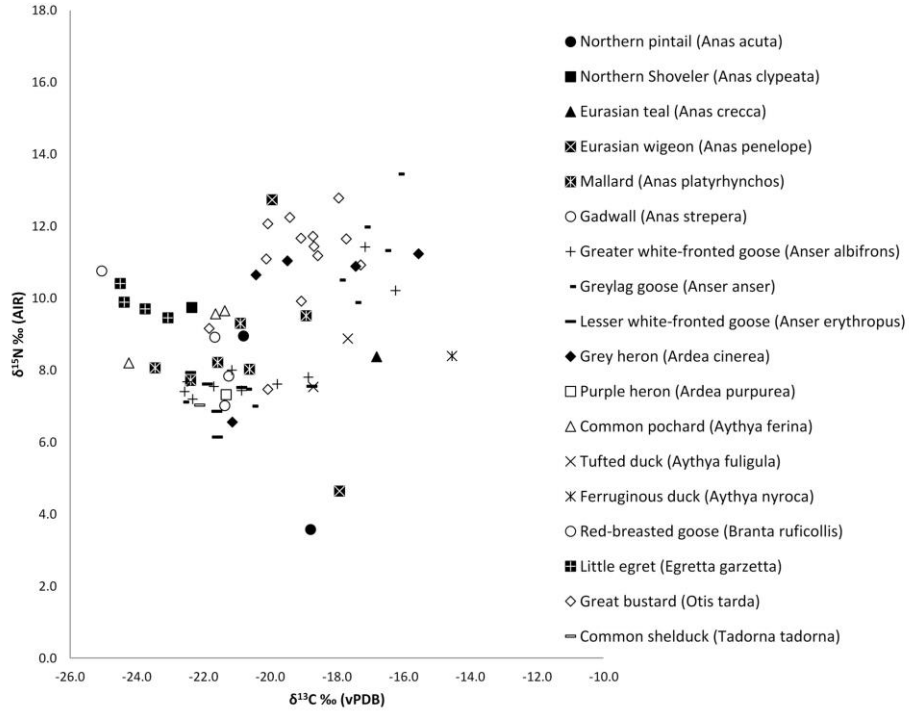
Önceki çalışmalara ek olarak bu çalışmada 251 adet insan üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bunların 96 tanesi yeterli kolajen verimliliğine sahip olmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Bu yeni verilerle birlikte ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri yine %–18.8 olarak kalmıştır. Ancak, $\delta^{15}\text{N}$ değeri %0.4 azalarak %12.3 olmuştur. Cinsiyetler arasında yine hiçbir fark yoktur. Değerler tıpatıp aynıdır.⁵⁰¹

⁴⁹⁸ Pearson vd. 2021, s. 228.

⁴⁹⁹ Pearson vd. 2021, s. 230.

⁵⁰⁰ Pearson vd. 2021, s. 230.

⁵⁰¹ Pearson vd. 2021, s. 233.



Grafik 7. Çatalhöyük'teki kuş türlerinin kararlı izotop değerleri (Kaynak: Pearson vd. 2021, fig. 11.13)

IV.d. Kuzeybatı Anadolu'daki Yerleşimler Üzerinde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları

IV.d.1. Aktopraklık Höyük

Aktopraklık yerleşimi, Bursa İli'nin 25 km batısında, Ulubat Gölü'nün doğu kıyısında yer almaktadır. Burada A, B ve C olmak üzere üç farklı yerleşim vardır. M.Ö. 6.350'ye tarihlenen C yerleşimi en eskisidir. C yerleşiminde Neolitik döneme tarihlenen iki evreli bir yerleşim ve Erken Kalkolitik'e tarihlenen bir mezarlık yer almaktadır. B alanında ise M.Ö. 6. binyılın başından ortasına kadar kesintisiz devam eden Erken

Kalkolitik dönem yerleşimi bulunmaktadır. C yerleşiminde 5 yapı katı tespit edilmiştir.⁵⁰² B ve C yerleşimlerinden toplamda 60 adet mezar açığa çıkarılmıştır.⁵⁰³ Bu yerleşimde şu ana kadar iki adet izotop çalışması yapılmıştır.

Budd vd. 2013

Bu çalışmada toplamda 37 adet örnek üzerinde kararlı izotop analizi yapılmıştır. Bu örneklerin 20 tanesi yetişkin insan, 3 tanesi çocuk ve 14 tanesi ise faunadır. Sığır, koyun/keçi, domuz ve geyik kararlı izotop analizi yapılan hayvan türleridir. Örneklerden kolajen çıkarma işleminde Brown vd. (1988) ve Richards-Hedges (1998) tarafından modifiye edilmiş Longin (1971) yöntemi kullanılmıştır. Analizler Oxford Üniversitesi Arkeoloji Araştırma Laboratuvarı'nda bulunan IRMS cihazlarında yapılmıştır.⁵⁰⁴

Faunal kalıntıların 5 tanesi oluşturan sığır (n:2), domuz (n:1), koyun/keçi (n:1) ve geyik (n:1) Neolitik tabakalara aittir. Bu örneklerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-21.5 ve -19.4 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰4.6 ve 5 arası değişmektedir. Bu hayvanların karbon değerleri tamamen C_3 bitkilere ait izler taşımaktadır. 4 örnek ise Kalkolitik tabakalardan gelmektedir. Bunların 3 tanesi sığır, 1 tanesi koyun/keçidir. Bu üç sığırın ortalama $\delta^{13}\text{C}$

Sample code	Age	Species	Element	$\delta^{13}\text{C}$	$\delta^{15}\text{N}$
AKT89D16	L. Neo	Sheep/goat	Metapodial	-20.3	4.8
AKT90D	L. Neo	Pig?	Longbone	-21.2	4.0
AKT12A	L. Neo	Caprovine	Longbone	-20.3	4.8
AKT12B	L. Neo	<i>Bos taurus</i>	Longbone	-19.4	5.0
AKT12C	L. Neo	Fallow deer	Longbone	-21.5	4.6
AKT16H	E. Chal	Sheep/goat	Mandible	-19.7	6.6
AKT18H	E. Chal	Cattle	Phalange	-18.5	8.8
AKTH72	E. Chal	Bos?	Longbone	-18.0	7.2
AKT12D	E. Chal	<i>Bos taurus</i>	Longbone	-20.3	5.7
AKT89D	Indet.	Cattle (Bos)	Rib	-19.4	5.0
AKT12E	Indet.	Caprovine	Longbone	-19.7	5.0
AKT12F	Indet.	Caprovine	Longbone	-19.2	6.3
AKT12G	Indet.	<i>Bos taurus</i>	Longbone	-19.1	6.3
AKT12H	Indet.	Caprovine	Longbone	-20.3	5.8

Tablo 8. Aktopraklık'taki faunanın kararlı izotop değerleri (Kaynak: Budd vd. 2013, tablo 2)

⁵⁰² Karul-Avcı 2011, s. 3.

⁵⁰³ Budd vd. 2017, s. 3.

⁵⁰⁴ Budd vd. 2013, s. 863.

değeri ‰–18.9, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰7.2'dir. 1 adet koyun/keçi örneğinin $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–19.7, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰6.6'dır. Geri kalan 5 örneğin ise Neolitik döneme mi yoksa Kalkolitik döneme mi ait olduğu belirlenememiştir.⁵⁰⁵ Detaylar aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Hayvanlara ait bu izotop değerleri net bir şekilde C_3 bitki tüketimi olduğunu göstermektedir. Sadece 2 sığır örneğinde az miktarda C_4 bitki tüketimine dair iz vardır. Genel olarak karbon ve nitrojen izotop değerlerinde Kalkolitik döneme gelindikçe bir artış olduğu görülmektedir. Faunal değerlerde görülen bu artış hayvanlara uygulanan yemleme alışkanlıklarıyla alakalı olabilir. Ayrıca sığırlardaki yüksek nitrojen oranı, daha önceki yerleşimlerde de bahsedildiği üzere bu hayvanların geviş getirme ve üre sentezi yapımlarından kaynaklı olabilir.⁵⁰⁶

Neolitik döneme ait insanların (n:14) $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–20.2 ve –19.6 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰8.4 ve 11.1 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–20.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.4'tür. İnsanların karbon değerleri de fauna gibi sadece C_3 bitkilere dair ize sahiptir. Genel olarak insanların ve faunanın $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakıldığında olması gereken trofik seviye artışı (+‰3-5) görülmektedir. Araştırmacılar bu durumu göz önünde bulundurarak hayvansal protein kaynaklarının insanların diyetinin önemli bir kısmını oluşturduğu sonucuna varmışlardır.⁵⁰⁷ Bununla ilgili bir tartışma VI. bölümde yapılacaktır.

Erken Kalkolitik döneme ait insanların (n:9) $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰–20.7 ve –19.4 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰8.7 ve 12.8 arası değişmektedir. Ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–20.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.3'tür. Buradaki en yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰12.83 ile 3 veya 4 yaşında olduğu düşünülen çocuk bireye aittir. Bu yüksek nitrojen oranı bu bireyin halen daha anne

⁵⁰⁵ Budd vd. 2013, s. 863.

⁵⁰⁶ Budd vd. 2013, s. 864.

⁵⁰⁷ Budd vd. 2013, s. 864.

sütü tükettiğini göstermektedir. Bu birey çıkarıldığında $\delta^{15}\text{N}$ değeri aralığı ‰8.7 ve 10.5 olmaktadır. Bu dönem insanların $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde de belirgin bir şekilde C_3 bitkilerin izotopik izi görülmektedir.⁵⁰⁸

Genel olarak örnek sayılarının az olduğunu ve bu durumun tutarlı çıkarımlar yapılmasını zorlaştırdığını yazarlar özellikle vurgulamışlardır. Dolayısıyla daha tutarlı sonuçlar elde etmek için daha fazla izotop verisine ihtiyaç vardır. Bu doğrultuda ise bir sonraki çalışma yapılmıştır.

Budd vd. 2017

Bu çalışmada 24 yetişkin insan, 4 çocuk ve 30 faunaya ait kalıntılar üzerinden kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Sığır, evcil domuz, yaban domuzu, koyun/keçi, kızıl geyik ve ala geyik kararlı izotop analizi yapılan faunal örneklerdir. Bunların haricinde Uluabat Gölü'ndeki 5 adet modern balık örneği üzerinde de izotop analizleri yapılmıştır.⁵⁰⁹

Faunanın ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.2'dir. Bu değer yine bu hayvanların diyetinde belirgin bir şekilde C_3 bitkilerin varlığını göstermektedir. Yaban domuzu, kızıl geyik ve ala geyik gibi yabani faunal örneklerin (n:4) ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.7, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰4.3'tür. Bu yabani hayvanlara ait izotop değerleri çevredeki bitki örtüsünün tahmini $\delta^{13}\text{C}$ değerinin ‰-25, $\delta^{15}\text{N}$ değerinin ise ‰1.5 olması gerektiğini göstermektedir. Evcil türlerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰6'dır. Modern balık örneklerinin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-23.5, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰11.8'dir.⁵¹⁰

⁵⁰⁸ Budd vd. 2013, s. 865.

⁵⁰⁹ Budd vd. 2017, s. 7.

⁵¹⁰ Budd vd. 2017, s. 7.

İnsanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.2'dir. Araştırmacılar bu insanların bitkilerden ziyade çoğunlukla hayvansal protein kaynaklarını tükettiği varsayımını yapmışlardır. Ve eğer insanlar bitkisel protein kaynaklarını tüketiyor olsalardı $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin ‰6 civarı olması gerektiğini öne sürmüşlerdir.⁵¹¹ Bununla ilgili bir tartışma VI. bölümde yapılacaktır. Ayrıca balıkların değerleri de bu insanların diyetinde balıkların ciddi bir rol oynamadığını göstermektedir.

IV.d.2. Barcın Höyük

Barcın Höyük, Bursa İli, Yenişehir İlçesi'nde yer almaktadır. Kuzeybatı Anadolu'da Neolitik döneme dair en erken bilgiler veren yerleşimdir. Buradaki yerleşimin en yoğun olduğu dönem Neolitik dönemdir. Daha sonrasında Kalkolitik dönemde kesintili bir yerleşimde görmüştür. Radyokarbon tarihlendirmeleri buradaki Neolitik yerleşimini M.Ö. 6.600-6.000 arasına tarihlendirmektedir. Yerleşim yedi aşamadan oluşmaktadır. VIe ve VId aşamaları M.Ö. 6.600-6.400'e, VId ve VIc aşamaları M.Ö. 6.400-6.200'e, VIb ve VIa aşamaları ise M.Ö. 6.200-6.000 arasına tarihlenmektedir.⁵¹² Barcın Höyük'te şu ana kadar 110 mezar açığa çıkarılmıştır.⁵¹³ Buğday, arpa, mercimek, bezelye, nohut, burçak, keten, fındık ve böğürtlen ele geçen belirgin arkeobotanik kalıntılardır. Evcil sığır, evcil koyun, evcil keçi, ala geyik, karaca, yaban domuzu, tavşan, tilki, çeşitli kuşlar, kaplumbağa, kemirgenler ve balıklar ise ele geçen faunal kalıntılardır. Bu faunal kalıntıların %15'ini yabani türler, %85'ini ise evcil türler oluşturmaktadır.⁵¹⁴ Seramiklerde yapılan kalıntı analizleri süt tüketimine dair izler sunmaktadır.⁵¹⁵

⁵¹¹ Budd vd. 2017, s. 8.

⁵¹² Gerritsen-Özbal 2019, s. 63.

⁵¹³ Budd vd. 2020, s. 3.

⁵¹⁴ Gerritsen-Özbal 2019, s. 61.

⁵¹⁵ Thissen vd. 2010.

Buradaki izotop çalışması 2020 yılında Budd vd. tarafından yapılmıştır. Bu izotop çalışması özelinde VIe'den VIc'ye kadar olan aşamalar 'Erken', VIb ve VIa aşamaları ise 'Geç' olarak ele alınacaktır. Erken ve Geç aşamalardan ele geçen 45 insana ait örnek üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Kararlı izotop analizi yapılan 27 faunal örnek ise sadece Erken aşamalardan gelmektedir. İnsan örneklerinin 27'si yetişkin, 14'ü ise çocuk bireylerden oluşmaktadır. Yetişkinlere ait örneklerin sadece 2 tanesi yeterli kolajen verimliliğine sahip olmadığı için çalışma kapsamından çıkarılmıştır. Faunal örneklerin 11 tanesini sığırlar, 12 tanesi keçi/koyun, 4 tanesini ise yaban domuzu, ala geyik ve tilki gibi yabani türler oluşturmaktadır.⁵¹⁶

Erken aşamalara ait yetişkin insanların (n:16) ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.5, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰10.2'dir. Geç aşamalara ait insanların (n:8) ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰10.1'dir. Bu bireylerin karbon değerleri belirgin bir şekilde C_3 bitkilere dair ize sahiptir. Sığırların izotop değerleri oldukça değişkendir. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-21.9 ve -15.8 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ise ‰5.3 ve 9.9 arası değişmektedir. Ancak ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.1, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰6.9'dur. Koyun/keçiler sığırlara göre oldukça az değişken değerlere sahiptir. $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-19 ve -20.9 arası, $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰4.9 ve 9 arası değişmektedir. Genel olarak faunanın karbon değerleri de belirgin bir şekilde C_3 bitki tüketimini işaret etmektedir. Sadece 2 sığır örneğinde bir miktar C_4 bitki tüketimine dair iz görülmektedir.⁵¹⁷

Burada analizi yapılan bitkilerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri radyokarbon tarihlendirmesi yapılırken AMS'den alınan yaklaşık değerlerdir. Tahılların (n:8) ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-23.7'dir. Bir adet mercimek örneğinin $\delta^{13}\text{C}$ değeri ise ‰-20.9'dur. Bu değerler ve faunal değerler esas alındığında araştırmacılar üç olası senaryo sunmuşlardır.⁵¹⁸

⁵¹⁶ Budd vd. 2020, s. 4.

⁵¹⁷ Budd vd. 2020, s. 4.

⁵¹⁸ Budd vd. 2020, s. 5.

Birincisi; eğer insanlar protein ihtiyacını çoğunlukla tahıllardan karşılıyor ise insanların olması gereken (+‰5 trofik seviye artışı) $\delta^{13}\text{C}$ değeri yaklaşık olarak ‰-18.8 civarındır. Bu tahmin buradaki insanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerine (‰-19.3) oldukça yakın bir değerdir. Ayrıca mercimek örneğinin görece yüksek olan $\delta^{13}\text{C}$ değeri, bu bitkilerin insanların diyetinde önemli bir yere sahip olmadığını göstermektedir.⁵¹⁹

İkincisi; eğer buradaki insanlar protein ihtiyacını çoğunlukla C_3 bitki tüketen otçullardan (ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-19.8, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰6.8 olan sığırlar veya koyun/keçilerin etinden ve sütünden) karşılıyor ise bu insanların olması gereken ($\delta^{13}\text{C}$ değerinde +‰1-2, $\delta^{15}\text{N}$ değerinde +‰3-5 artış) $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-18.8 civarı, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰11 civarındır. Yine bu senaryodaki tahmini değerler de insanların ortalama karbon (‰19.4) ve nitrojen (‰10.2) değerleri ile uyushmaktadır.⁵²⁰

Üçüncüsü; eğer insanlar protein ihtiyaçlarını 1:1 oranda bitkilerden ve hayvanlardan karşılıyor ise insanların tahmini $\delta^{15}\text{N}$ değeri ‰8 civarı olmalıdır. Bu değer ise insanların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerinden (‰10.2) düşüktür.⁵²¹

Araştırmacılar bu üç tahmini durum arasından en olası ihtimalin ikinci senaryo olduğu sonucuna ulaşmışlardır.⁵²² Bu çıkarımlarla ilgili sorunlar VI. bölümde tartışılacaktır.

⁵¹⁹ Budd vd. 2020, s. 5.

⁵²⁰ Budd vd. 2020, s. 6.

⁵²¹ Budd vd. 2020, s. 6.

⁵²² Budd vd. 2020, s. 6.

IV.e. Batı Anadolu'daki Diğer Yerleşimlerde Yapılan Kararlı İzotop Analizi Çalışmaları

IV.e.1. Ulucak Höyük

Ulucak Höyük İzmir İli'nde yer almaktadır. Ulucak Höyük'te 6 tabaka tespit edilmiştir. VI, V ve IV. tabakalar Neolitik döneme tarihlenmektedir. Bu tabakalar da kendi içerisinde aşamalara ayrılmaktadır. Radyokarbon tarihlendirmeleri 3 aşamaya sahip VI. tabakasını M.Ö. 7.030-6.460 arasına, 6 aşamaya sahip V. tabakasını M.Ö. 6.650-5.920 arasına, 2 aşamaya sahip IV. tabakasını ise M.Ö. 6.030-5710 arasına tarihlendirmiştir. Burada özellikle evcil domuz, sığırların ve kısmen de koyun/keçilerin yerleşimin başlangıcından itibaren var olduğu görülmektedir.⁵²³

Buradaki kararlı izotop verileri, Pilaar-Birch vd. tarafından 2018'de yapılan, Ulucak Höyük'teki koyun ve keçiler üzerinde yapılan genel arkeozooloji çalışmasının bir parçasıdır. Bu genel çalışmada kararlı izotop analizlerinin yanı sıra osteomorfolojik analizler, antik DNA analizleri ve ZooMS analizleri de yer almaktadır.⁵²⁴

Bu çalışmada 15 koyun/keçiye ait diş örneklerinde yapısal karbonat üzerinden kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucundan elde edilen $\delta^{13}\text{C}_{\text{carb}}$ ve $\delta^{18}\text{O}$ değerleri diyet açısından net veriler sunmadığı için bu tez kapsamında detaylı olarak ele alınmayacaktır. 11 koyun/keçi örneğinde ise kolajen üzerinden kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bu 11 örneğin hepsi geçerli kolajen verimliliğine ve C:N oranına sahiptir.⁵²⁵

⁵²³ Pilaar-Birch vd. 2018, s. 3.

⁵²⁴ Pilaar-Birch vd. 2018, s. 4.

⁵²⁵ Pilaar-Birch vd. 2018, s. 7.

Koyun/keçi örneklerinin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.3, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰6'dır. Bu $\delta^{13}\text{C}$ değeri belirgin bir şekilde C_3 bitki tüketiminin varlığını işaret etmektedir. Farklı tabakalarda yer alan örneklerin izotop değerleri arasında belirgin bir fark yoktur.⁵²⁶

Species	Sample size	Mean $\delta^{13}\text{C}$	Range $\delta^{13}\text{C}$	Mean $\delta^{15}\text{N}$	Range $\delta^{15}\text{N}$
<i>Ovis</i>	$n = 9$	-20.2	2.1	5.8	2.2
<i>Capra</i>	$n = 2$	-20.8	1.1	7.1	1.1
Phase	Sample size	Mean $\delta^{13}\text{C}$	Range $\delta^{13}\text{C}$	Mean $\delta^{15}\text{N}$	Range $\delta^{15}\text{N}$
Early Neolithic	$n = 3$	-20.4	1.5	5.6	0.5
Middle Neolithic	$n = 5$	-20.5	1.5	6.1	2.9
Late Neolithic	$n = 3$	-19.8	1.3	6.2	1.5

Tablo 9. Ulucak Höyük'te kararlı izotop analizi yapılan koyun ve keçilerin değerleri. (Kaynak: Pilaar-Birch 2018, tablo 8)

IV.e.2. Uğurlu Höyük

Uğurlu Höyük Gökçeada'da yer almaktadır. Şu ana kadar 6 tabaka tespit edilmiştir. Burada yapılan radyokarbon tarihlendirmeleri, yerleşimin M.Ö. 6.500-5.000 arasına tarihlendiğini göstermektedir. Buradaki çalışmada V'den III'e kadar olan tabakalardaki faunal kalıntılar üzerinde kararlı izotop analizleri gerçekleştirilmiştir. V. tabaka M.Ö. 6.500-6.000, IV. tabaka M.Ö. 5.900-5.600, III. tabaka ise M.Ö. 5.500-5.000'e tarihlenmektedir.⁵²⁷ Çalışma, 2019 yılında Pilaar-Birch vd. tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmada toplam 65 adet faunal örnekte kolajen üzerinden kararlı izotop analizleri yapılmıştır. Bunların 59 tanesi geçerli kolajen verimliliğine sahiptir. Geçersiz olanlar çalışma kapsamına dahil edilmemiştir. Örneklerden kolajen çıkarma işleminde

⁵²⁶ Pilaar-Birch vd. 2018, s. 7.

⁵²⁷ Pilaar-Birch vd. 2019, s. 2.

modifiye edilmiş Longin (1971) yöntemi kullanılmıştır. Geyik, tavşan, evcil koyun/keçi, evcil sığır, evcil domuz, yaban domuzu ve köpek kararlı izotop analizi yapılan türlerdir.⁵²⁸

Geyikler (n:9) ve tavşanlar (n:5) en düşük $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip türlerdir. Geyiklerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–20.8, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰5.8’dir. Tavşanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–20.3, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰5.3’tür. Koyun/keçilerin (n:27) ve sığırların (n:9) ortalama $\delta^{13}\text{C}$ ve $\delta^{15}\text{N}$ değerleri tıpatıp aynıdır. Koyun/keçilerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–20.2, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰7.1’dir. Sığırların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–20.1, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰7.1’dir. Domuzların (n:7) ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri koyun/keçi ve sığırlarla tıpatıp aynı ancak $\delta^{15}\text{N}$ değeri (olasılıkla hepçil olmalarından dolayı) ‰1 daha yüksektir. Köpekler (n:2) diğer hayvanlara göre görece daha yüksek izotop değerlerine sahiptirler. Köpeklerin ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰–19.6, $\delta^{15}\text{N}$ değeri ise ‰9.7’dir.⁵²⁹

Genel olarak bütün hayvanların değerlerine baktığımızda hepsinde belirgin bir şekilde C_3 bitki tüketiminin olduğu görülmektedir. Çok az C_4 bitki tüketimine dair iz sadece 1 adet sığır örneğinde görülmektedir. Bütün hayvanların hem $\delta^{13}\text{C}$ hem de $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinde daha geç tabakalara gelindikçe bir miktar düşüş görülmektedir. Adaya özgü yabani türlerin görece düşük değerlere sahip olması ve erken tabakalardaki evcil örneklerin görece yüksek değerlere sahip olması durumu, araştırmacılar tarafından, bu evcil hayvanların (özellikle görece daha kurak olan) başka bir bölgeden buraya getirildiği şeklinde yorumlanmıştır. Daha sonraki evrelerde düşen değerler de bu hayvanların artık burada yaşadığını ve kısmen adanın paleoçevresel izotop değerlerine uyum sağlamaya başladıkları şeklinde yorumlanmıştır.⁵³⁰ Bu çıkarımla ilgili tartışma, 8.2 iklim krizi çerçevesinde VI. bölümde yapılacaktır.

⁵²⁸ Pilaar-Birch vd. 2019, s. 6.

⁵²⁹ Pilaar-Birch vd. 2019, s. 10.

⁵³⁰ Pilaar-Birch 2019, s. 11.

V. Bölüm: Kararlı İzotop Çalışmalarının Kalitesi Değerlendirilirken Dikkat Edilecek Kriterler

Kararlı izotop analizleri son zamanlarda arkeometri alanında en popüler konulardan biri haline gelmiştir. Bu artan popülerite beraberinde sorunları da getirmiştir. Ve bununla birlikte bu sorunları ele alan çalışmaların sayısı da artmaya başlamıştır. Kararlı izotop analizlerinin arkeolojide kullanımı 1970’lerde başlamış olsa da halen daha tam olarak standardize olmuş protokollere sahip değildir. Bu bölümde bahsedilecek olan kriterler de özellikle son zamanlarda bu konuya yönelik yapılan kapsamlı çalışmalar⁵³¹ referans alınarak belirlenecektir. Kriterler sadece, bu tezin konusunu oluşturan kolajen üzerinde yapılan karbon ve nitrojen izotop analizleri özelinde belirlenecektir.

Burada referans alınacak yayınlardaki araştırmacılar çalışmaların kalitesini ele alırken kolajen kalite kontrol kriterleri, bütün verilerin detaylı bir şekilde sunulması, ölçümlerin kalibrasyonu, kesinliği ve hassasiyeti, optimal örnek sayısı, örnekleme stratejisi, örneklerle ait değerlerin farklı kontektler ve seviyeler özelinde değerlendirilmesi, AMS’den elde edilen $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin kullanımı, verilerin yönetimi, verilerin grafiksel sunumları, gruplar arası istatistiksel değerlendirmeler, uygun yorumlamalar ve verilerin sunuluşu gibi teknik konular üzerinde öneriler sunarken, aynı zamanda, doğru terminoloji kullanımı, değerlerin doğru ondalık değerlerinin sunulması ve etkili bilimsel iletişim teknikleri konusunda da öneriler sunmuşlardır.

Bir sonraki bölümde değerlendirmeler yapılırken kriterlere daha rahat referans verebilmek için bu bölümün alt başlıkları numaralandırılarak sunulacaktır.

⁵³¹ Vaiglova vd. 2022; Cheung-Szpak 2022; Guiry-Szpak 2021; Guiry-Szpak 2020; Roberts vd. 2018; Szpak vd. 2017; Bond-Hobson 2012.

1. Kolajen Kalite Kontrol Kriteri

Modern örneklerde kemik, diş, tendon ve balık pullarındaki kolajenin C:N oranı memelilerde 3.10-3.35, kuşlarda 3.15-3.28, balıklarda ise 3.00-3.32'dir.⁵³² Modern örneklerdeki optimal karbon miktarı %41.91±0.39, nitrojen miktarı ise %15.40±0.20'dir. Yani optimal C:N oranı 3.17±0.17'dir. Arkeolojik örneklerde kabul edilebilir karbon miktarı minimum %13, nitrojen miktarı ise minimum %4'tür. Kabul edilebilir C:N oranı aralığı ise 2.9-3.6'dır.⁵³³

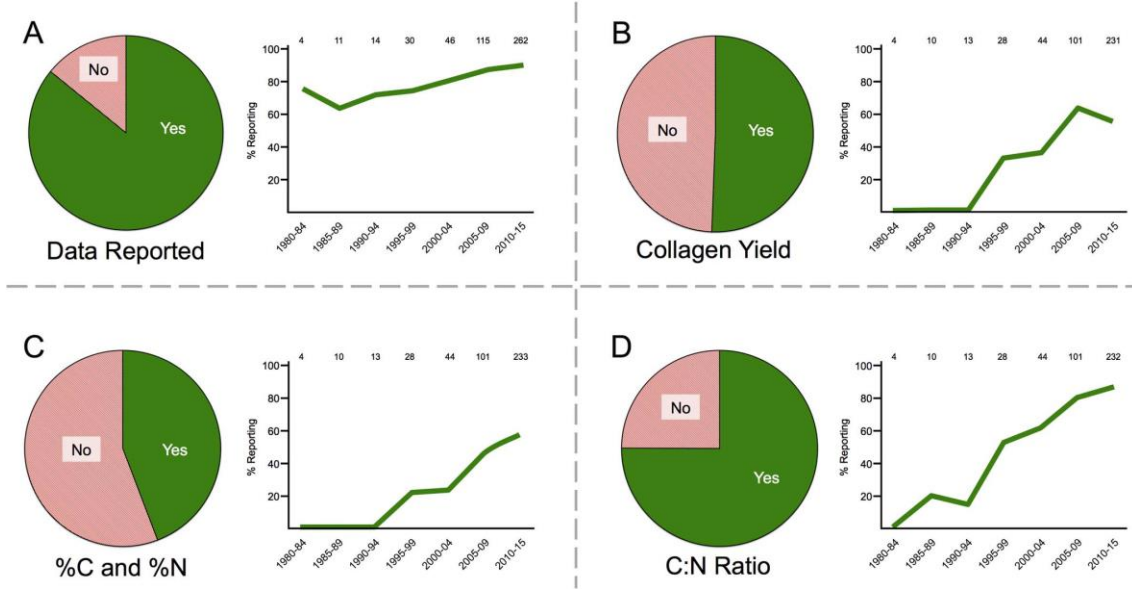
2. Verilerin Detaylı Bir Şekilde Sunulması

Kararlı izotop analizi çalışmalarını yaparken kolajen kalite kontrol kriterlerine uyulmasının haricinde önemli olan diğer husus bir ise bu verilerin detaylı bir şekilde paylaşılmasıdır. 2017 yılında yapılan bir çalışmada, 1980-2016 arasında yayımlanan 487 adet (bunların %89'u arkeolojik veri sunmaktadır) kararlı izotop analizi çalışmasının %86'sında izotopik ölçümlerin hepsinin raporlandığı, %79'unda C:N oranının raporlandığı, %45'inde karbon ve nitrojen yüzdesinin raporlandığı ve %51'inde ise kolajen verimliliğin raporlandığı görülmüştür.⁵³⁴ Bu tez kapsamında ele alınan bütün çalışmalarda bu bilgilerin sunulup sunulmadığı kontrol edilecektir. Ayrıca, yukarıda bahsedilen çalışmada ele alınan 487 yayınının içerisinde bu tez kapsamında ele alınan 28 yayının sadece 6 tanesinin bulunduğunu da not düşmekte fayda var.

⁵³² Guiry-Szpak 2021, s. 3.

⁵³³ Guiry-Szpak 2020, s. 1051.

⁵³⁴ Szpak vd. 2017, s. 612.



Grafik 8. Szpak vd. 2017'de ele alınan çalışmalardaki verilerin raporlanma oranları (Kaynak: Szpak vd. 2017, fig. 2)

3. Kalibrasyon, Kesinlik ve Hassasiyet

Yukarıda bahsedilen çalışmada ele alınan 487 çalışmada kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet gibi bilgilerin ne seviyede sunulduğu veya sunulmadığı da değerlendirilmiştir. Sonuçlar ise oldukça enteresandır. Ayrıca ele alınan çalışmalar bu konular kapsamında puanlandırılmıştır. Hangi oranda çalışmanın yeterli raporlamaya sahip olduğunu veya ne kadarının olmadığı ve bunların yıllara göre dağılımı yukarıdaki grafiklerde detaylı olarak yer almaktadır. Szpak vd. 2017'de yapılan bu puanlama bir sonraki bölümde çalışmaların kalitesi değerlendirilirken kullanılacaktır. Ancak, bu sonuçlara değinmeden önce kısaca kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet derken tam olarak neyin kastedildiğini biraz daha açmak gerekmektedir.

III. bölümde bahsedildiği üzere, izotopik ölçümlerde kalibrasyon için değerleri önceden tespit edilmiş çeşitli referans materyalleri kullanılmaktadır. Bu materyaller karbon için PDB (PeeDee Belemnite isimli fosil yumuşakça), nitrojen için ise AIR'dır (atmosferdeki nitrojen oranı). PDB tükendiği için Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA) VPDB (Vienna PeeDee Belemnite) adında hemen hemen aynı değerlere sahip

varsayımsal referans materyali üretmiştir. EA-IRMS sistemleri analizi yapılan gazlara göre tekli kalibrasyon kullanarak ham değerler sunmaktadır. Referans materyalinin gerçek değeri EA yazılımına girilmiş olsa bile gazların izotopik kompozisyonu zamanla değişebilmektedir.⁵³⁵ Bu ham değerleri düzgün bir şekilde kalibre edebilmek için ise analizler yapılırken örnekler arasına ek bir uluslararası onaylı standart malzemesi de konulması gerekmektedir. Bu sayede ikili kalibrasyon eğrisi elde edilerek değerlerdeki en alt ve üst değerler uluslararası δ -ölçeklerine uygun hale getirilebilmektedir. Bu kalibrasyon sürecinde mümkün oldukça uluslararası onaylı referans materyallerinin kullanılması önemlidir. Bu materyaller çeşitli kurumlardan elde edilebilmektedir. Referans materyalleri mümkün oldukça en alt ve üst değerlere sahip olmalıdırlar. Örneğin USGS40 ve USGS41 referans materyalleri, sırasıyla ‰-26.39 ve ‰+37.63 $\delta^{13}\text{C}$ değerine ve ‰-4.5 ve ‰+47.6 $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip aminoasitlerdir. Bu değerler bitkilerde ve hayvanlarda karşılaşılabilecek en alt ve en üst değerlerdir.⁵³⁶ Kalibrasyon için kurum içi referans materyalleri pek tavsiye edilmemektedir. Ancak, eğer kullanıldıysalar, bu referans materyallerinin kabul edilen değerlerini ve nasıl elde edildiklerini detaylı şekilde belirtmek gerekmektedir.⁵³⁷ Son olarak burada tam olarak ne kastedildiğini netleştirmek gerek. Standart referans materyalinin belirtilmesinden kasıt sadece ham değerlerin VPDB değerlerine göre hesaplamalarını elde etmek değil, ayrıca detaylı olarak standart kalibrasyon malzemelerine dair bilgilerin (δ değerleri ve isimleri) ve tekli kalibrasyonun mu yoksa ikili kalibrasyonun mu kullanıldığının belirtilmesidir. Bir sonraki bölümde çalışmaların kalitesi değerlendirilirken bu göz önünde bulundurulacaktır.

Analitik kesinlik ölçümler yapılırken oluşan sistematik hatalarla alakalıdır. İzotopik ölçümlerdeki kesinlik sadece analiz sürecinde kalibrasyon için kullanılmayan standart referans materyalleri sayesinde hesaplanabilir. Bu kesinlik kontrol standart

⁵³⁵ Paul vd. 2007; Szpak vd. 2017, s. 610.

⁵³⁶ Qi vd. 2003.

⁵³⁷ Szpak vd. 2017, s. 610.

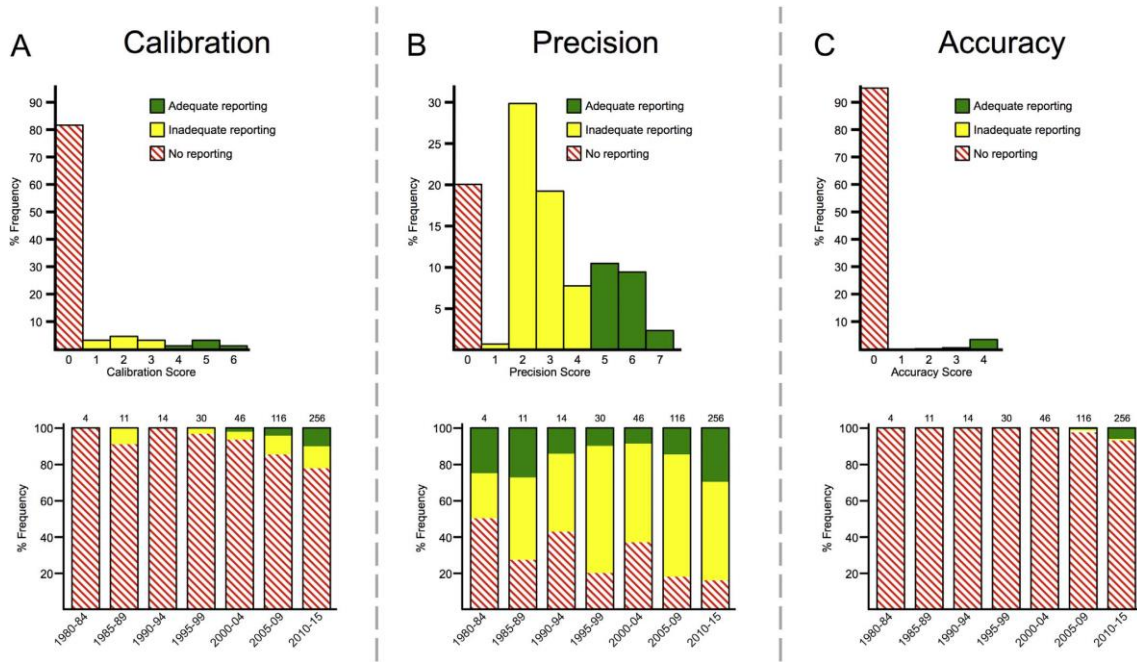
materyallerine ait değerlere standart kalibrasyon materyallerinin aksine bilinmeyen değerler olarak muamele yapılmalıdır. Bu sayede her analiz sürecinde kontrol standartlarının değerlerindeki sapmalar o analiz sürecindeki değerlerin gerçek değerlerden ne kadar oranda farklılık gösterdiğini sunmaktadır. Bu farklılıkların belirtilmesi, ölçümlerde kalibrasyon sonucunda ne kadarlık bir oranın düzeltilmediğini göstermektedir. Ve değerlerin kabul edilebilir olması için de bu farkın çok az bir oranda olması gerekmektedir. Bu hatanın potansiyel nedeni ise enstrümantal sürüklenmedir. Bunun sonucunda ise her analiz sürecinde hatalar belli bir yönde artarak veya azalarak devam etmektedir. Bu olayın yaygın nedeni ise sıcaklıklardaki değişimlerdir. Bu hatalar sadece artış veya azalış düzenli olarak devam ettiği taktirde düzeltilmelidir. Aksi halde yapılan düzeltmeler daha fazla hataya neden olacaktır.⁵³⁸

Analitik hassasiyet ise ölçümlerin ne kadar tekrar edilebildiğiyle alakalıdır. Başka bir deyişle, örnekler tekrar ölçüldüğünde ne kadar oranla aynı değeri sunabilmesidir. Hassasiyet, örneklerin veya kontrol materyallerinin tekrar ölçülmesi ile belirlenebilir. Kalibrasyon standartlarının ortalama değerleri bilinen değerlere ayarlandıkları için tam olarak hassasiyeti belirleme de kullanılamasa da bu materyallerin değerleri arasındaki değişkenlik hassasiyetin işareti olarak kullanılabilir. Hassasiyet çoğunlukla standart referans materyallerindeki ve tekrar ölçülen değerlerdeki sapmalar göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır. Genel olarak $\pm 1 \sigma$ şeklinde gösterilir.⁵³⁹

Çalışmaların %83'ünde kalibrasyon bilgisi verilmemiş, %10'unda kalibrasyon bilgisi eksik verilmiş ve sadece %7'sinde yeterli kalibrasyon bilgisi verilmiştir. Çalışmaların %17'sinde kalibrasyon standartların bahsedilmiş ve sadece %14'ünde kalibrasyon standardı spesifik olarak belirtilmiştir. Standart kalibrasyon malzemesinden bahsedilen çalışmaların ise sadece %55'inde (bütün çalışmaların %8'i) uluslararası onaylı

⁵³⁸ Szpak vd. 2017, s. 611.

⁵³⁹ Szpak vd. 2017, s. 611.



Grafik 9. Szpak vd. 2017'de kalibrasyon (A), hassasiyet (B) ve kesinlik (C) konularına göre yapılan puanlamaların ve yıllara göre bu puanlamaların dağılımı (Kaynak: Szpak vd. fig. 3)

standart referans materyali kullanmıştır. Kurum içi referans materyalinin kullanıldığı çalışmaların ise sadece %21'i bu standart referans materyaline ait δ değerleri sunmuştur. Çalışmaların sadece %7'sinde ikili kalibrasyon ve %6'sında tekli kalibrasyon kullanıldığı açıkça görülebilmektedir. İkili kalibrasyonun kullanılmasına dair öneri IAEA tarafından resmi olarak 2006 yılında yapılmıştır. Bu çalışmada ele alınan yayınların ise yarısına yakını 2006 yılı öncesine aittir. Ancak bu durum yine de genel tablonun vahametini hafifletmemektedir. Çünkü, 487 çalışmanın %86'sında tekli kalibrasyon eğrisinin mi yoksa ikili kalibrasyon eğrisinin mi kullanıldığını saptamak mümkün olmamıştır. Her ne kadar bu çalışmalar belki kabul edilmiş yöntemlerle kalibrasyon yapmış olabilse de buna dair detayları çalışmalarında sunmamışlardır. Genel olarak bu oranlar bize arkeolojik kararlı izotop çalışmalarının kalibrasyonu raporlamayı pek umursamadığını göstermektedir.⁵⁴⁰

⁵⁴⁰ Szpak vd. 2017, s. 612.

Bu kriterdeki üç konudan en az raporlananı kesinliktir. Çalışmaların %95'inde kesinlikten bahsedilmemiştir. Sadece %3.5'inde yeterli kesinlik bilgisi raporlanmış ve %1.5'inde ise eksik kesinlik bilgisi raporlanmıştır.⁵⁴¹

Çalışmaların %20'sinde analitik hassasiyet (veya daha genel adıyla analitik hata payı) bilgisinden hiç bahsedilmemiş, %58'inde eksik hassasiyet bilgisi raporlanmış ve sadece %22'sinde yeterli hassasiyet bilgisi raporlanmıştır.⁵⁴²

4. Optimal Örnek Sayısı

Bu duruma yönelik önemli çalışmalardan birisi bir önceki bölümde bahsedilen Pearson-Grove 2013'tür. Bu çalışmada çeşitli simülasyonlar yapılarak gruplar için optimal örnek sayısı aralığının 8-40 olduğu saptanmıştır. Bir grup için örnek sayısı en az 8 olduğu takdirde bu grupların gerçek ortalamasına %90 oranında tutarlılıkla ulaşılmaktadır. Gruplar için örnek sayısı 40'dan fazla olduğu takdirde ise ekstra eklenen örneklerin değerleri ortalama da ciddi bir değişime yol açmamaktadır.⁵⁴³ Bir başka çalışma ise grup içi değişkenliğin ve izotopik nişin saptanmasında mümkün oldukça 30 örneğin hedeflenmesi gerektiğini önermektedir.⁵⁴⁴ En son yayımlanan ve çalışmaların kalitesindeki genel sorunları ele alan yayındaki araştırmacılar, örneklemeyi planlarken bazı örneklerin kolajen kalite kontrol kriterlerini geçmeme ihtimalinin göz önünde bulundurularak optimal (n:8) örnek sayısından biraz fazla örnek sayısının hedeflenmesi gerektiğini önermektedirler.⁵⁴⁵

Bir sonraki bölümde çalışmaların kalitesi bu kriter özelinde değerlendirilirken, çalışmalardaki bütçe ve zaman kısıtlamaları ile ilgili bilgiye net bir şekilde sahip

⁵⁴¹ Szpak vd. 2017, s. 612.

⁵⁴² Szpak vd. 2017, s. 612.

⁵⁴³ Pearson-Grove 2013.

⁵⁴⁴ Syväranta vd. 2013, s. 7.

⁵⁴⁵ Vaiglova vd. 2022, s. 3.

olmadığımız için, öncelikli olarak grup başına minimum 8 örneğin olup olmadığına bakılacaktır. Eğer bazı gruplarda 8’den az örnek analiz edilmişse ve bazı gruplarda 30’dan fazla örnek var ise (hatta 40’dan fazla ise), bu durum bize bütçe ve zaman kısıtlamasının örnek seçimini tam olarak etkilemediğini göstermektedir. Grupların ortalamasına ciddi bir katkı yapmayacak ekstra örnekler yerine, eksik sayıda örnek olan grupların örnek sayıları artırılıp daha tutarlı sonuçlara ulaşmak daha sağlıklı olacaktır. Dolayısıyla, çalışmalardaki bazı gruplar eksik iken diğer gruplara ekstra örnek eklemek olumsuz bir yaklaşım olarak değerlendirilecektir. Tabi ki bu değerlendirmeler yapılırken çalışmanın hedefleri ve arkeolojik kısıtlamalar da mutlaka göz önünde bulundurulacaktır. Bazı gruplara ait örnek sayılarının biraz daha fazla olması çalışmanın hedefine çok ciddi katkılar yapmayacak ise veya hali hazırda o gruba ait arkeolojik kalıntılar oldukça az ise bu olumsuz durum göz ardı edilecektir.

5. Örneklemeye Stratejisi

Özellikle insanlarda örneklemeye yapılırken, mümkün oldukça farklı yaşlardan, farklı cinsiyetlerden, farklı mezar türlerinden (birincil, ikincil), farklı evlerden veya ev gruplarından, farklı patolojilerden ve (eğer tespit edilebiliyor ise) farklı sosyal sınıflardan insanlar seçilmeye özen gösterilmelidir. Bu şekilde, topluluk içerisindeki farklılıklar ve genel tablo daha rahat bir görülebilir ve çeşitli yorumlamalarda bulunulabilir. Bu grupların optimal örnek sayısı ise gruptan gruba değişecektir. Örneklemeye stratejisi her çalışma özelinde ayrı değerlendirilip ona göre optimal örnek sayısı belirlenmelidir.⁵⁴⁶ Ancak, bazı spesifik problemlere⁵⁴⁷ yönelik çalışmalarda her türlü gruba ihtiyaç olmayabilir ve bazı gruplar doğal olarak göz edilebilir.

⁵⁴⁶ Vaiglova vd. 2022, s. 2.

⁵⁴⁷ Örneğin, çocuklarda sütten kesme yaşının belirlenmesi. Bu durumda yetişkin erkek bireylere ait izotop değerlerinin ciddi bir önemi yoktur. Erkek bireylere ait verilerin hiç olmaması veya sadece toplu-

Faunal veya floral örnekler belirlenirken ise, genel izotop temelini tam olarak anlayabilmek için mümkün oldukça çeşitli yabani ve evcil tür seçilmelidir. Bu şekilde, hem insan diyetindeki olası kaynaklara dair daha fazla referansa sahip olunabilmekte hem de bu kaynaklar arasındaki antropojenik ve çevresel etkiler daha iyi anlaşılabilir. ⁵⁴⁸ Bir sonraki bölümde çalışmalar değerlendirilirken de görülebileceği üzere, çeşitliliğin olmadığı durumlarda bazı yorumlamalar oldukça dayanaksız hale gelmektedir. Çeşitlilik olsa bile, bir önceki kriterde belirtildiği gibi grupların 8'den az olması durumunda (hatta bazı çalışmalarda kimi grupların birkaç bireyden oluşması durumunda) oldukça sorunlu yorumlamalara yol açabilmektedir. Ayrıca, daha doğru sonuçlara ulaşmak adına, faunal örnekler seçilirken mümkünse yetişkin bireyleri (eğer çalışma konusu özellikle yavru hayvanlara yönelik değil ise) seçmeye özen gösterilmelidir. Yavru faunal bireylere ait değerler gerek oldukça kısa süre yaşamaları gerekse emzirilme gibi izotop değerlerini değiştiren etkenlere maruz kalmalarından dolayı yanıltıcı olabilmektedir. Çatalhöyük'teki Richards vd. 2003'te yavru köpek ve tilki durumunda görüldüğü üzere, yavru hayvan bireylerine ait kemikler bazen yanlış arkeozoolojik değerlendirme yapılarak benzer başka bir türe de atfedilebilmiş olabilirler. Ayrıca VI.d. bölümünde bahsedileceği üzere, yaşlı bireylerin kemiklerindeki kolejenin korunumunun genç bireylere göre daha fazla olması da ek bir neden olarak sunulabilir. Özellikle yaşlar arası bir değerlendirme yapılmayacak ise hem faunaya hem de insanlara ait örnekler seçilirken mümkün oldukça yaşlı bireylere ait kalıntıların seçilmesi, sonuç olarak daha düşük ihtimalle yetersiz kolajen verimliliğiyle karşılaşılmamasını sağlayacaktır. Bu kriter özelinde değerlendirmeler yapılırken de bir önceki kriterde bahsedilen olası kısıtlamalar ve çalışmaların hedefleri göz önünde bulundurulacaktır.

ortalamasını tespit etme amacıyla minimal düzeyde var olması çalışmayı olumsuz bir şekilde etkilemeyecektir.

⁵⁴⁸ Vaiglova vd. 2022, s. 6; Syväranta vd. 2013, s. 7.

6. Örneklerin Farklı Kontekstler ve Seviyeler Özelinde Değerlendirilmesi

Kararlı izotop analizleri insan ve hayvanların diyetini anlamamızda çok önemli bir araç olsa da bunu etkili bir şekilde kullanmak oldukça önemlidir. Bu doğrultuda yapılması gereken en önemli değerlendirmelerden birisi de örneklerin farklı kontekstler ve seviyeler özelinde ayrı değerlendirilmesidir. Özellikle bir yerleşimde, aralarında yüzlerce belki binlerce yıl fark olan seviyelerden gelen faunal örnekleri sadece bir bütün olarak ele alıp aynı diyetin göstergeleri olarak değerlendirmek oldukça anlamsızdır. Bunları özellikle farklı seviyeler ve mümkünse farklı kontekstler özelinde ayrı ayrı değerlendirilerek insan ve hayvan diyetini çeşitli yönlerden ele almak oldukça farklı ve faydalı sonuçlara ulaşılmasını sağlayabilecektir. Ayrıca bu tür yaklaşımlar, zaman içinde ortaya çıkan veya değişen gübreleme, yemleme ve farklı bölgelerde otlatma gibi stratejileri daha iyi görmemizi de sağlamaktadır.⁵⁴⁹

7. AMS'den Alınan $\delta^{13}\text{C}$ Değerlerinin Kullanımı

Radyokarbon analizleri yapılırken ^{14}C 'ün yanı sıra kalibrasyon için aynı zamanda ^{13}C ve ^{12}C miktarları da ölçülmektedir. Bu ölçümler ya direkt olarak AMS'den ya da AMS'de açığa çıkan CO_2 gazının bir kısmını IRMS'e koyarak yapılmaktadır. Ancak bu ölçümler üç nedenden dolayı genellikle paleodiyet çalışmalarında kullanılamamaktadır: 1. Örnek hazırlama sürecindeki grafitleştirme aşaması izotopik ayrışması azaltmaktadır. Dolayısıyla $^{13}\text{C}:^{12}\text{C}$ oranı belirsiz bir miktarda değişime uğramaktadır. 2. AMS'de IRMS'e göre oldukça büyük örnekler kullanılmaktadır. Bu durum da IRMS cihazlarının sınırlarını zorlamasına ve sonuç olarak hata vermesine yol açabilmektedir. 3. AMS'deki $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ikili veya çoklu kalibrasyondan ziyade genellikle tekli kalibrasyon

⁵⁴⁹ Vaiglova vd. 2022, s. 4.

kullanılarak elde edilmektedir. Bu da düşük ölçüm hassasiyetiyle sonuçlanmaktadır. Sonuç olarak, AMS'den elde edilen $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde %5 civarında bir sapma görülmektedir. Kararlı izotop analizleri için bu oranda bir sapma oldukça yanlış yorumlamalara yol açabilmektedir. AMS'den elde edilen $\delta^{13}\text{C}$ değerleri sadece kesinlik ve hassasiyet bilgisi bilindiğinde ve bu değerler kabul edilebilir aralıklarda olduğu durumlarda kullanılmalıdır.⁵⁵⁰

8. Verilerin Yönetimi

Analiz sürecinde verileri elde ederken ve elde ettikten sonra bunların yönetimi de oldukça önemli bir husustur. Örneklerin düzgün bir şekilde kodlanması, hepsine dair tabaka bilgisine sahip olunması, mümkünse kontekst bilgisine sahip olunması, mümkün oldukça radyokarbon tarihlendirmelerinin bu örneklerle doğrudan veya dolaylı olarak alakalı olması, mümkün oldukça eş zamanlı örneklerin birlikte ele alınması, bu izotop verilerinin arkeolojik ve tarihi bulgularla desteklenmesi gibi konular çalışmaların daha güçlü hale gelmesini sağlamaktadır.⁵⁵¹ Çalışmaların kalitesi değerlendirilirken bu hususlara mümkün oldukça dikkat edilmeye çalışılacaktır.

9. Verilerin Grafikselleştirilmesi

Çoğu zaman içerisinde oldukça fazla veri bulunan kararlı izotop analizlerinin içeriğini okuyuculara aktarmada grafikselleştirme oldukça etkili bir yöntemdir. Ancak bazen bu grafikselleştirme veriyi daha iyi açıklamaktan ziyade daha da karmaşık hale

⁵⁵⁰ Vaiglova vd. 2022, s. 6.

⁵⁵¹ Cheung-Szapak 2022, s. 17; Vaiglova vd. 2022, s. 4.

getirebilmektedir. Verileri etkili görselleştirmek adına Vaiglova vd. 2022’de aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.⁵⁵²

- Verinin araştırma sorusuna yönelik uygun bir şekilde yerleştirilmesi gerekmektedir. Eğer amaç bireyler arası çeşitliliği belirtmek ise standart sapmayı göstermek en etkili yol olacaktır. Yani grafikte ortalama değeri gösterip, yanına en alt ve en üst değerlere kadar çizgi çekmek gerekmektedir. Eğer amaç ortalama değerin ne kadar hassasiyete sahip olduğunu belirtmek ise standart hata payını göstermek daha etkili olacaktır. Yani ortalamanın yanında uzanan çizgiler hata payı $\pm$ ne kadar ise o kadar uzatılmalıdır.
- Yazılım tarafından rastgele belirlenmiş sembollerin ve renklerin kullanılmaması gerekmektedir. Her duruma göre farklı semboller ve renklerin belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin bazen bazı türlere ait değerler grafikte üst üste gelebilmektedir. Bu durumda üst üste gelen türlere ait değerleri mutlaka farklı renkle göstermek gerekmektedir. Aksi takdirde bunları ayırt edebilmek oldukça güç hale gelecektir.
- Grafikler mümkün oldukça basit olmalıdır. Fazla kalabalık olan grafiklerde asıl görülmesi gereken şeyler gözden kaçabilmektedir. Örneğin farklı yaş gruplarında veya cinsiyetlerde ciddi farklar var ise ayrı gösterilebilir. Ancak, eğer bu gruplar arasında ciddi farklar bulunmuyor ise bunları birleştirip grup halinde göstermek daha kullanışlı olabilir. Böylece okuyucu gereksiz detaylarla uğraşmamış olacaktır.
- Grafiklerde kullanılan renkler renk körlüğü olan insanlara zorluk çıkarmayacak şekilde olmalıdır. Özellikle yeşil ve kırmızı renklerden kaçınılmalıdır. Genel olarak mor ve turuncu renkler, renk körlüğüne sahip insanlar için en az sorun

⁵⁵² Vaiglova vd. 2022, s. 8.

çıkaran renklerdir. Bu renklerin farklı tonları kullanılarak ve sembollerle çeşitlendirerek gösterim yapılabilir.

- Grafiklerin açıklamasında yazıyla örneklerin sembollerini belirtmektense grafiğin kenarında lejantlarla hangi sembolün hangi canlıya denk geldiğini basitçe göstermek daha kullanışlı olacaktır.

10. İstatistiksel Değerlendirmeler

İstatistiksel değerlendirmeler birçok farklı alanda çalışmanın ve özellikle de kararlı izotop analizi çalışmalarının en önemli kısımlarından birisidir. Ancak birçok çalışma da istatistiksel değerlendirmeler ezbere yapılmaktadır. Çoğu senaryoda bu istatistiksel çıkarımlar bir şey ifade etmemektedir. Özellikle gruplar arasındaki farklılıkları tespit edebilmek için yapılan sıfır hipotezi testinde p-değerinin 0.05 veya 0.1 gibi sabit bir değer alınarak grupların arasındaki fark için ‘istatistiksel olarak belirgin’ veya ‘istatistiksel olarak belirgin değil’ şeklinde çıkarımlar yapmak oldukça sorunludur ve yanlış yorumlamalara sebep verebilmektedir. İstatistikçiler onlarca yıldır araştırmacıları bu konuda uyarmaktadır. Özellikle p-değerinin sabit olarak 0.05 olarak alınmasının ve ‘istatistiksel olarak belirgin’ kelimesinin kullanılmasının oldukça yanlış olduğunu vurgulamaktadırlar. Genelde araştırmacılar istatistiksel belirginliği uygulanabilir belirginlikle karıştırmaktadırlar. Bu durum, ya bazı sorulabilecek ekstra soruları engellemekte ya da sorulmaması gereken ekstra soruların sorulmasına sebebiyet vermekte ve sonuç olarak yanlış yorumlamalara yol açabilmektedir.⁵⁵³

2016 yılında Amerikan İstatistik Derneği (ASA) bu konuya açıklık getirmek amacıyla p-değerinin neyi hesapladığını veya hesaplamadığını, neyi temsil ettiğini veya

⁵⁵³ Vaiglova vd. 2022, s. 8.

etmediğini ve ne için kullanılması gerektiğini veya ne için kullanılmamasını gerektiğini açıklamak adına bir makale yayımlamıştır.⁵⁵⁴ 2019 yılında ise ASA tarafından yayımlanan bir diğer makalede, artık p-değerinin sabit olarak 0.05 alınmaması gerektiğini ve artık bu kullanım şeklinin terkedilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca ‘istatistiksel olarak belirgin’ teriminin de terkedilmesi gerektiğini söylemektedirler.⁵⁵⁵

Bu konuya yönelik Vaiglova vd. 2022’deki araştırmacılar, ileride yapılacak kararlı izotop çalışmalarında sabit p-değeri kullanılarak yorumlama yapılmamasını ve kesinlikle ‘istatistiksel olarak belirgin’ veya aynı anlama gelecek benzer cümlelerin kullanılmamasını önermektedirler. Ayrıca her durum için farklı istatistiksel değerlendirmelerin geliştirilmesini ve mümkün oldukça profesyonel istatistikçilerden yardım alınması gerektiğini de vurgulamaktadırlar.⁵⁵⁶

11. Doğru Terminoloji Kullanımı

Kararlı izotop analizlerinde kullanılan ‘delta’ gösterimi ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ vs.), örneklerin izotop oranlarının standart referans materyallerinin izotop oranlarına göre farklılığını ifade eden bir gösterimdir. Ve bu ‘oranın oranı’ olan sonuç, ‘bileşim’, ‘imza’ veya ‘oran’ olarak değil ‘değer’ olarak ifade edilmelidir.⁵⁵⁷

$\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ gibi değerler ifade edilirken ‘zenginleştirilmiş’ (enriched) veya ‘tükenmiş’ (depleted) gibi kelimelerin kullanımı yanlıştır. δ değerleri düşük veya yüksek olabilirler ancak zenginleştirilmiş veya tükenmiş olamazlar. Zenginleşme veya tükenme sadece spesifik bir izotopun (^{13}C , ^{15}N , ^{18}O vs.) bolluğunu veya yokluğunu belirtmede kullanılmaktadır.⁵⁵⁸

⁵⁵⁴ Wasserstein-Lazar 2016.

⁵⁵⁵ Wasserstein vd. 2019.

⁵⁵⁶ Vaiglova vd. 2022, s. 11.

⁵⁵⁷ Vaiglova vd. 2022, s. 10.

⁵⁵⁸ Vaiglova vd. 2022, s. 10.

‘İzotop’ ve ‘izotopik’ kelimeleri farklı anlamalara gelmektedir. İzotop, bir elementin izotop değeri belirtirken kullanılır. Örneğin ‘karbon izotop değeri’ veya ‘nitrojen izotop değeri’. İzotopik ise spesifik bir element belirtilmediğinde veya genel çıkarım yapıldığında kullanılır. Örneğin ‘izotopik bileşim’ veya ‘izotopik çeşitlilik’.⁵⁵⁹

Negatif izotop değerleri (-) yerine (–) şeklinde gösterilmez. ‘ δ ’ sembolü ise italik şekilde yazılmaz.

⁵⁵⁹ Vaiglova vd. 2022, s. 10.

VI. Bölüm: Tartışma

VI.a. Çalışmaların Kalitesi

Çalışmaların kalitesi öncelikli olarak kriterler özelinde ele alınacaktır. Daha sonrasında ise bütün çalışmalar genel bir şekilde değerlendirilerek bu çalışmaların ne kadarının sorunlu ne kadarının ise az sorunlu olduğuna dair genel bir tablo sunulmaya çalışılacaktır.

VI.a.1. Kolajen Kalite Kontrol Kriteri

IV. bölümde her yerleşim ele alınırken bahsedildiği üzere hemen hemen bütün çalışmalarda geçersiz C:N oranına sahip örnekler çalışma kapsamından çıkarılmış ve sadece geçerli C:N oranına sahip örnekler üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Her çalışmada örneklerin C:N oranının geçerli olduğu belirtilmişse de bir sonraki kriterde görülebileceği üzere, gerek C:N oranı bilgisi olsun gerekse karbon yüzdesi, nitrojen yüzdesi ve kolajen verimliliği bilgisi olsun çoğu çalışmada her birey özelinde detaylıca sunulmamıştır.

Çalışmalar içerisinde geçerli C:N oranına sahip olmayıp da üzerinden değerlendirme yapılan birkaç istisnai durum da söz konusudur. Kimi çalışmada çok ufak farklarla C:N oranı geçersiz olan sadece birkaç örnek çalışma kapsamından çıkarılmamıştır (veya gözden kaçmıştır). Bu çalışmalarda yer alan ufak farklarla geçersiz C:N oranına sahip örneklerin sayısı bütün örneklerin çok ufak bir kısmını oluşturduğu için değerlendirmelerde ciddi bir soruna yol açmayacak durumdadır. Ancak, tabi ki bu geçersiz C:N oranına sahip örneklerin çalışmadan çıkarılması gerekiyordu. Genel olarak

bu geçersiz örneklerin çalışmalara ciddi anlamda olumsuz bir etkisi olmadığı için fazla üzerinde durulmayacaktır.

Nitekim birkaç çalışma bu kriteri dikkate almadığı için oldukça sorunlu konumdadır. Bunlardan ilki, diğer kriterlerden biri olan ‘optimal örnek sayısı’ açısından da oldukça sorunludur. Bu durum diğer kriterin başlığı altında değerlendirilecektir. Kolajen kalite kontrol kriteri açısından oldukça sorunlu olan bu çalışma Hasankeyf Höyük’teki Itahashi vd. 2017’dir. Bu çalışmada kolajendeki karbon ve nitrojen izotop değerleri yorumlanırken C:N oranı 2.9-3.6 arası olmayan örnekler değerlendirme dışında tutulmuştur. Ancak, geçersiz C:N oranına sahip bu örnekler özellikle aminoasit izotop analizlerinde kullanılmıştır. Ve geçersiz C:N değerine sahip olan bu örnekler aminoasit izotop analizlerinde kullanılan faunal örneklerin 23 tanesinden 13’ünü oluşturmaktadır. Aminoasit izotop analizinde kullanılan ve bütün faunal örneklerin yarısından fazlasını oluşturan C:N oranları 3.9-10.7 arası değişen bu örnekler üzerinden yapılan yorumlamaların doğruluk payı oldukça düşüktür. Bu çalışmada kolajen kalite kontrol kriterinin dikkate alınmaması burada ulaşılan sonuçları oldukça sorunlu bir duruma sokmuştur. Özellikle çalışmanın ana konusu olan tatlı su kaynakları tüketimini anlamak için kullanılan balıkların 5 tanesinden 3 tanesinin C:N oranı bilgisi yok, bilgisi verilen 2 tanesinin ise C:N oranı 8-8.5’dir. Balıklar üzerinde yapılan genel bir çalışmada, gerek karbon ve nitrojen analizinde olsun gerekse aminoasit izotop analizinde olsun memelilerde olduğu gibi balıklarda da 2.9-3.6 C:N oranı aralığının dışında izotop analizi yapılmaması gerektiği önerilmektedir.⁵⁶⁰ Dolayısıyla bu örnekler üzerinden yapılan çıkarımlar oldukça dayanaksızdır.

Bu çalışmadaki yazarlar, bu örneklerin geçerli C:N oranı (2.9-3.6) aralığında olanları ile 3.6 ve üzeri C:N oranına sahip olanlarının arasında aminoasit izotop

⁵⁶⁰ Szpak 2011, s. 3368.

değerlerinde (en azından $\delta^{15}\text{N}_{\text{glu}}$ ve $\delta^{15}\text{N}_{\text{phe}}$) bir fark olmadığı kanısına bir başka çalışmadaki gözlemlere dayanarak varmıştır.⁵⁶¹ Ancak verilen bu referansa bakıldığında orada da aynı duruma sahip benzer türlere ait sadece birkaç örneğin olduğu görülmektedir. Birkaç örneğin değeri üzerinden genelleme yapmak oldukça sorunlu bir yaklaşımdır. IV. bölümde çok sayıda örneğin olduğu çalışmalarda gördüğümüz gibi bazı örnekler arasında çok ciddi farklar olabilmektedir. Bu aminoasit çalışmalarındaki birkaç örnek tesadüfen çok yakın değerlere veya çok uzak değerlere sahip olabilirler. Bu konuda genelleme yapabilmek için, özellikle ‘optimal örnek sayısı’ kriterinde bahsedilen Pearson-Grove 2013’te elde edilen verilerde gördüğümüz gibi örnek sayısının 8’in üstünde olması gerekmektedir. Itahashi vd. 2017 ve Naito vd. 2013’deki (Itahashi vd. 2017’nin referans verdiği çalışma) referans alınan örneklerin sayısının 1-2 olması ise durumu daha dayanaksız hale getirmektedir. Ayrıca, Naito vd. 2013’de geçerli C:N oranına ve geçersiz C:N oranına sahip örnekleri arasında aminoasit izotop değerlerinde belirgin fark olup olmadığı da yine ayrı bir sorunlu yaklaşım olan p-değerinin 0.05-0.1 alınmasıyla yapılmıştır. Geçerliliği olmayan bu sabit değer üzerinden örnekler arasında belirgin fark var veya yok demek oldukça absürt bir durumdur. Yedi veya daha az toplam örneğin olduğu durumlarda yapılan Mann-Whitney *U* testi, örnekler arası gerçek fark ne kadar olursa olsun her zaman 0.05’den fazla bir p-değeriyle (yani belirgin bir fark yok olarak) sonuçlanmaktadır.⁵⁶² Dolayısıyla örnekler arasında farkı anlamak için yapılan bu istatistiksel hesaplama güvenmek oldukça yanıltıcıdır.

İşlerin daha da ilginçleştiği nokta ise bu çalışmada elde edilen dayanaksız verilerin bir başka yerleşimde de kullanılmasıdır. Hakemi Use’deki Itahashi vd. 2019 olan bu çalışmada, Itahashi vd. 2017’deki C:N oranı bilgisi olmayan ve olanlarının da geçersiz olduğu 5 balık örneği tatlı kaynaklarının tüketimini anlamak için kullanılmıştır.

⁵⁶¹ Naito vd. 2013.

⁵⁶² Sheskin 2011, s. 1806.

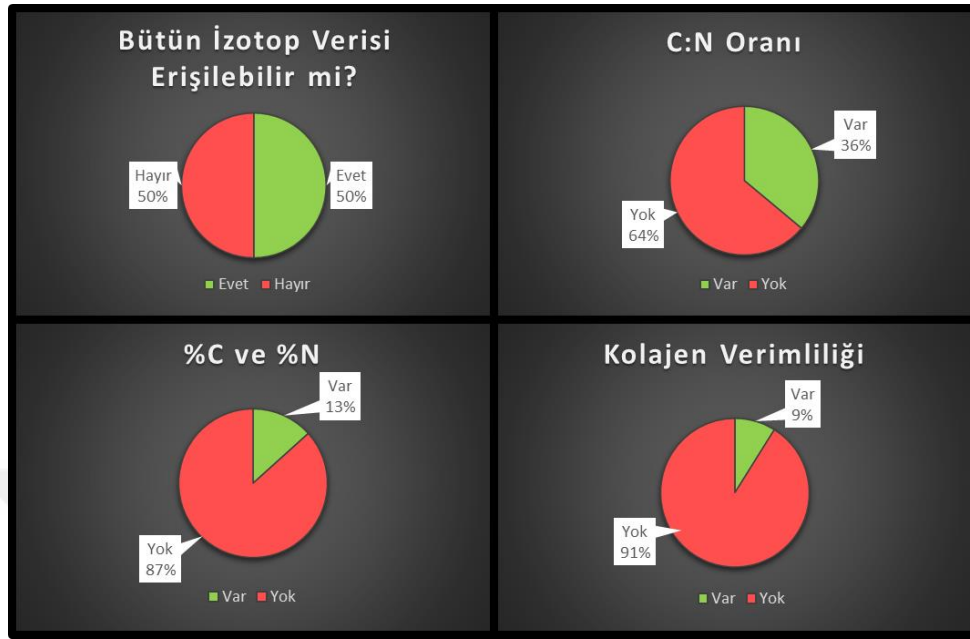
Dolayısıyla referans olarak alınan bu değerler olasılıkla yine yanlış çıkarımlarla sonuçlanmıştır. İki yerleşim arasında neredeyse 3000 yıllık bir zaman farkı olması da ayrı bir sorundur. Çok farklı zamanlara ait bu örnekler üzerinden çıkarım yapılması da oldukça yanlış bir yaklaşımdır. Ayrıca bu çalışmada insanlara ait örneklerin 2 tanesi de geçersiz C:N oranına sahiptir. Bu örnekler hem karbon ve nitrojen izotop analizlerinin hem de aminoasit izotop analizlerinin değerlendirmesi yapılırken çalışma kapsamından çıkarılmamıştır.

VI.a.2. Verilerin Detaylı Bir Şekilde Sunulması

Bu tez kapsamında ele alınan 28 kararlı izotop analizi çalışmasında verilerin erişilebilirliği, C:N oranı, kolajen verimliliği, karbon ve nitrojen yüzdesi gibi detayların sunulup sunulmadığına dair detaylı bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır. Tabloda görülebileceği üzere bazı çalışmalarda yetişkin insanlara ait C:N oranı bilgisi var iken, faunaya veya çocuklara ait C:N oranı bilgisi yoktur. Diğer bilgiler de aynı şekilde yayından yayına değişmektedir. Bunların oranı hesaplanırken bu durum göz önünde bulundurulmuştur.

Bu verilere dair istatistikler ise oldukça olumsuz bir tablo oluşturmaktadır. Çalışmaların sadece %50'si bütün verileri detaylı bir şekilde sunmuştur. Örneklerin C:N oranlarının geçerli aralıkta olduğu her yayında belirtilmişse de bu bilgiler yayınların sadece %36'sında detaylı olarak sunulmuştur. Kolajen verimliliği de aynı şekilde metin içerisinde geçerli aralıkta olduğu belirtilmiş, ancak sadece %9'u bu verileri detaylı olarak sunmuştur. Karbon ve nitrojen yüzdesine dair bilgi ise çalışmaların sadece %13'ünde

sunulmuştur. Buradaki oranlar bir önceki bölümde bahsedilen 487 yayının ele alındığı çalışmada⁵⁶³ elde edilen oranlardan oldukça düşüktür.



Grafik 10. Verilerin sunulmasına dair istatistikler.

Bu oranlarla ilgili birkaç etkeni de not düşmekte fayda var. Bu tez kapsamında ele alınan kararlı izotop çalışmalarının yaklaşık olarak üçte biri başka bir genel çalışmanın parçasıdır. Dolayısıyla zaten yayınların küçük bir kısmını oluşturan bu çalışmalardan bütün verileri detaylıca sunmasını beklemek anlamsız olur. Buna karşılık Szpak vd. 2017’de ele alınan yayınların hemen hemen hepsinin ana konusu kararlı izotop analizleridir. Ayrıca, bu çalışmada ele alınan yayınların çoğunluğu uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan yayınlardır. Bunun aksine, bu tez kapsamında ele alınan yayınların bir kısmı uluslararası dergilerde yayımlanan yayınlar olsa da bir kısmı da çeşitli kitaplardaki bölümlerdir. Dolayısıyla buradaki ve Szpak vd. 2017’deki oranların arasında ciddi farklar olmasında bu etkenlerin de bir miktar rolü olmuştur.

⁵⁶³ Szpak vd. 2017.

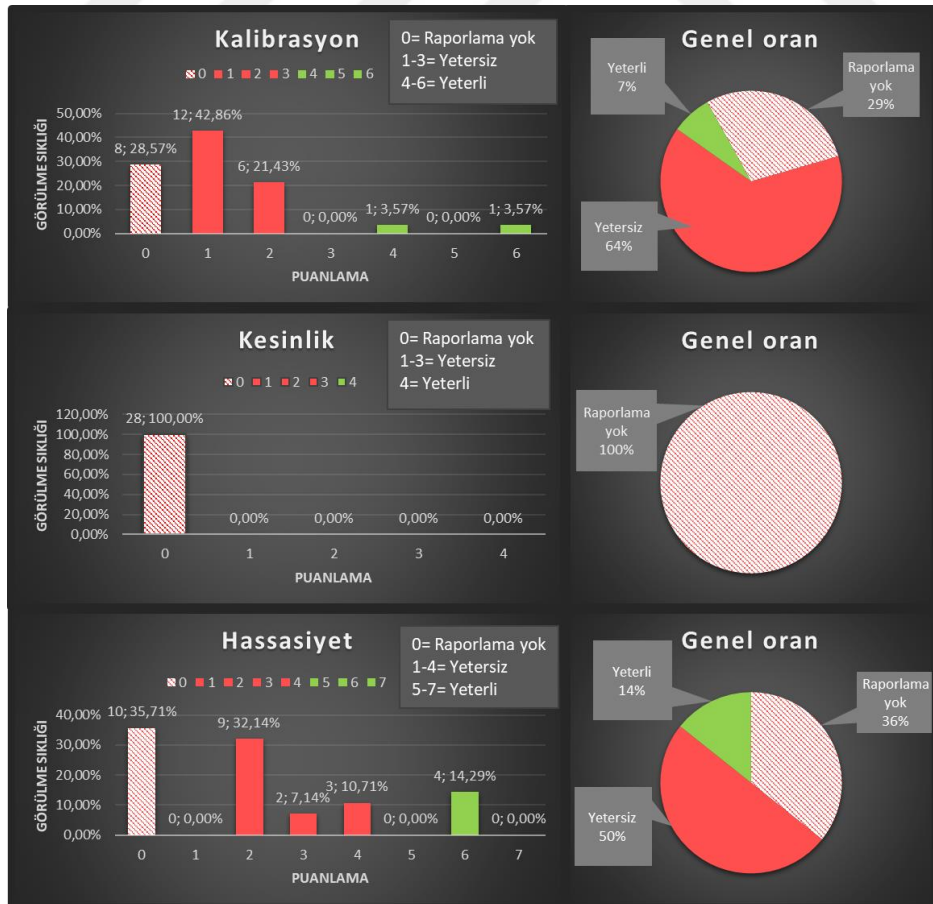
Yerleşim	Yayın	Bütün izotop verisi erişilebilir durumda mı?	C:N (Yetişkin İnsan)	C:N (Çocuk)	C:N (Fauna)	%C ve %N (İnsan)	%C ve %N (Fauna)	Kolajen Verimliliği (İnsan)	Kolajen Verimliliği (Fauna)
Aktopraklık	Budd vd. 2013	Evet	Var	Var	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Aktopraklık	Budd vd. 2017	Evet	Yok	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Var
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013	Evet	Yok	Yok	-	Yok	-	Yok	-
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	Evet	Var	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007	Evet	-	-	Var	-	Var	-	Var
Barcin Höyük	Budd vd. 2020	Evet	Var	Yok	Var	Yok	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	Hayır	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013	Evet	-	-	Var	-	Var	-	Var
Çatalhöyük	Pearson 2013	Hayır	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Pearson-Meskell 2013	Hayır	Yok	-	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015	Hayır	Yok	Yok	-	Yok	-	Yok	-
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a	Hayır	Yok	-	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	Evet	Yok	-	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b	Hayır	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	Hayır	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çayönü	Hongo vd. 2009	Hayır	-	-	Yok	-	Yok	-	Yok
Çayönü	Pearson vd. 2013	Hayır	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010	Evet	Var	Var	-	Yok	-	Var	-
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	Hayır	-	-	-	-	-	-	-
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	Evet	Var	Var	Var	Yok	Yok	Yok	Yok
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	Evet	Var	Var	Var	Yok	Var	Yok	Yok
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	Hayır	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	Evet	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	Hayır	-	-	Yok	-	Yok	-	Yok
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	Hayır	Var	-	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018	Hayır	Yok	-	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	Evet	-	-	Var	-	Var	-	Yok
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	Evet	-	-	Yok	-	Yok	-	Yok

Tablo 10. Tez kapsamında ele alınan yayınların hangi verileri raporladığına dair detaylar. Bu tabloda yer alan gri alanlar, o çalışmalarda ilgili örneklerle yönelik analizin olmadığı anlamına gelmektedir.

Bu oranları etkileyen bazı etkenler söz konusu olsa da yine de yapılan kararlı izotop analizi çalışmalarında verilerin detaylı bir şekilde sunulmasının pek tercih edilmediği yadsınamaz bir gerçek. Bu durum hem bu tez kapsamında ele alınan çalışmalar için hem de bütün kararlı izotop analizi çalışmaları için söz konusudur. Bütün verilerin şeffaf bir şekilde sunulması çalışmaların kalitesini olumlu yönde etkileyecek bir unsurken, bunu yapmamak gereksiz yere çalışmalar hakkında olumsuz izlenimlere yol açmaktadır. Ancak son zamanlarda yayınların verileri detaylı bir şekilde sunması giderek artmaktadır. Bunun en büyük nedeni ise giderek kullanımı yaygınlaşan makalelere ilave veri (supplementary data) dosyası ekleme anlayışıdır. İnternetin etkili kullanılmasının da giderek artıyor oluşu yavaş yavaş veri erişilebilirliğini de arttırmaktadır.

VI.a.3. Kalibrasyon, Kesinlik ve Hassasiyet

Szpak vd. 2017’de belirlenen puanlama yöntemi kullanılarak bu tez kapsamında çalışmalar puanlandırılmıştır. Çıkan sonuç ise Szpak vd. 2017’de elde edilen tabloya oldukça yakındır. Bu yöntemde kalibrasyon için puan aralığı 0-6, kesinlik için puan aralığı 0-4 ve hassasiyet için puan aralığı ise 0-7’dir. Kalibrasyon için 1-3 arası yetersiz ve 4-6 arası yeterli kabul edilmiştir. Kesinlik için 1-3 arası yetersiz ve 4 yeterli kabul edilmiştir. Hassasiyet için ise 1-4 arası yetersiz, 5-7 arası yeterli kabul edilmiştir. Bu tez kapsamında ele alınan 28 kararlı izotop çalışmasının %29’u kalibrasyon bilgisini vermemiş, %64’ü yetersiz kalibrasyon bilgisi vermiş ve sadece %7’si yeterli kalibrasyon bilgisi vermiştir. Hiçbirinde kesinliğe dair bilgi sunulmamıştır. Çalışmaların %36’sında hassasiyet bilgisi verilmemiş, %50’si yetersiz hassasiyet bilgisi vermiş ve sadece %14’ü yeterli hassasiyet bilgisi vermiştir.



Grafik 11. Tez kapsamında ele alınan çalışmalarda kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyete dair istatistikler.

Bu tez kapsamında ulaşılan istatistikler ve Szpak vd.2017'deki istatistikler oldukça yakındır. Tek belirgin fark kalibrasyonun raporlanmasındadır. Szpak vd. 2017'de ele alınan çalışmalarda kalibrasyona dair bilgi %83'ünde hiç yok iken, bu tez kapsamında ele alınan çalışmaların sadece %29'unda kalibrasyona dair bilgi yoktur. Yetersiz kalibrasyon bilgisinin verilme oranı Szpak vd. 2017'de %10 iken, burada %64'tür. Ancak, yeterli kalibrasyon bilgisinin verilme oranı ise hem Szpak vd. 2017'de hem de burada %7'dir. Diğer kategorilere ait istatistikler hemen hemen aynı örüntüye sahiptir.

Yerleşim	Yayın	Kalibrasyon	Kesinlik	Hassasiyet
Aktopraklık	Budd vd. 2013	0	0	2
Aktopraklık	Budd vd. 2017	1	0	0
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013	1	0	2
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	1	0	6
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007	1	0	2
Barcın Höyük	Budd vd. 2020	1	0	0
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	0	0	2
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013	1	0	3
Çatalhöyük	Pearson 2013	2	0	6
Çatalhöyük	Pearson-Meskel 2013	0	0	0
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015	0	0	0
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a	2	0	4
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	1	0	6
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b	2	0	4
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	6	0	4
Çayönü	Hongo vd. 2009	0	0	0
Çayönü	Pearson vd. 2013	1	0	2
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010	1	0	2
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	2	0	2
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	2	0	6
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	0	0	3
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	0	0	0
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	2	0	2
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	1	0	0
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	1	0	0
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018	1	0	0
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	4	0	2
Uluçak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	0	0	0

Tablo 11. Tez kapsamında ele alınan çalışmalardaki kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyete dair detaylar.

Szpak vd. 2017'de de belirtildiği üzere son 10 yılda gerek verilerin detaylı sunulması gerekse kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyete dair bilgilerin raporlanmasında artış gözlemlenmektedir. İki çalışma arasında kalibrasyonun raporlanmasındaki bu fark da büyük ihtimalle buradaki çalışmaların çoğunluğunun son 10 yıl içerisinde yapılan

alışmalar olmasıyla alakalıdır. Buna karşılık Szpak vd. 2017’de ele alınan çalışmalar 1980 ve 2016 yıllarına ait çalışmalardır.

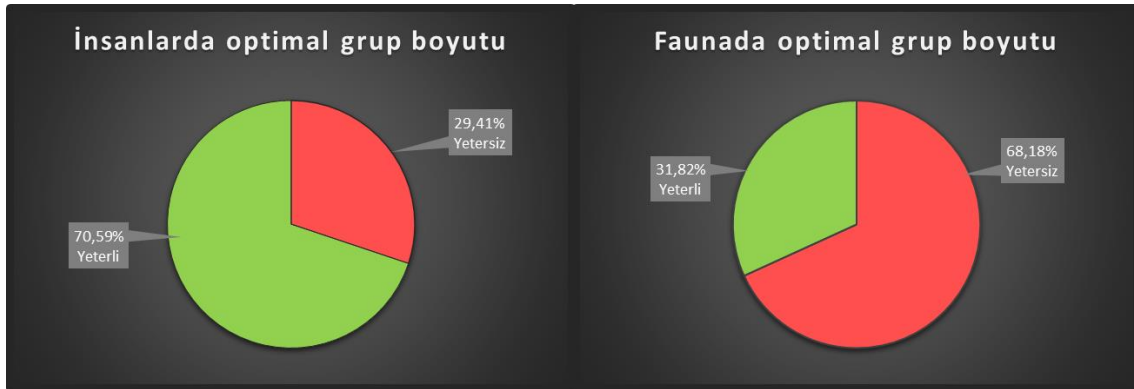
Sonuç olarak, hem Szpak vd. 2017’de hem de burada görülebileceğı üzere kararlı izotop çalışmalarının büyük bir çoğunluğunda kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet oldukça sorunlu konulardır. Belki çoğu çalışma arka planda düzgün kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet detaylarına sahiptir. Ancak bu detayların okuyuculara sunulmaması çalışmalardaki verilerin güvenilirliğini sorgulamamıza neden olmaktadır. Sorunsuz denebilecek kararlı izotop çalışmalarının sayısı ise oldukça azdır.

VI.a.4. Optimal Örnek Sayısı

Çalışmalarda yer alan gruplardaki optimal örnek sayısına bakarken bir önceki bölümde belirtildiğı gibi en az 8 örnek olması hedeflenmiştir. Bu veriler tespit edildikten sonra, eğer çalışmadaki grupların %50’sinden fazlası 8’in altında ise yetersiz, %50’den fazlası 8’in üstünde ise yeterli olarak değerlendirilmiştir. Her yerleşim özelinde detaylar tablo 12’de yer almaktadır. IV. bölümde de bahsedildiğı gibi bu tez kapsamında ele alınan çalışmaların bazıları aynı veriyi kullanmaktadır. Bu nedenle aynı izotop verisini kullanan çalışmalara dair grup bilgisi istatistiksel değerlendirmeye dahil edilmemiştir. Bazı çalışmalarda sadece fauna üzerinde kararlı izotop analizleri hedeflenmiş ise insanlara ait grupların olmaması olumsuz bir durum olarak değerlendirilmemiş ve genel istatistiğe dahil edilmemiştir. Aynı şekilde sadece insanların değerlendirildiğı bazı durumlarda da (örneğin çocuklarda süttten kesme yaşının anlaşılması; bu durumda faunal verinin pek bir önemi yoktur) faunal örneklerin hiç olmaması olumsuz bir durum olarak değerlendirilmemiştir. Bunların aksine, özellikle Körtik Tepe’de insanlar üzerinde yapılan yoğun kararlı izotop çalışmasında hiçbir fauna üzerinde kararlı izotop analizinin yapılmamış olması tamamen olumsuz bir durum (%100 $n < 8$) olarak değerlendirilmiştir.

Faunal izotop verisi olmadan insan diyetine dair tutarlı yorumlar yapabilmek mümkün değildir. Ayrıca bazı çalışmalardaki arkeolojik kısıtlamalar da göz önünde bulundurulmuştur. Örneğin Pınarbaşı'ndaki çalışmada sadece 2 insana ait örnek üzerinde kararlı izotop analizinin yapılmış olması, Pınarbaşı'nda (özellikle Epi-paleolitik tabakalarda) başka insan kalıntısı olmamasından dolayı olumsuz bir durum olarak değerlendirilmemiştir.

Bu tez kapsamında ele alınan çalışmalardaki grup boyutlarına bakıldığında bir önceki kriterler gibi bunun da oldukça sorunlu olduğu görülmektedir. İnsan gruplarının boyutları çalışmaların %70,59'unda yeterli iken %29,41'inde yetersizdir. Faunal gruplar ise çalışmaların %31,82'sinde yeterli iken %68,18'inde yetersizdir. Bu da demek oluyor ki çalışmalarda insan grupları üzerinden yapılan çıkarımların yaklaşık olarak üçte biri, faunal gruplar üzerinden yapılan çıkarımların ise yaklaşık olarak üçte ikisi oldukça dayanaksız çıkarımlardır. Büyük bir çoğunluğu 8'in altında olan bu veriler üzerinden doğru genellemeler yapabilmek oldukça zordur. Ayrıca, insan diyetini anlamamızda en önemli referansın fauna olması çalışmalardaki genel çıkarımların da ne kadar sorunlu olduğunu göstermektedir.



Grafik 12. Yeterli ve yetersiz insan ve faunal grup boyutlarına sahip çalışmaların oranı.

Bu konuda en çok dikkat çeken 6 çalışma vardır. Bunlardan ilki Aktopraklık Höyük'teki Budd vd. 2013'tür. Burada faunal grupların %100'ü 8'den az örnek sayısına sahiptir. İkinci dikkat çeken çalışma Aşıklı Höyük'teki Itahashi vd. 2021'dir. Bu çalışmada da aynı şekilde faunal grupların %100'ü 8'den az örnek sayısına sahiptir.

Üçüncü çalışma Çatalhöyük'teki Styring vd. 2015'dir. Burada hem insan hem de faunal grupları %100'ü 8'den az örnek sayısına sahiptir. Dördüncü çalışma Hasankeyf Höyük'teki Itahashi vd. 2017'dir. Burada da hem insan hem de faunal grupların %100'ü 8'den az örnek sayısına sahiptir. Beşinci çalışma Hakemi Use'deki Itahashi vd. 2019'dur. Burada faunal grupların %100'ü 8'den az örnek sayısına sahiptir. Altıncı çalışma Körtik Tepe'deki Benz vd. 2016'dır. Burada, yukarıda da bahsedildiği gibi insanlar üzerinde kararlı izotop analizleri yapılmış, ancak hiçbir fauna üzerinde kararlı izotop analizi yapılmamıştır. Bu olumsuz bir durum olarak kabul edilerek faunal grupların %100'ünün 8'den az olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Yerleşim	Yayın	İnsanlara ait 8'den az örnek grubu sayısı	İnsanlara ait 8'den fazla örnek grubu sayısı	İnsan Toplam	İnsan Yüzde (n<8)	Faunaya ait 8'den az örnek grubu sayısı	Faunaya ait 8'den fazla örnek grubu sayısı	Fauna Toplam	Fauna Yüzde (n<8)
Aktopraklık	Budd vd. 2013	1	2	3	33,33%	6	0	6	100,00%
Aktopraklık	Budd vd. 2017	2	1	3	66,67%	5	2	7	71,43%
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013	1	1	2	50,00%	-	-	-	-
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	1	2	3	33,33%	11	0	11	100,00%
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007	-	-	-	-	0	5	5	0,00%
Barın Höyük	Budd vd. 2020	2	3	5	40,00%	4	2	6	66,67%
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	0	5	5	0,00%	4	2	6	66,67%
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013	-	-	-	-	0	1	1	0,00%
Çatalhöyük	Pearson 2013	0	3	3	0,00%	2	8	10	20,00%
Çatalhöyük	Pearson-Meskeel 2013	0	3	3	0,00%	2	8	10	20,00%
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015	0	3	3	0,00%	2	8	10	20,00%
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a	0	3	3	0,00%	2	8	10	20,00%
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	3	0	3	100,00%	6	0	6	100,00%
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b	0	3	3	0,00%	2	8	10	20,00%
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	0	6	6	0,00%	3	9	12	25,00%
Çayönü	Hongo vd. 2009	-	-	-	-	0	2	2	0,00%
Çayönü	Pearson vd. 2013	0	2	2	0,00%	1	6	7	14,29%
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010	0	4	4	0,00%	-	-	-	-
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	-	-	-	-	3	1	4	75,00%
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	0	3	3	0,00%	6	0	6	100,00%
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	3	0	3	100,00%	9	0	9	100,00%
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	2	4	6	33,33%	1	0	1	100,00%
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	1	1	2	50,00%	13	1	14	92,86%
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	-	-	-	-	0	2	2	0,00%
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	0	1	1	0,00%	8	2	10	80,00%
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018	0	3	3	0,00%	4	3	7	57,14%
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	-	-	-	-	4	1	5	80,00%
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	-	-	-	-	3	3	6	50,00%

Tablo 12. Çalışmalardaki insan ve faunal grupların boyutuna dair detaylar. %50'den fazla yetersiz grup boyutuna sahip olanlar kırmızı renkle, %50'den az yetersiz (yani yeterli) grup boyutuna sahip olanlar ise yeşil renkle gösterilmiştir. Gri renk ilgili çalışmalarda o grupların hedeflenmediği anlamına gelmektedir. Mavi renk ise ilgili çalışmalardaki izotop verisinin başka çalışmalardan alındığı ve bu oranların genel istatistiğe dahil edilmediği anlamına gelmektedir.

Bunların aksine, bu kriter özelinde en sorunsuz çalışmalar ise Aşıklı Höyük ile Çatalhöyük'teki Pearson vd. 2007; Çatalhöyük'teki Pearson-Grove 2013, Pearson 2013 ve Pearson vd. 2021; Çayönü'ndeki Pearson vd. 2013 ve Çayönü ile Aşıklı Höyük'teki Pearson vd. 2010'dur. Bu çalışmalarda insanların olduğu durumların hepsinde yetersiz

grup boyut oranı %0'dır. Yetersiz faunal grupların oranı ise %25'i hiçbirinde geçmemektedir.

Pearson-Meskill 2013, Larsen vd. 2013, Pearson vd. 2015a ve 2015b ise tamamen Pearson 2013'deki izotop verisi kullanıldığı için genel istatistiğe dahil edilmeyen çalışmalardır.

VI.a.5. Örneklem Stratejisi

Bu kriter özelinde çalışmalar değerlendirilirken bir puanlama yöntemi oluşturulmuştur. Bu puanlamaya dair detaylar tablo 13'de yer almaktadır.

Puanlandırma		
Skor	Açıklama	Ek açıklama
0	Faunaya veya insana ait örnekler olması gerektiği halde hiç yok	-
1	Örnekler var ancak çeşitlilik neredeyse hiç yok	Farklı grup sayısı insan için 1-2, fauna için 3'den daha az
2	Çeşitlilik kısmen var ancak gruplara ait örnek sayısı 8'den az	Farklı grup sayısı insan için 3, fauna için 3-4. Ancak grupların %50 veya daha fazlası yetersiz boyutta (n<8)
3	Çeşitlilik yeteri kadar var ancak grupların boyutlarının çoğunluğu 8'den az	Farklı grup sayısı insan için 4-5, fauna için 5 veya daha fazla ancak grupların %50 veya fazlası yetersiz boyutta (n<8)
4	Çeşitlilik yeteri kadar var ve grupların boyutlarının çoğunluğu 8'den fazla	İnsan için grup sayısı 3-5 arası, fauna için 5-9 arası ve grupların %50'den fazlası yeterli boyutta (n>8)
5	Çeşitlilik oldukça fazla ve grupların boyutlarının çoğunluğu 8'den fazla	İnsan için grup sayısı 6 veya daha fazla, fauna için 10 veya daha fazla ve grupların %50'den fazlası yeterli boyutta
Not: İnsan ve fauna için ayrı yapılan bu puanlandırmalar birbiri ile toplanacaktır. Ancak bazı yerleşimlerde sadece fauna ve bazılarında sadece insana yoğunlaşıldığı için genel tabloda bu yerleşimlerin puanını dengelemek adına bütün toplam puanlar ikiye bölünecek ve 5 üzerinden değerlendirilecektir. Bu puanlandırma sonucunda 0 ve 3,50 arası yetersiz, 3,51 ve 5 arası ise yeterli örneklem stratejisine sahip olarak değerlendirilecektir. Ayrıca bazı çalışmalarda sadece spesifik olarak 1 veya 2 grup üzerine odaklanıldığı için grup çeşitliliğinin az olması olumsuz bir durum olarak değerlendirilmeyip yeterli puan verilmiştir.		

Tablo 13. Çalışmalarda örneklem stratejisi değerlendirilirken yapılan puanlamaya dair detaylar.

Çalışmalara bu puanlandırma uygulandığında bu kriter özelinde de oldukça olumsuz bir tablo ortaya çıkmıştır. Birçok çalışmada örnek grupları yeterince çeşitliliğe sahip değildir. Bazıları da yeterince çeşitliliğe sahip olsalar bile grupların boyutları çoğunlukla yetersizdir. Burada yapılan değerlendirme sonucunda, çalışmaların %57'sinin yetersiz ve %43'ünün yeterli örnekleme stratejisine sahip olduğu görülmektedir.

Yerleşim	Yayın	İnsanlarda Çeşitli Örnek Grupları Var mı?	Faunada Çeşitli Örnek Grupları Var mı?	Toplam Puan
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	5	5	5
Çatalhöyük	Pearson 2013	4	5	4,5
Çatalhöyük	Pearson-Meskell 2013 ^a	4	5	4,5
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015 ^a	4	5	4,5
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a ^a	4	5	4,5
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b ^a	4	5	4,5
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007*	4	4	4
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013*	4	4	4
Çayönü	Hongo vd. 2009*	4	4	4
Çayönü	Pearson vd. 2013	4	4	4
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010*	4	4	4
Pınarbaşı	Baird vd. 2011*	4	4	4
Aktopraklık	Budd vd. 2013	4	3	3,5
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	4	3	3,5
Barcın Höyük	Budd vd. 2020	4	3	3,5
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	4	3	3,5
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	4	3	3,5
Pınarbaşı	Baird vd. 2013 [£]	4	3	3,5
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018 [£]	4	3	3,5
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013*	3	3	3
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	3	3	3
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019*	3	3	3
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018*	3	3	3
Aktopraklık	Budd vd. 2017	2	3	2,5
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	2	3	2,5
Körtik Tepe	Benz vd. 2016 [#]	5	0	2,5
Göbeklitepe	Lang vd. 2013*	2	2	2
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	1	3	2

Tablo 14. Örnekleme stratejisi özelinde yapılan puanlandırmaya göre çalışmaların aldıkları puanlar ve en yüksekte düşüğe doğru sıralaması.

Notlar:

*: Bu çalışmalarda spesifik olarak hayvanlara veya insanlardaki özel durumlara odaklanıldığı için olmayan kategoriye olan kategori kadar puan verilmiştir.

a: Bu çalışmalar Pearson 2013'deki verileri kullanan çalışmalar olduğu için Pearson 2013'le aynı puanlandırılmışlardır.

#: Körtik Tepe'de olması gerektiği halde faunanın hiç olmaması 0 puan olarak değerlendirilmiştir.

£: Bu çalışmalarda insanların sayısının ve grup çeşitliğinin az olması arkeolojik kısıtlamalardan dolayı olumsuz olarak değerlendirilmemiştir.

Kırmızı renkli puanlar: Bu puanların olduğu kategori bu çalışmalarda mevcut olmadığı için puanlamayı dengelemek adına çalışmalardaki diğer kategorinin puanı verilmiştir.



Grafik 13. Çalışmalar örnekleme stratejisi özelinde puanlandırıldığında elde edilen istatistik.

Tablodan da görülebileceği üzere bu kriter özelinde yeterli puanı alan çalışmaların hemen hemen hepsi Çatalhöyük'te yapılan çalışmalardır. Pearson vd. 2021, Pearson 2013 ve buradaki veriyi kullanan diğer çalışmalar en yüksek puanı alan çalışmalardır. IV. bölümde de görüleceği üzere Pearson 2013 ve Pearson vd. 2021 Anadolu'da Neolitik dönem özelinde yapılan en kapsamlı çalışmalardır. En yüksek puanları alan bu çalışmaların toplam örnek sayısı binden fazladır. Bu kriter özelinde yapılan puanlamalarda en düşük puanı alan çalışmalar ise sırasıyla Lösch vd. 2006, Lang vd. 2013, Benz vd. 2016, Itahashi vd. 2017 ve Budd vd. 2017'dir. Bu çalışmaların diğer kriterlerdeki olumsuz konumu bu kriterde de değişmemiştir.

VI.a.6. Örneklerin Farklı Kontekstler ve Seviyeler Özelinde Değerlendirilmesi

Bu kriter özelinde değerlendirme yapıldığında diğer kriterlere nazaran görece olumlu bir tablo ortaya çıkmıştır. Çalışmaların %73'ünde seviyeler veya farklı kontekstler özelinde değerlendirmeler yapılmışken, %27'sinde yapılmamıştır. Detaylar tablo 15'de yer almaktadır.

Yerleşim	Yayın	Örneklerin Farklı Kontekstler ve Seviyeler Özelinde Değerlendirilmesi
Aktopraklık	Budd vd. 2013	Yok
Aktopraklık	Budd vd. 2017	Yok
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013	-
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	Var
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007	Var
Barcın Höyük	Budd vd. 2020	Var
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	Var
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013	-
Çatalhöyük	Pearson 2013	Var
Çatalhöyük	Pearson-Meskel 2013	Var
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015	-
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a	Var
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	Yok
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b	Yok
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	Var
Çayönü	Hongo vd. 2009	Var
Çayönü	Pearson vd. 2013	Var
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010	-
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	Yok
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	Var
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	Var
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	Var
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	Var
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	-
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	Yok
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018	-
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	Var
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	Var

Tablo 15. Çalışmalar 6. kriter özelinde değerlendirildiğinde oluşan tablo. Tablodaki gri alanlar bu çalışmalarda spesifik bir konuya odaklanıldığı için veya genel yayının küçük bir kısmını oluşturduğu için tabaka veya kontekst özelinde değerlendirme olmamasının olumsuz bir durum olarak değerlendirilmediği anlamına gelmektedir.

VI.a.7. AMS'den alınan $\delta^{13}\text{C}$ Değerlerinin Kullanımı

Bu kriter açısından tek sorunlu çalışma Barcın Höyük'teki Budd vd. 2020'dir. Bu çalışmada 9 adet bitki üzerinde radyokarbon analizi yapılırken alınan $\delta^{13}\text{C}$ değerleri kullanılmıştır. Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi AMS'den alınan $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinde %5'lik bir hata olabiliyor. Dolayısıyla AMS'den alınan bu değerlerin çalışmada kullanılması bazı yorumlamaları yanlış yönlendirebilir. Nitekim bu yönde bazı sorunlar da mevcut. Bu sorunlara, bu bölümün diğer kısmında çalışmalardaki yorumlamalara dair sorunlu veya eksik durumlar ele alınırken detaylıca değinilecektir.

VI.a.8. Veri Yönetimi

Çalışmalar bu kriter özelinde değerlendirildiğinde kimi çalışmalarda bu konuda eksikler olsa da genel olarak olumlu bir tablo karşımıza çıkmaktadır. Detaylar tablo 16'da yer almaktadır.

Yerleşim	Yayın	Örnekler ayırt edici kodlamaya sahip mi?	Tabaka bilgisi mevcut mı?	Kontekst bilgisi mevcut mu?
Aktopraklık	Budd vd. 2013	Evet	Hayır	Hayır
Aktopraklık	Budd vd. 2017	Evet	Hayır	Hayır
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013	Evet	Hayır	Hayır
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	Evet	Evet	Kismen
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007	Evet	Evet	Hayır
Barcın Höyük	Budd vd. 2020	Evet	Evet	Kismen
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	Kismen	Evet	Kismen
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013	Evet	Evet	-
Çatalhöyük	Pearson 2013	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çatalhöyük	Pearson-Meskel 2013	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	Evet	Hayır	Hayır
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çayönü	Hongo vd. 2009	-	Evet	-
Çayönü	Pearson vd. 2013	Bilinmiyor	Evet	Evet
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010	Evet	Hayır	-
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	Evet	Evet	Evet
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	Evet	Evet	Hayır
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	Evet	Kismen	Kismen
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	Bilinmiyor	Evet	Evet
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	Evet	Kismen	Kismen
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	-	-	-
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	-	Kismen	Kismen
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018	-	-	-
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	Evet	Evet	Kismen
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	Evet	Evet	Kismen

Tablo 16. Çalışmalar 8. kriter özelinde değerlendirildiğinde çıkan tablo. Gri alanlar bu çalışmaların o konulardan muaf olduğu anlamına gelmektedir.

VI.a.9. Verilerin Grafiksel Sunumları

Bu kriter için en az soruna sahip olanı diyebiliriz. Kimi çalışmalar oldukça iyi grafiksel sunumlara sahiptir. Bu çalışmalardaki grafikler bir yandan olması gereken basitliğe sahipken bir yandan da oldukça açıklayıcı yapıdadır. Buna karşın kimi çalışmalar ise fazla basit ve renksiz bir sunum ortaya koymuştur. Ancak anlatılmak istenen durumun algılanmasında ciddi bir sıkıntı çıkarmadığı için fazla sorunlu bir yapıya sahip değillerdir. Sadece birkaç çalışmada istisnalar mevcuttur. Bu çalışmalarda bazı grafiklerin oldukça karmaşık olması, renklerin ayırt edici yapıda olmaması ve bazı örneklerin üst üste biniyor olması bu grafiklerin tam olarak anlaşılmasını güçleştirmektedir. Bunlar birkaç örnek olmasından dolayı fazla üzerinde durulmayacaktır.

VI.a.10. İstatistiksel Değerlendirmeler

Çalışmalar bu kriter özelinde değerlendirildiğinde %54'ünde 'istatistiksel olarak belirgin' veya benzeri cümlelerin kullanıldığı görülmektedir. Bazı çalışmalarda kapsamlı bir istatistiksel yaklaşım geliştirilmeye çalışılmış olsa da çoğunda belirginlik için p-değeri 0.05 alınarak yüzeysel bir şekilde yapılmıştır. Çalışmalara dair detaylar tablo17'de yer almaktadır.

V. bölümde de bahsedildiği üzere 'istatistiksel olarak belirgin' tanımlaması ve sabit p-değeri üzerinden istatistiksel çıkarımlar yapmak artık istatistikçiler tarafından önerilmeyen bir durumdur. Bu 'istatistiksel olarak belirgin' şeklinde yapılan çıkarımların her durumda gerçek farklılıkları veya benzerlikleri ifade etmeyebileceğinin farkında olmak gerekiyor. Böyle istatistiksel çıkarımlar yapılmadan önce her durum kendi içerisinde detaylıca analiz edilmelidir. Aksi taktirde çok yanlış çıkarımlarla sonuçlanabilir. Bu tez kapsamında ele alınan çalışmalarda yapılan istatistiksel

çıkarımlarda hatalı olsa da kullanılan ‘istatistiksel olarak belirgin’ tanımı, görülebildiği kadarıyla çalışmaların çoğunluğunda ciddi bir soruna yol açmamıştır. Ancak birkaç çalışmada bu çıkarımların belirgin sorunları vardır.

Yerleşim	Yayın	İstatistiksel olarak belirgin veya benzeri bir tanımlama kullanılmış mı?	İstatistiksel belirginlik elde edilmiş ancak toplam örnek sayısının 10'dan az olduğu durum var mı?
Aktopraklık	Budd vd. 2013	Evet	Var
Aktopraklık	Budd vd. 2017	Evet	Var
Aşıklı Höyük	Reynard vd. 2013	Evet	-
Aşıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	Evet	Var
Aşıklı Höyük-Çatalhöyük	Pearson vd. 2007	Evet	-
Barcın Höyük	Budd vd. 2020	Evet	-
Çatalhöyük	Richards vd. 2003	Evet	-
Çatalhöyük	Pearson-Grove 2013	Hayır	-
Çatalhöyük	Pearson 2013	Hayır	-
Çatalhöyük	Pearson-Meskell 2013	Evet	-
Çatalhöyük	Larsen vd. 2015	Evet	-
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015a	Hayır	-
Çatalhöyük	Styring vd. 2015	Evet	-
Çatalhöyük	Pearson vd. 2015b	Hayır	-
Çatalhöyük	Pearson vd. 2021	Evet	-
Çayönü	Hongo vd. 2009	Hayır	-
Çayönü	Pearson vd. 2013	Evet	-
Çayönü-Aşıklı Höyük	Pearson vd. 2010	Evet	-
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	Hayır	-
Hakemi Use	Itahashi vd. 2019	Hayır	-
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	Hayır	-
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	Evet	-
Nevalı Çori	Lösch vd. 2006	Hayır	-
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	Hayır	-
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	Hayır	-
Pınarbaşı-Boncuklu	Baird vd. 2018	Hayır	-
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	Evet	-
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	Hayır	-

Tablo 17. Çalışmalar 10. kriter özelinde değerlendirildiğinde çalışmalara dair detaylar.

Sorunlu olan çalışmalardan birisi Aşıklı Höyük'teki Itahashi vd. 2021'dir. Bu çalışmada farklı seviyelerdeki insan grupları değerlendirilirken seviyelerin çoğunda kadın ve erkek bireylerin veya çocuk bireylerin arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark olmadığı, 2. seviyenin alt evresinde ise kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak belirgin bir fark olduğu saptanmıştır. Seviyelerdeki bireylerin sayısına baktığımızda 3 ve 4'de zaten istatistiksel çıkarım yapılmaya çalışılan insanların sayısının 7'yi geçmediği görülmektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi Mann-Whitney U testinde (veya Kruskal-Wallis testinde de) toplam örnek sayısı 7'yi geçmediği takdirde zaten sonuç her halükârda fark yok olarak çıkmaktadır. Dolayısıyla burada bir hesaplama yapıp farklılık beklemek

zaten en başından hatalı bir yaklaşımdır. Farkın saptandığı seviye olan 2. seviyede ise toplam örnek sayısı 9'dur. Bu seviyedeki örnek sayısı 7'yi geçmiş olsa da yine de toplam 9 örnek etkili bir istatistiksel çıkarım yapabilmek için uygun değildir. Dolayısıyla bu istatistiksel çıkarıma tam olarak güvenebilmek zordur. Ayrıca, zaten hali hazırda sabit p değeri alınmış olması buradaki en temel sorundur.

VI.a.11. Terminoloji

Bu kriter özelinde 28 çalışma değerlendirildiğinde çalışmaların sadece %18'inde (n:5) 'zenginleştirilmiş' (enriched) $\delta^{13}\text{C}$ veya $\delta^{15}\text{N}$ değeri gibi yanlış bir tanımlama kullanıldığı görülmüştür.

VI.a.12. Genel Değerlendirme

Bu başlıkta, önceki başlıklardaki bütün kriterlerde yapılan değerlendirmeler dikkate alınarak bütün çalışmalar puanlandırılıp analitik bir değerlendirme yapılmaya çalışılmıştır. Öncelikle her bir kritere ve alt kriterine, bu kriterlerin önemlerine göre farklı skorlar verilmiştir. Sonrasında, bu puanlama sonucunda her çalışmanın ulaşabileceği maksimum skor değişken olacağı için (bazı çalışmalarda bazı kriterlerin olmasına gerek olmadığı için) her bir çalışmanın ulaşabileceği maksimum skor hesaplanmıştır. Sonrasında bütün skorları 100'e eşitlemek adına maksimum skorlar üzerinden 100'e tamamlayan orantıdaki çarpım hesaplanıp bu çalışmaların aldığı mutlak skorlar bu çarpım faktörü ile çarpılmıştır. Bu hesaplamalar sonucunda ise çalışmaların bağıl skoruna ulaşılmıştır.⁵⁶⁴ En son olarak ise bu tez kapsamında ele alınan çalışmalar bağıl skorlarına göre sıralanmıştır. Bu puanlandırmaya dair detaylar tablo 18'de yer almaktadır.

⁵⁶⁴ $f : (\text{maks. skor}/100) \times \text{mutlak skor} = \text{bağıl skor}$

Bu analitik değerlendirmede ortaya çıkan genel tabloya dair detaylara geçmeden önce bazı ek açıklamalar yapmak gerekiyor. alışmalar üzerinde yapılan bu nihai değerlendirmede ortaya çıkan skorlar arasında belli bir skorun yeterli (veya kaliteli) ve belli skorun yetersiz (veya kalitesiz) olduğunu söylemek oldukça zordur. Dolayısıyla bu tarz bir ayırım yapmaktan kaçınılmıştır. Ayrıca bazı çalışmaların skorları arasındaki uçuk farklar bu çalışmaların bazılarının diğerlerinden o oranda iyi olduğu şeklinde de anlaşılmalıdır. Her alışma farklı değişkenler hesaba katılarak puanlandırılmış olsa da yine de çalışmalar arasında mutlak bir ayırım yapmanın pek doğru bir yaklaşım olmayacağı kanısındayım. Bu genel değerlendirmede ortaya çıkan tablo, daha çok hangi çalışmaların hangi yönlerinin güçlü, hangi yönlerinin zayıf ve bütün çalışmaların ne derece eksik veya yeterli olduğunu gösteren genel bir resim olarak anlaşılmalıdır. Ayrıca, bazı çalışmalar birçok yönden eksik olsa da yorumlamalarda (en azından görülebildiği kadarıyla) ok daha az sorunu ve eksiği vardır. Buna karşın bazı çalışmalar birçok yönden yeterli olsa da yorumlamalarda oldukça fazla sorunu ve eksiği vardır. Bunlara dair detaylar bir sonraki bölümde ele alınacaktır. Bu bölümde bazı kriterler özelinde yapılan değerlendirmeler sonucunda görülen eksiklikler bu çalışmaların ve yapılan yorumlamaların geçerliliğini tamamen olumsuz yönde etkileyen bir durum olarak da görülmemelidir. Ancak, bu veya gelecekteki çalışmaların bu kriterleri mümkün oldukça dikkate alması ve kriterler özelinde geçer notlar alması ise çalışmaların ve yapılan yorumlamaların güvenilirliğini arttıran bir durum olarak görülmemelidir. Nasıl ki bir arkeolojik çalışmada radyokarbon tarihlendirmelerinin olmaması yorumlamaların geçerliliğini tamamen tehlikeye atmıyor, ancak olması ise geçerliliğini ve yorumlamaların güvenilirliğini arttırıyor ise burada da benzer bir durum söz konusudur. Tabloya dair detaylara geçmeden önce, özellikle bazı çalışmaların sonuçlarına bakarken, bu izotop çalışmaların başka konuları da içeren genel çalışmaların bir parçası olduğunu da göz önünde bulundurmak gerek. Dolayısıyla bu çalışmalardan her kriter özelinde

geçerli skor beklemek anlamsız olur. Puanlarının görece düşük olmasında en büyük etken budur. Bu çalışmalar; Hongo vd. 2009, Baird vd. 2011, Baird vd. 2013 ve Baird vd. 2018'dir.

Yerleşim	Yayın	2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.	2.6.	2.7.	2.8.	3.1.	3.2.	3.3.	4.1.	4.2.	5	6	8.1.	8.2.	8.3.	10.1.	10.2.	11	Maks. Skor	Çarpım faktörü	Mutlak Skor	Bağlı Skor (100 üzerinden)
Asıklı Höyük-Catalhöyük	Pearson vd. 2007	1			0,5		0,5		0,25	0	0	0		2	2	1	0,33	0,33	0	-0,25	0	0	13	7,69	7,66	58,92
Catalhöyük	Pearson 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	1	0,00	0,33	0,33	0	0	0	15	6,67	8,66	57,73
Catalhöyük	Pearson-Grove 2013	1			0,5		0,5		0,25	0	0	0		2	2	1	0,33	0,33		0	0	0	12	8,33	6,91	57,58
Catalhöyük	Pearson vd. 2021	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	2	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	0	0	15	6,67	8,41	56,07
Catalhöyük	Pearson vd. 2015a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0,00	0,33	0,33	0	0	0	14,49	6,90	7,66	52,86
Catalhöyük	Pearson-Meskel 2013	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	0	0	14,49	6,90	7,41	51,14
Çayönü	Hongo vd. 2009	0	0		0	0	0		0	0	0	0		2	2	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	0	0	10,58	9,45	5,33	50,38
Catalhöyük	Larsen vd. 2015	0	0	0					0	0	0	0	2	2	2	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	0	0	12,74	7,85	6,41	50,31
Çayönü	Pearson vd. 2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	0	0	15	6,67	7,41	49,40
Asıklı Höyük	Itahashi vd. 2021	1	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	-0,25	0	15	6,67	7,32	48,80
Çayönü-Asıklı Höyük	Pearson vd. 2010	1	0,5	0,5			0,25			0	0	0	2	2	2		0,33	0	-0,25	0	0	0	14	7,14	6,31	45,21
Pınarbaşı	Baird vd. 2011	0			0		0		0	0	0	0		2	2		0,33			0	0	0	9,58	10,44	4,33	45,20
Catalhöyük	Pearson vd. 2015b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0,00	0,33	0,33	0	0	0	15	6,67	6,66	44,40
Catalhöyük	Pearson vd. 2019	1	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0,33	0,33	0	0	0	0	18	5,56	7,16	39,78
Barcin Höyük	Budd vd. 2020	1	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0,33	0,33	0,16	-0,25	0	-0,25	15	6,67	5,32	35,47
Uğurlu Höyük	Pilaar-Birch 2019	1			0,5		0,5			1	0	0		0	0	1	0,33	0,33	0,16	-0,25	0	0	13	7,69	4,57	35,15
Hasankeyf Höyük	Itahashi vd. 2017	1	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,16	0,16	0	0	0	15	6,67	4,65	31,00
Catalhöyük	Richards vd. 2003	0	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0,16	0,33	0,16	-0,25	0	-0,25	15	6,67	4,65	31,00
Ulucak Höyük	Pilaar-Birch vd. 2018	1			0			0	0	0	0	0		0	0	1	0,33	0,33	0,16	0	0	0	11,24	8,90	2,82	25,09
Aktopraklık	Budd vd. 2013	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0,33	0	-0,25	-0,25	-0,25	0	15	6,67	3,58	23,87
Körtik Tepe	Benz vd. 2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0,00	0,33	0,33	-0,25	0	0	15	6,67	3,41	22,73
Pınarbaşı	Baird vd. 2013	0	0,5		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		0,33	0,16	0	0	0	14,16	7,06	2,99	21,12
Pınarbaşı-Boncuğu	Baird vd. 2018	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		0,33		0	0	0	12,83	7,79	2,33	18,16
Nevalı Cori	Lösch vd. 2006	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,33	0,16	0,16	0	0	0	15	6,67	2,65	17,67
Catalhöyük	Styring vd. 2015	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,33	0	-0,25	0	0	0	14,49	6,90	2,08	14,35
Asıklı Höyük	Reynard vd. 2013	1	0	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0,33	0	-0,25	0	0	0	10,74	9,31	1,08	10,06
Aktopraklık	Budd vd. 2017	1	0	0	0,5	0	0	0	0,25	0	0	0	0	0	0	0	0,33	0	-0,25	-0,25	-0,25	0	15	6,67	1,33	8,87
Göbeklitepe	Lang vd. 2013	0								0	0	0		0	0	0	0,33	0,33	0,33	0	0	-0,25	9,99	10,01	0,74	7,41
Kriterlere göre maks. skorlar		1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	1	1	1	2	2	2	1	0,33	0,33	0,33	-0,25	-0,25	-0,25				

Tablo 18. Genel değerlendirmeye göre çalışmaların skorları ve detaylar.

Bu genel değerlendirmenin bize sunduğu tabloya baktığımızda çalışmaların büyük bir çoğunluğunun 2. ve 3. kriter özelinde oldukça zayıf olduğunu görmekteyiz. Bu kriterler ise bütün kriterler arasında en önemlilerindendir. Bunların çok büyük oranda eksik olması oldukça olumsuz bir görüntü oluşturmaktadır. Belirgin bir şekilde, göreceli yüksek skorlara sahip olan ve ön plana çıkan alışmalar Pearson vd. 2007, Pearson 2013, Pearson-Grove 2013 ve Pearson vd. 2021'dir. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar da IV. bölümde detaylı şekilde bahsedildiği üzere oldukça önemli sonuçlardır. Bu alışmalar aynı zamanda yorumlamalara dair sorunları ve eksikleri neredeyse hiç olmayan veya çok az olan çalışmalardır. Burada elde edilen skorlarında o yönden bir korelasyon içerisinde olması, bu değerlendirme sonucunda elde edilen sonuçların en azından çalışma kalitesi değerlendirilmesinde bir miktar gösterge olabileceğini destekler niteliktedir.

Kararlı izotop çalışmaları yapılırken (zellikle arkeolojide) mümkün olduğu kadar bu kriterler ve daha nicesi adeta pilotların kalkış öncesinde kullandığı 'kontrol listesi' gibi standardize hale gelmelidir. III. bölümde yer alan 1 no.lu grafikte gördüğümüz gibi arkeolojide kararlı izotop analizlerinin kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve şu an itibariyle her yıl beş yüze yakın yeni çalışma eklenmektedir. İlgili etiketlere sahip yayınların sayısı şimdilik 5600 civarındır. Mevcut artış kalıbı göz önünde bulundurulduğunda ve gelecek yıllardaki tahmini artış oranını hesapladığımızda bu çalışmaların sayısı yaklaşık olarak beş yılda ikiye katlanacaktır. Bu durum bize gerçekten ciddi bir artışın söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu tez kapsamında kalite değerlendirme kriterleri belirlenirken başvurulan, son 5-10 yılda sayıları giderek artan, mevcut sorunlara ve bu standardizasyon sorununa vurgu yapan alıřmalar⁵⁶⁵ mevcut olsa da buna rağmen bu tez kapsamında ele alınan (büyük bir çoğunluğu son 10 yılda yapılan) alışmaların çoğu kriter açısından eksik veya sorunlu olduğunu görmekteyiz. Daha nce

⁵⁶⁵ Vaiglova vd. 2022; Cheung-Szpak 2022; Guiry-Szpak 2021; Guiry-Szpak 2020; Roberts vd. 2018; Szpak vd. 2017.

de bahsedildiği gibi hem burada hem de Szpak vd. 2017’de ele alınan 500’e yakın çalışma üzerinde yapılan değerlendirmeler oldukça olumsuz bir tablo ortaya çıkarmaktadır. Arkeolojideki kararlı izotop çalışmalarının da tahmini olarak önümüzdeki 5 yılda yaklaşık 11.000 ve 10 yılda ise yaklaşık 22.000’e ulaşacağını düşünürsek (ayrıca hızla gelişen teknoloji nedeniyle IRMS cihazlarının daha ucuz ve erişilebilir olabileceğini de göz önünde bulundurursak bu sayı tahmin edilenden de fazla olacaktır), bu alanda acil bir standardizasyon olmazsa eğer, olasılık gelecekte yapılacak olan 15.000’e yakın çalışmada mevcut olumsuz durumdan çok farklı bir tablo karşımıza çıkmayacaktır. En iyi ihtimalle mevcut tablodan biraz daha olur, yani üçte biri (5000 tanesi) gerçekten bu kriterler açısından yeterli çalışmalar olursa bile bu durum yine de tahmini olarak 10.000 civarı, olasılıkla sorunlu çalışma ile karşılaşacağımız anlamına gelmektedir. Bu çalışmalardan kaynaklanacak olan bilimsel tutarsızlıklar ve kirliliğin yanı sıra bir de bu çalışmaların her birinin en iyimser şekilde 10.000 ABD doları (-ki birçok çalışmanın bütçesi 100.000 ABD doları geçmektedir) bütçesi olacağını da düşünürsek, bu durum bize 100 milyon ABD dolarından fazla finansal kaynağın daha az etkili bir şekilde kullanılacağını da göstermektedir. Dolayısıyla, izotop arkeolojisi özelinde acil bir şekilde kapsamlı standardizasyon çalışması veya çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu muhtemel standardizasyon çalışmaları her yönden detaylı bir şekilde oluşturulmalı ve bir arkeolojik kararlı izotop çalışmasında nelerin olması gerektiği veya nelerin olmaması gerektiği net bir şekilde belirlenmelidir. Bu standart metodolojinin rehberi oluşturulunca, ayrıca bu rehber içerisinde çalışmaların ne kadar oranda bu standartlara uyduğu da puanlanabilir bir şekilde olabilir. Adeta ‘kontrol listesi’ haline gelecek olan bu standardize olmuş metodolojiyi kullanan araştırmacılar ise yayınlarında bu standardizasyona referans vererek buna uyulduğunu, ne kadar uyulduğuna dair toplam skorlarını ve puanlamalardaki detayları da ilave veri dosyalarıyla sunabilirler. Bunun etkili bir şekilde zorunlu hale gelebilmesi ise ancak bu çalışmaların çoğunlukla yayımlandığı dergilerde

(*Journal of Archaeological Science*, *International Journal of Osteoarchaeology*, *American Journal of Physical Anthropology* vs.) bu standardizasyona uyulması ve belirtilmesi zorunlu hale getirilerek olabilir. Sonuç olarak bu standardizasyon, gelecekte yapılacak olan birçok çalışmanın kalitesini, bu çalışmalarda gerekli kriterlere uyulmadığı takdirde oluşabilecek muhtemel tutarsızlıkları ve bu tutarsızlıkların farkında olmadan bu çalışmalardaki verilere verilecek referanslarla oluşabilecek zincirleme tutarsızlıkları⁵⁶⁶ ciddi bir şekilde etkileyecektir.

⁵⁶⁶ Daha önce bahsedildiği gibi, Itahashi vd. 2017’de geçersiz C:N oranına sahip birçok örneğin kullanılması, hatalı-eksik istatistiksel çıkarımlar, ayrıca bu geçersiz örnekleri kullanırken verilen referansta da yetersiz kriterlerin (yetersiz örnek sayısı, hatalı istatistiksel çıkarımlar vs.) olması, bu geçersiz C:N oranına sahip örneklerin bir kısmının bir başka yerleşimdeki çalışma olan Itahashi vd. 2019’da da kullanılması ve önceki yerleşimdeki sonuçlara referans verilmesi bu zincirleme tutarsızlıklara belirgin bir örnektir.

VI.b. Çalışmalardaki Sorunlu Yorumlamalar

VI.b.1. Güneydoğu Anadolu'daki Çalışmalar

VI.b.1.1. Körtik Tepe

Buradaki çalışmanın⁵⁶⁷ başlıca sorunu sadece insanlar üzerinde kararlı izotop analizi yapılmış olmasıdır. Hiçbir fauna üzerinde kararlı izotop analizi yapılmamıştır. Eğer insan diyeti anlaşılma çalışıyorsa faunal izotop verileri olmadan net yorumlamalar yapabilmek mümkün değildir. Genel olarak çalışmada elde edilen sonuçlara baktığımızda da izotop değerlerinin yorumlamasının biraz yetersiz kaldığı görülmektedir.

Çalışmaya dair ufak bir tutarsızlık da kolajen çıkarma yönteminden bahsedilirken görülmektedir. Bahsedildiği üzere bu çalışmaya dair 2 yayın vardır. İkisi de hemen hemen aynı sonuçları sunmaktadır. Ancak çalışmaların birinde kolajen çıkarma yönteminden bahsedilirken Longin (1971) ve Brown vd. (1988) yazılmışken, diğerinde Richards-Hedges (1999) yazılmıştır. Ayrıca ek bir sorun da izotop analizlerin hangi cihazda yapıldığının belirtilmemiş olmasıdır. Laboratuvar spesifik olarak belirtilmiş ancak sadece oradaki kütle spektrometrelerinde yapıldığı belirtilmiş. IRMS mi, AMS mi olduğu spesifik olarak belirtilmemiş. Analizlerin IRMS'de yapılmadığını düşünmemizi gerektirecek bir durum yok, ancak cihazın bilgilerine de kısaca değinilse daha iyi olurdu. Bir önceki bölümde görülebileceği üzere bütün izotop verisinin ulaşılabilir olmaması, kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet bilgisinin olmaması ve diğer ufak eksiklikler bu çalışmanın güvenilirliğini iyice zayıflatan etkenlerdir.

⁵⁶⁷ Benz vd. 2016.

VI.b.1.2. Hasankeyf Höyük

Buradaki çalışmaya⁵⁶⁸ dair en belirgin sorun, çalışmaların kalitesi değerlendirilirken de değinildiği üzere faunaya ait geçerli C:N oranına sahip örnek sayısının (n:10) oldukça az olması ve geçersiz C:N oranına sahip çok fazla örneğin (n:13) aminoasit izotop değerleri üzerinden çıkarımlar yapılmış olması bu çalışmayı oldukça sorunlu bir hale getirmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuca göre ise insanların diyetinde balıklar ciddi bir yere sahip değillerdir. Ancak daha önce de bahsedildiği gibi bu balıkların C:N oranı geçerli aralığın çok dışındadır. Bu durum, dolayısıyla ulaşılan sonucu büyük ölçüde geçersiz kılmaktadır. Genel olarak çok az sayıda örnek seçilmesi, doğal olarak bunların yarısının geçerli C:N oranına sahip olmaması ve bunun üzerine bir de geçersiz C:N oranına sahip örnekler üzerinden çıkarımlar yapılması bu çalışmanın büyük ölçüde geçerliliğini azaltmış ve harcanan emeğin boşa gitmesine neden olmuştur. En başından daha düzgün bir strateji belirlenmiş olsa ve buna göre çalışma kapsamlı hale getirilseydi, özellikle Neolitikleşme süreci kapsamında önemli bir yere sahip olan bu yerleşimden çok ciddi sonuçlar elde edilebilirdi.

Bu çalışmalardaki yorumlara dair ek bir sorun ise Çatalhöyük'teki insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ve buradaki insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri karşılaştırılarak çıkarımlar yapılmış olmasıdır. Hasankeyf Höyük'teki insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin Çatalhöyük'teki insanlara göre daha düşük olmasına bakılarak buradaki insanların az hayvansal protein tükettiği sonucuna varılmıştır. Çatalhöyük ve Hasankeyf Höyük hem zamansal olsun hem mekânsal olsun birbirinden çok uzak iki yerleşimdir. Bu iki yerleşimdeki değerlerin değişkenliğini etkileyen sayısız etken vardır. Yüzeysel bir şekilde bu değerleri karşılaştırarak böyle bir çıkarıma ulaşılması oldukça absürt bir durumdur. Her yerleşim kendi özelinde değerlendirilerek çıkarım yapılmalıdır. Veya en azından zamansal ve

⁵⁶⁸ Itahashi vd. 2017.

mekânsal olarak görece daha yakın yerleşimdeki veriler karşılaştırarak çıkarımlarda yapılabilir. Yaşam biçimleri, bulundukları çevre koşulları ve yaşadıkları zaman aralığı çok farklı olan insanların izotop değerlerinin farklı olması zaten kaçınılmaz bir durumdur. Her iki yerleşimde insanlar tıpatıp aynı besleniyor olsalar bile izotop değerleri arasında çok ciddi farklar olabilir. Çünkü gerek fauna olsun gerek flora olsun gerekse de çevresel değerler olsun her iki yerleşimde de farklı olabilir ve nitekim öyledir de. Her iki yerleşimdeki faunal $\delta^{15}\text{N}$ değerler arasında çok belirgin farklar mevcuttur. Ayrıca Styring vd. 2015’de gördüğümüz gibi Çatalhöyük’teki tahılların bile $\delta^{15}\text{N}$ değerleri Hasankeyf’teki faunanın çoğunluğundan fazla. Çatalhöyük’teki insanlar sırf tahıl tüketiyor olsa bile Hasankeyf Höyük’teki insanlardan daha fazla $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olacaklardır.

VI.b.1.3. Nevali Çori

Buradaki çalışmada yapılan yorumlamalarda belirgin bir sorun göze çarpmamaktadır. Ancak, köpeklerin izotop değerlerine dair bir yorumlama yapılabilirdi. IV. bölümde çalışmaya dair detaylardan bahsedilirken görüldüğü üzere, insanların görece düşük $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olmasını araştırmacılar bakliyat tüketimine bağlamışlardır. Daha önce bahsedildiği gibi bakliyatlar özel bir şekilde nitrojen tutulumu yapmalarından dolayı çoğu durumda $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olmaktadır. Dolayısıyla bu bitkileri ciddi miktarlarda tüketen canlılarında $\delta^{15}\text{N}$ değerleri düşmektedir. Evcil faunanın ve insanların hemen hemen yakın izotop değerlerine sahip olması araştırmacıları bu çıkarımı yapmaya iten en belirgin etkidir. Bu kapsamda köpeklerin izotop değerleri üzerinden bu çıkarım desteklenebilirdi. Buradaki köpeklerin $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine baktığımızda insanların ortalamasından neredeyse bir trofik seviye (%3) fazla olduğu görülmektedir. Evcil köpekler ve insanlar çoğunlukla aynı hayvansal protein kaynaklarını tükettiği için $\delta^{15}\text{N}$

değerleri genellikle birbirine oldukça yakın olmaktadır. Hatta bu durumdan dolayı, bazen insan kemiklerinin hiç bulunmadığı veya yeterli kolajen korunumuna sahip olmadığı durumlarda evcil köpeklerin izotop değerlerinin kullanılması önerilmektedir.⁵⁶⁹ Peki burada köpekler, insanlar ve bakliyat tüketimi birlikte değerlendirilirse bize ne gibi bir cevap sunabilir?

Beklenenin aksine Nevali Çori'deki insan ve köpeklerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri arasında belirgin bir fark söz konusudur. Bu durum olasılıkla araştırmacıların genel önerisinden kaynaklıdır. İnsanların bakliyat tüketmesi (dolayısıyla hayvansal protein tüketiyor olsa bile nitrojen oranı bir miktar düşecektir) ve köpeklerin doğal olarak bakliyat tüketmemesi (dolayısıyla ne tüketiyorlar ise nitrojen oranları net bir şekilde tüketilenden ‰3 yüksek olacaktır), bu canlılar aynı hayvansal protein kaynaklarını tüketiyor olsa bile izotop değerlerinin oldukça değişken olmasıyla sonuçlanacaktır. Sonuç olarak, eğer insanlar bakliyat tüketmiyor ve tahıl ile hayvansal protein tüketiyor olsalardı $\delta^{15}\text{N}$ değerleri çok yüksek ihtimalle mevcut evcil faunal değerlerden ‰3 fazla olacak ve köpeklerin değeriyle aynı olacaktı. Nitekim böyle değildir. Dolayısıyla eğer araştırmacılar bu konuda ufak bir yorumlama yapsalardı böylece mevcut çıkarımları daha desteklenmiş olurdu.

VI.b.1.4. Çayönü

Hongo vd. 2009

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Pearson vd. 2010

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

⁵⁶⁹ Guiry 2012.

Pearson vd. 2013

Bu çalışmadaki yorumlamalarda ufak bir sorun mevcuttur. Araştırmacılar burada, özellikle hücre planlı yapılar evresinde kadınlar ve erkeklerin $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine bakarak bu evredeki insanların diyetlerinde cinsiyetler arası bir farkın söz konusu olduğunu söylemişlerdir. $\delta^{15}\text{N}$ değerlerindeki ‰0.4'lük fark erkeklerin kadınlardan daha fazla et tüketmesi şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca bu evrede cinsiyetler arası fark olduğuna dair ek kanıt olarak erkeklerde daha sık görülen *periodontitis*'in varlığı da sunulmuştur. Ancak bu iki durum kısmen birbiri ile çelişmektedir. *Periodontitis*'in erkeklerde daha fazla görülmesi erkeklerin daha sağlıklı beslendiğini gösterirken, erkeklerin $\delta^{15}\text{N}$ değerinin kadınlara göre fazla olması ise erkeklerin daha iyi beslendiğini göstermektedir. Ayrıca günümüzde yapılan çalışmalarda da *periodontitis*'in erkeklerde kadınlara göre çok daha sık görülen bir hastalık olduğu saptanmıştır.⁵⁷⁰ Dolayısıyla, Çayönü'ndeki erkeklerde *periodontitis*'in daha sık görülmesi zaten olağan bir durumdur ve diyetle cinsiyetler arası farktan kaynaklanıyor olması da oldukça düşüktür. Ayrıca $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinde görülen ‰0.4'lük fark epeyce az bir farktır. Bu farkı cinsiyetler arası fark var şeklinde yorumlamak oldukça zordur. Analizlerdeki hata payının da ‰0.1-0.2 olduğunu göz önünde bulundurursak bu çıkarım iyice tutarsızlaşmaktadır.

VI.b.1.5. Göbeklitepe

Buradaki çalışmada yer alan yorumlamalarda belirgin bir sorun veya eksik yoktur.

⁵⁷⁰ Ioannidou 2017.

VI.b.1.6. Hakemi Use

Bir önceki bölümde çalışmaların kalitesi ele alınırken değinildiği buradaki çalışmada⁵⁷¹ birçok yönden metodolojik sorun mevcuttur. Yazarın bir önceki çalışmasında olduğu gibi burada da en temel sorun örnek gruplarının boyutunun oldukça küçük olmasıdır. Her faunal tür için 3-4 örnek bulunmaktadır. Ayrıca burada Hasankeyf'teki geçersiz C:N oranına sahip balıkların kullanılması oldukça sorunlu bir yaklaşımdır. Gerek aralarında 3000 yıl fark olması gerekse bu örneklerin geçersiz C:N oranına sahip olması bu durumu iyice sorunlu hale getirmektedir.

VI.b.2. İç Anadolu'daki Çalışmalar

VI.b.2.1. Pınarbaşı

Baird vd. 2011

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Baird vd. 2013

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Baird vd. 2018 (Pınarbaşı-Boncuklu)

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

VI.b.2.2. Aşıklı Höyük

Pearson vd. 2007

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

⁵⁷¹ Itahashi vd. 2019.

Reynard vd. 2013

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Itahashi vd. 2021

Bu çalışmadaki en belirgin sorun bir önceki bölümde bahsedildiği üzere istatistiksel çıkarımlardır. Bir önceki bölümde bu sorun detaylıca ele alındığı için tekrar burada değinilmeyecektir.

VI.b.2.3. Çatalhöyük

Richards vd. 2003

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Pearson-Grove 2013

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Pearson 2013

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Pearson-Meskel 2013

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Pearson vd. 2015a

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Styring vd. 2015

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur. Ancak aminoasit izotop analizleri için seçilen örnek gruplarının boyutu 5 birey değil de 10 birey

olsaydı, burada yapılan çıkarımlar büyük oranda grupların ortalama değerlerini sunabilirdi ve daha tutarlı bir hale gelirdi.

Pearson vd. 2015b

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

Pearson vd. 2021

Bu çalışmadaki yorumlamalarda dikkat çeken bir sorun veya eksik yoktur.

VI.b.3. Kuzeybatı Anadolu'daki Çalışmalar

VI.b.3.1. Aktopraklık Höyük

Budd vd. 2013

Bu çalışmadaki soruna burada değil yazarın bir sonraki çalışması olan Budd vd. 2017'de değinilecektir. Buradaki çalışmada izotop verisi oldukça kısıtlı olduğu için net bir çıkarım yapılamamıştır. Ancak bir sonraki çalışmadaki veriler hem daha fazladır hem de buradaki veriler de dahil edilerek daha geniş bir veri havuzu oluşturulmuştur. Dolayısıyla yerleşimdeki izotop analizlerine dair genel sonuç tam anlamıyla ikinci çalışmada yer almaktadır.

Budd vd. 2017

Bu çalışmada Aktopraklık Höyük'teki insanların diyetine dair ulaşılan sonuçta birtakım tutarsızlıklar vardır. Burada ulaşılan sonuç özetle, buradaki insanların yoğunlukla evcil hayvanları tükettiği ve bitkilerin diyetinde çok az bir rol oynadığı şeklindedir. Ancak verilere baktığımızda bu şekilde net bir çıkarım yapmanın zor olduğu görülmektedir. Evcil faunanın (sığır, koyun-keçi, domuz) ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerlerinin ‰

5.9-6.5 olması, insanların ortalama $\delta^{15}\text{N}$ değerinin ‰9.2 olması ve dolayısıyla olması gereken trofik seviye artışını (‰3) sağlaması araştırmacıları bu sonuca iten en güçlü etkidir. Eğer buradaki insanlar araştırmacıların önerdiği gibi yoğunlukla bu evcil hayvanları tüketiyor olsaydı insanların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri de gereken trofik seviye artışını (‰1-2) sağlaması gerekirdi. Ancak evcil faunanın ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ‰-19.8-20.1 arası iken, insanların ortalama $\delta^{13}\text{C}$ değeri ‰-20.2'dir. İnsanların değerlerinde hiçbir artışın görülmemesi araştırmacıların yaptığı çıkarımın geçerliliğini zayıflatan bir unsurdur.

İnsanların yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olması olasılıkla gübrelenen bitkileri tüketmelerinden kaynaklanıyor olabilir. Çatalhöyük'teki Styring vd. 2015'de gördüğümüz gibi gübrelenmiş tahılların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰7.5 olabilmektedir. Çatalhöyük'ten biraz daha geç olan Aktopraklık'ta bu durumun olmaması için hiçbir sebep yoktur. Eğer Aktopraklık'taki bitkilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri ‰6-7 civarında (-ki yüksek ihtimale öyle) bu durum bize buradaki insanların yoğunlukla evcil bitkileri veya yarı yarıya evcil bitkiler ve evcil hayvanları tükettiğini gösterecektir. Olasılıkla bu bitkilerin $\delta^{13}\text{C}$ değerleri de ‰-22-26 civarı olacak (C_3 bitkilerin genel görülen değeri) ve insanların $\delta^{13}\text{C}$ değerleri ile uyacaktır. Araştırmacıların çıkarımından bu çıkarım daha olası olsa da bitkilere ait izotop değerleri olmadığı sürece bu sorunu net olarak çözebilmek mümkün değildir. Dolayısıyla Aktopraklık'taki (ve daha sonra bahsedilecek Barcın Höyük'teki) insanların diyetini tam olarak anlamamız için bitkiler üzerinde mutlaka kararlı izotop analizlerine ihtiyaç vardır.

VI.b.3.2. Barcın Höyük

Buradaki çalışmada⁵⁷² da Aktopraklık'ta olan durumun aynısı vardır. İnsanlar ve hayvanların izotop değerleri ve görülen örüntü hemen hemen Aktopraklık'taki gibidir. Dolayısıyla yazarlar yine aynı çıkarımda bulunmuştur. Burada da insanların yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olmasının nedeni olasılıkla bitkilerin gübrelenmesidir. Ancak burada yorumlamaları etkileyen ayrı bir sorunda mevcuttur. Bu sorun, çalışmaların kalitesi değerlendirilirken bahsedildiği üzere AMS'den alınan bitkilere ait $\delta^{13}\text{C}$ değerlerinin kullanılmış olmasıdır. Bu değerler %5 gibi ciddi bir hata payına sahip olabileceği için bunun üzerinden yapılan yorumlamalar oldukça yanlış yönlere gidebilir.

VI.b.4. Batı Anadolu'daki Diğer Çalışmalar

VI.b.4.1. Ulucak Höyük

Buradaki çalışmada⁵⁷³ yer alan yorumlamalarda belirgin bir sorun yoktur. Ancak pek bir çıkarımda yapılamamıştır. Örnek sayısının oldukça az olması pek yorum yapmaya imkân vermemiştir.

VI.b.4.2. Uğurlu Höyük

Buradaki çalışmada⁵⁷⁴ araştırmacılar faunal değerlerin V. tabakadan (M.Ö. 6.500-6.000) IV. (M.Ö. 5.900-5.600) ve III. tabakalara (M.Ö. 5.500-5.000) gelindikçe değişmesini canlıların önceki tabakalarda farklı bir bölgeden gelmesi ve sonraki tabakalarda adanın değerlerine uyum sağlaması olarak yorumlamışlardır. Ancak 8.2 iklim

⁵⁷² Budd vd. 2020.

⁵⁷³ Pilaar-Birch vd. 2018.

⁵⁷⁴ Pilaar-Birch vd. 2019.

krizi gibi bariz bir etken bu değişim yorumlanırken hesaba katılmamıştır. V. tabakanın zaman aralığında tam 8.2 iklim krizinin olması hem karbon hem de nitrojen değerlerini doğal olarak yükseltecektir. Daha sonrasında normalleşen iklimsel şartlar ise bu canlıların değerlerinin düşmesi ile sonuçlanacaktır. Nitekim buradaki izotop değerleri de bu şekildedir.

VI.c. Yakın Doğu’da Neolitikleşme Sürecine Dair Sorunlara Kararlı İzotop Analizlerinin Sunabileceği ve Bölgede Kararlı İzotop Analizlerine Dair Mevcut Metodolojik Sorunlara Sunulabilecek Olası Çözümler

Bu bölüm iki yönden ele alınacaktır. İlk olarak Yakın Doğu’da kararlı izotop araştırmalarının metodolojik sorunlarına dair çözümler ele alınacaktır. Daha sonrasında ise Yakın Doğu’daki Neolitikleşme sürecine ilişkin güncel sorunlara yönelik kararlı izotop analizlerinin ne gibi çözümler sunabileceği ele alınacaktır. Daha önceki bölümlerde de görülebileceği gibi Yakın Doğu’da Neolitikleşme süreci özelinde Anadolu’da birçok çalışma var olsa da Levant’ta bu sayı çok daha azdır. Levant’ta Neolitikleşme özelinde diyetle dair izotopik veri çok kısıtlıdır. Bu konuda sadece birkaç çalışma mevcuttur ve bu çalışmaların hepsi hayvan diyeti üzerine yapılmış çalışmalardır.⁵⁷⁵ Bunun en temel nedeni bölgedeki kolajenin korunumunun oldukça zayıf olmasıdır. Bu durum aynı zamanda güney ve Güneydoğu Anadolu’nun bazı kısımlarında da etkilidir. Bu zayıf korunmanın nedenleri tam olarak bilinmemektedir. Bu, olasılıkla bölgenin farklı jeolojik ve çevresel yapısıyla alakalıdır (M. Richards kişisel görüşme 2022). Bu durum birçok araştırmacının bölgede Neolitikleşme süreci kapsamında izotopik araştırmalar yapma konusunda çekinceleri olmasına sebebiyet vermektedir.

⁵⁷⁵ Miller vd. 2019; Makarewicz 2014; Makarewicz-Tuross 2012.

Kararlı izotop analizlerinin çok fazla zaman alması, fazla kaynağa ihtiyaç duyması, örneklerin hazırlanmasının ve analizlerinin aylarca sürmesi doğal olarak araştırmacıların bu sürecin sonunda eli boş kalmayı istememeleriyle sonuçlanmaktadır. Dolayısıyla çoğu araştırmacı daha güvenli konulara yönelmektedir.

Bölgede Kararlı İzotop Analizlerinin Sorunlarına Sunulabilecek Olası Çözümler

İlk olarak bu bölgedeki kolajen korunumunun neden zayıf olduğunu anlamak ve bu sorunu çözmek için ne tür alternatif yöntemler geliştirilebileceği üzerine kafa yormak oldukça önemlidir. Örneğin alternatif kolajen çıkarma yöntemi olan demineralizasyon çözeltisi olarak EDTA (Etilendiamintetraasetik asit) kullanma yöntemi bu bölge için daha iyi bir seçenek olabilir. Geçmişte yapılan çalışmalar bu yöntemin kararlı izotop analizleri için daha fazla kolajen sağladığını göstermektedir.⁵⁷⁶ Ancak bu yöntemin bir dezavantajı vardır. EDTA, içerisinde hem karbon hem de nitrojen bulundurmasından dolayı örnek hazırlama sürecinde arındırma işlemi son derece dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Aksi takdirde tutarsız sonuçlara ulaşılabilir. Bu karmaşıklığından dolayı arkeolojik örnekler üzerinde nadir olarak kullanılmaktadır.⁵⁷⁷ Bu bölge özelinde hangi yöntemin veya yöntemlerin daha etkili olabileceğini anlamak için kapsamlı metodolojik çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu yöntemler Levant'taki birçok farklı Neolitik ve Epi-paleolitik kontekstlerden gelen çeşitli örnekler ise test edilmelidir. Ayrıca, demineralizasyon aşaması için farklı mol seviyelerinde HCl çözeltisi de test edilebilir. Deneysel bir çalışma,⁵⁷⁸ 1 M HCl çözeltisinin kötü korunmuş kemik kolajenine sahip örnekler için çok sert olabileceğini göstermektedir. Belki 0.5 M HCl bile prehistorik Levant'taki bu kötü

⁵⁷⁶ Tuross vd. 1988; El-Daoushy vd. 1978.

⁵⁷⁷ Richards 2019, s. 127.

⁵⁷⁸ Hoke vd. 2019.

korunmuş örnekler için sert olabilir. Sonuç olarak, birçok örnek üzerinde farklı mol seviyeleri optimum sonuçlar için test edilmelidir. Bu geleneksel yöntemlerin geliştirilmesine ek olarak ayrıca yeni yöntemler de bu zayıf korunuma sahip örneklerden yeterli sonuçlara ulaşmak için çeşitli deneysel çalışmalarla keşfedilebilir ve bu konudaki bilgisizliğimizde bir nebze giderilmiş olur.

İkinci olarak, en uygun sonuçlar için daha iyi kolajen korunumu sağlayabilecek spesifik arkeolojik kontekstlerin hedeflenmesi düşünülmeli gereken bir diğer konudur. Örneğin, prehistorik Levant'ta kolajenin korunumu üzerine yapılan mevcut çalışmalarda⁵⁷⁹ araştırmacılar, özellikle kil yoğunluklu sedimanlardan ele geçen kemiklerdeki kolejenin diğer sedimanlardan ele geçen kemiklere göre daha iyi korunduğunu belirtmişlerdir. Bu durum, olasılıkla kil tabakasının kemikleri sudan koruması ve kolajen bozulmasını engellemesinden kaynaklanmaktadır. Aynı şekilde alçıyla sıvanmış tabanlar da benzer bir korunmayı sağlayabilir. Bu bölgede yapılacak olan gelecekteki çalışmalarda kil yoğunluklu kontekstlerin ve sıvalı tabanların hedeflenmesiyle birlikte yetersiz kolajen verimliliğiyle karşılaşma ihtimalimiz azaltılmış olacaktır. Ayrıca, yukarıda bahsedilen deneysel çalışmada⁵⁸⁰ bireylerin ölüm yaşlarının kolajen bozulmasında önemli rol oynadığı tespit edilmiştir. Yaşlı bireylere ait kemiklerdeki kolajenin genç bireylere göre daha iyi korunduğu görülmektedir. Bu nedenle, bu bölgede minimal ölçüde yetersiz kolajen verimliliği ile karşılaşmak için mümkün oldukça yaşlı bireyler kararlı izotop analizleri için tercih edilmelidir. Bu bölgede gelecekte yapılacak olan kararlı izotop çalışmalarında spesifik kontekstler ve yaş gruplarının belirlenmesi en uygun sonuçlar için mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu şekilde spesifik hedefleme ve gelişmiş örnek hazırlama aşamaları göz önünde bulundurulmazsa bu kapsamda bir ilerleme olması oldukça güçtür.

⁵⁷⁹ Weiner ve Bar-Yosef 1990; Yizhaq vd. 2005; Eckmeier vd. 2012

⁵⁸⁰ Hoke vd. 2019.

Bölgede Neolitikleşme Sürecine Dair Sorunlara Kararlı İzotop Analizlerinin Sunabileceği Olası Çözümler

Bölüm II.e.2’de öne sürdüğüm üzere, Yakın Doğu’da Neolitikleşme sürecinin başlangıcında balıkçı yaşam biçiminin avcı-toplayıcılıkla birlikte insanların yaşamına adapte olması bu bölgedeki Neolitikleşme süreci için en önemli adımlardan birisi olmuş olabilir. Balıkçı yaşam biçiminin insanlara daha sabit bir geçim sunması insanların bölgede daha uzun süre kalmasına neden oldu ve dolayısıyla bulundukları ekolojik nişi daha iyi anlamalarını sağladı. Ohalo II’den gördüğümüz gibi⁵⁸¹ insanlar balıkçı yaşam biçimini benimsediklerinde ve neredeyse yarı-yerleşik yaşayışa sahip olduklarında bölge hakkında daha fazla bilgiye sahip olmaya başladılar. Bu insanlar çevrelerindeki çeşitli bitkiler ve hayvanları daha iyi tanımaya başladılar ve değişen çevresel koşullara bu yeni bilgiler doğrultusunda adapte oldular. Benim şahsi düşüncem, ne zaman yeni, avantajlı bir bilgi sisteme girerse, bu bilgi ister insanlarla alakalı olsun ister atomlarla (bkz. kuantum mekaniği, ‘no-hiding theorem’⁵⁸²) asla kaybolmamakta ve zamanla adapte olmaktadır. Mikrolitler ve öğütme taşları gibi bazı teknolojik gelişmeleri bu değişen yaşam biçiminin önemli bir ögesi olarak görüyorum. İnsanlar daha çok balıkçı yaşam biçimine sahip olmaya başladıkça balıkları daha verimli bir şekilde avlayabilecekleri mikrolit gibi daha etkili aletlere ihtiyaç duymuş olabilirler. Karasal hayvanlar çok çeşitli yöntemlerle avlanılabilecekken, balıklar ise ancak zıpkın benzeri aletlerle etkili bir şekilde avlanabilir. Bu insanlar balıkçılıkta kullandıkları aletleri geliştirdikçe (ve olasılıkla kancalar, balık ağıları, elle balık avlama, balık üretimi vs. gibi daha nice alet ve teknikleri) balıkçılık daha üretken ve güvenilir hale gelmiştir. Ve bu durum insanların daha yerleşik olmasına imkân sağlamıştır. Ayrıca, taşınması zor olan öğütme taşlarıyla

⁵⁸¹ Kislev vd. 1992; Weiss vd. 2004.

⁵⁸² ‘No-Hiding theorem’: Kuantum mekaniğine göre bilginin asla kaybolmadığını öne süren teori. Bu teori 2007 yılında deneysel olarak test edilmiş ve kanıtlanmıştır.

olan insan-nesne bağıllığı⁵⁸³ da bu insanları daha yerleşik olmaya iten ayrı bir nedendir. Bu insanlar görece daha sabit geçim imkânı sunan balıkçı yaşam biçimine sahip oldukça nüfusları da yavaşça artmaya başlamıştır. Ancak benim görüşüme göre, yerleşiklik ve nüfusun artması en belirgin bir şekilde Natufian’da hızlanmaya başlamıştır. Özellikle Levant’ın o dönemde çok fazla su kaynağına sahip olmasıyla oluşan elverişli çevresel şartları bu insanların daha yerleşik yaşamasını ve balıkçı-geniş spektrum yaşam biçimine sahip olmalarını kolaylaştırmıştır. Bu süreç boyunca (Epi-paleolitik başından PPNA’ya kadar) kısmen ekin yetiştirme ve yabani tahıl toplama bilgisi toplumda mevcut olsa da bu geçim şekli PPNB’ye kadar asla ana geçim kaynağı haline gelmemiştir. Pleistosen sonunda Levant’ta görülen prehistorik Lisan Gölü’nün ve birçok diğer su kaynağının yok olmaya başlaması gibi çevresel değişimler,⁵⁸⁴ bu görece yüksek nüfusa sahip insanları yaşam biçimlerini değiştirmeye ve uyum sağlamaya zorlamış olabilir. Ayrıca, M.Ö. 11. binyılda görülen deniz seviyesindeki belirgin artış⁵⁸⁵ kıyıdaki Natufian insanların daha iç bölgelere göç etmesine neden olmuş olabilir ve dolayısıyla nüfusun daha yoğun olmasına yol açmıştır. Bu ve diğer birçok olası nedenden dolayı, son Natufian insanları hayatta kalmak adına topluluklarını birleştirerek ve ekin yetiştirme bilgisini kullanarak (örneğin PPNA-PPNB-Khiamian) veya avcı-toplayıcı yaşam biçimine dönerek (örneğin Harifian) bu duruma adapte olmaya çalışmışlardır. Bu hipotez, bütün Natufian insanların yerleşimlerini neden kısa bir sürede terk ettiklerini açıklayabilir. Bütün Natufian, PPNA ve PPNB yerleşimlerine baktığımızda ise neredeyse hepsinin mevcut veya yok olmuş su kaynaklarının yanında olduğunu görmekteyiz.

M.Ö. 10. binyılda Lisan Gölü’nün küçülmesinden⁵⁸⁶ dolayı insanlar yeni göl kıyısına doğru yerleşimlerini değiştirmek zorunda kalmış ve birbirleriyle daha yakın hale

⁵⁸³ Hodder 2018.

⁵⁸⁴ Edwards 2001.

⁵⁸⁵ Harris 2003.

⁵⁸⁶ Edwards 2001.

gelmiş olabilirler. Daha yakın hale gelen bu insanlar (Natufian) olasılıkla, yaklaşık olarak 150 kişiden oluşan gruplarını yaklaşık olarak 500 kişiden oluşan daha büyük gruplara (PPNA) dönüştürmüşlerdir. Bazı Natufian, PPNA ve PPNB yerleşimlerinde yoğun balıkçılığa dair kanıtlar mevcuttur (örneğin Ain Mallaha, Jordan River Dureijat, Beisamoun, Ain Dishna ve su altında kalmış balıkçı yerleşimi Atlit-Yam). Özetle, tarım ve hayvancılık, nüfus artışı ve yerleşikliğin asıl nedeni veya göstergesi olamayabilir. Asıl neden balıkçı yaşam biçimi ve bundan dolayı ortaya çıkan durumlar olabilir. Tarım ve hayvancılık bu değişen yaşam biçimi ve değişen çevresel koşullar dolayısıyla ortaya çıkmış bir sonuç olabilir.

Kararlı izotop analizleri, bu hipotezi ve olası ek nedenleri veya tamamen farklı bir senaryoyu test etmede kullanılabilecek en kullanışlı ve güvenilir yöntemlerden birisidir. İnsanların geçim şeklinin, hareketliliğinin ve kaynak kullanımının Neolitikleşme süreci boyunca nasıl değiştiğini kararlı izotop analizleriyle önemli ölçüde anlayabiliriz. Neredeyse yüz yılı aşan bilimsel düşünme sonrasında, Neolitikleşme sürecine dair gizemleri çözmemizde kararlı izotop analizleri önemli bir rol oynayabilir. Bunu başarabilmek için ise yukarıda bahsedilen spesifik metodolojik hedefler hayati bir öneme sahiptir. Bu tezde birçok kez bahsedildiği üzere ne Natufian insanların ne öncüllerinin ne de ardıllarının diyetine dair hiçbir izotop verisi şimdilik mevcut değildir. Neolitikleşme süreci özelinde, en azından şimdilik, Natufian insanların en kritik noktada görünmesi dolayısıyla ilk olarak bu insanların diyetini kararlı izotop analizleriyle anlamamız oldukça önemlidir. Daha sonrasında Natufian insanları, öncülleri ve ardılları ile karşılaştırılarak Neolitikleşme sürecinde değişen insan ve hayvan diyetini daha iyi anlayabiliriz.

Yakın Doğu’da Neolitikleşme sürecine dair kararlı izotop analizlerinin çözüm sunabileceği bir diğer sorun ise Natufian insanların yerleşikliği ve yerleşikliğin kendisine dair olan anlaşmazlıktır. Bölüm II.e.1.2’de bahsedildiği üzere yerleşikliğin

göstergeleri üzerinde bilim insanları arasında büyük bir belirsizlik vardır. Natufian özelinde, bazı bilim insanları⁵⁸⁷ ortakçı hayvanların varlığına ve ceylan dişlerindeki sement artışı gibi biyoarkeolojik kanıtlara dayanarak Natufian insanların ilk yerleşikler olduğunu savunmaktadır. Bunun aksine, bazı bilim insanları ise sözde ‘Çöp Krizi’⁵⁸⁸ ve ortakçı hayvanların yanlış yorumlanması⁵⁸⁹ üzerinden Natufian insanların yerleşikliğine karşı çıkmaktadırlar. Bu anlaşmazlık, olasılıkla kararlı izotop analizleriyle, özellikle *Mus musculus* gibi ortakçı hayvanlar üzerinde multi-izotopik çalışmalar yaparak ve bu hayvanların değerlerini insanların değerleriyle ve de çevresel değerler ile karşılaştırarak çözülebilir. Kolajen üzerinde yapılacak karbon ve nitrojen kararlı izotop analizleri bize bu hayvanların insanların atıklarından ne ölçüde etkilendiklerini veya etkilenmediklerini net bir şekilde gösterebilir. Stronsiyum ve kemikteki yapısal karbonat üzerinden yapılacak oksijen ve karbon kararlı izotop analizleri ise bu hayvanların izotop değerlerinin yerleşim ve insanların değerlerine ne ölçüde bağlı olduğunu veya olmadığını gösterebilir. Bu yaklaşımla elde edilen sonuçta, Natufian insanları yerleşik olsun veya olmasın, bu yaklaşım bize yerleşikliğin asıl göstergelerinin tam olarak neler olduğunu ve kararlı izotop analizlerinin bu konuda geçerli gösterge olup olmayacağını gösterecektir.

Neolitikleşme sürecine dair kararlı izotop analizlerinin çözüm sunabileceği bir başka önemli sorun ise gübreleme ve yemleme gibi alışkanlıkların varlığı ve gelişimidir. Önceki bölümlerde bahsedildiği üzere Anadolu’da yapılan kararlı izotop analizlerinin neredeyse hiçbirinde bitkilere ait izotop verisi mevcut değildir. Bu durum ise bazı çalışmalardaki çıkarımların büyük ölçüde yetersiz olmasına sebebiyet vermektedir. Bitkilere ait $\delta^{15}\text{N}$ değerleri olmadığı sürece, insanların yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olduğu bazı durumlar yanlış bir şekilde yüksek hayvansal veya denizel protein tüketimi olarak

⁵⁸⁷ Bar-Yosef ve Belfer-Cohen 1989; Tchernov 1991; Belfer-Cohen ve Bar-Yosef 2002; Lieberman 1991.

⁵⁸⁸ Hardy-Smith ve Edwards 2004.

⁵⁸⁹ Tangri-Wyncoll 1989.

yorumlanabilir.⁵⁹⁰ Bitkilere uygulanan yoğun gübreleme bitkilerin olması gerekenden yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olmasıyla sonuçlanmaktadır. Böyle durumlarda bitkiler etçillerden bile yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olabilmektedirler. Eğer bitkiler olması gerekenden yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerlerine sahip olsalar, bunları direkt olarak tüketen insan ve hayvanlar da yüksek (bitkilerin değeri + %3-4) $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olacaklar ve hatta insanların yoğun olarak sırf bu bitkileri tüketen hayvanları tükettiği durumlarda da insanların $\delta^{15}\text{N}$ değerleri çok daha yüksek (gübrelenmiş bitkiyi tüketen hayvanın değeri + %3-4) olacaktır. Eğer insanlar yoğun bir şekilde gübrelenmiş bitkileri tüketiyorlarsa ve bitkilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri mevcut değilse, bu durum yanlış bir şekilde yoğun hayvansal protein tüketimi olarak yorumlanabilir. Bu tez kapsamında ele alınan yerleşimlerdeki bitkilerin $\delta^{15}\text{N}$ değerleri tespit edilirse ve çalışmalar bu bilgi doğrultusunda revize edilirse, kuşkusuz bu çalışmalarda yapılan birçok çıkarım tamamen değişecektir.

VI.d. Genel Değerlendirme

Üç bölgeye ayrılan bu çalışmalarda elde edilen sonuçlara genel olarak bakacak olursak. İlk ele alınan çalışma olan Körtik Tepe'deki Benz vd. 2016, gerek Körtik Tepe'nin zamansal ve mekânsal açıdan gerekse de arkeolojik açıdan (özellikle 900'e yakın insana ait kalıntının bulunması) eşsiz bir imkân sunmasına rağmen, bu potansiyelini sorunlu metodolojiye ve eksik yorumlamalara sahip olması dolayısıyla etkili bir şekilde kullanamamıştır. Birçok yönden eksik ve sorunlu olan bu çalışmada en belirgin sorun hiçbir faunal izotop verisinin bulunmamasıdır. Gelecekte, mümkün oldukça çeşitli faunal örnekler üzerinde analizler yaparak daha düzgün bir örnekleme stratejisiyle mutlaka bu

⁵⁹⁰ Bogaard vd. 2007; Bogaard vd. 2013; Fraser vd. 2011.

yerleşim izotopik anlamda tekrardan çalışılmalıdır ve mevcut çıkarımlar revize edilerek gerçek potansiyeline mümkün olduğu kadar ulaşılmaya çalışılmalıdır.

Hasankeyf Höyük'teki Itahashi vd. 2017 de ne yazık ki aynı durumdadır. Burada da örnek sayılarının çok az olması ve üstüne bir de bunların yarısının geçerli C:N oranına sahip olmaması ve de az örnek sayıları üzerinden zaten geçerliliği olmayan istatistiksel çıkarımlar yapılması Neolitikleşme özelinde önemli veriler sunabilecek olan bu yerleşimin de gerçek potansiyeline ulaşmasını engellemiştir. Burada da insan ve hayvan diyetini tam olarak anlayabilmemiz için mutlaka daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Nevali Çori'deki çalışma olan Lösch vd. 2006 genel anlamda önemli çıkarımlar sunan bir çalışma olmuştur. Birçok metodolojik sorunu mevcut olsa da burada yapılan çıkarımlar çoğunlukla tutarlıdır. Yazarların bir kısmı tarafından yapılan başka bir çalışmada⁵⁹¹ faunal kalıntılar üzerinde yapılan zooarkeolojik analizlerde Yakın Doğu'daki en erken evcilleştirmeye dair izlere ulaşıldığı öne sürülmüştür. Buradaki kararlı izotop analizleri de bunu desteklemektedir. Ancak ne yazık ki faunal örnekler oldukça çeşitli olmasına rağmen yine burada da grupların boyutu çoğunlukla küçüktür. Grupların neredeyse hepsi optimal örnek sayısının altındadır. Dolayısıyla burada da daha fazla faunal kalıntı üzerinde ve mümkünse floral kalıntılar üzerinde de kararlı izotop analizleri yapılarak elde edilecek yeni sonuçlarla mevcut çıkarımlar desteklenmeli veya revize edilmelidir.

Çayönü'ndeki ilk çalışma olan Hongo vd. 2009'daki izotop verisi de Nevali Çori'de olduğu gibi evcilleşmeye dair önemli kanıtlar sunması açısından oldukça önemlidir. İkinci çalışma olan Pearson vd. 2010'da ise Çayönü ve Aşıklı Höyük çocukları üzerinde analizler yapılarak süttten kesme alışkanlıkları anlaşılmaya çalışılmıştır. Ve bu

⁵⁹¹ Peters vd. 2005.

çalışmada elde edilen çıkarımlar oldukça sorunsuzdur. Burada elde edilen sonuçlara göre Çayönü’ndeki insanlar çocuklarını 24. aya gelindiğinde emzirmeyi bırakırken Aşıklı Höyük’teki insanlar ise 12. aya gelindiğinde bırakmaktadırlar. Anadolu’da Neolitik dönem insanların yaşantısına dair elde edilen bu veri oldukça önemlidir. Üçüncü çalışma olan Pearson vd. 2013 ise ufak tefek metodolojik ve yorumsal sorunları olsa da genel anlamda oldukça kapsamlı bir çalışmadır ve yapılan çıkarımlar oldukça tutarlıdır. Örnek grupları hem oldukça çeşitlidir hem de neredeyse hepsi optimal örnek sayısının çok üstündedir. Buradan ve bir önceki çalışmalardan görülebileceği üzere örnekleme stratejisi gerçekten kararlı izotop analizlerinde en kritik noktalardan birisidir.

Hakemi Use’deki çalışma olan Itahashi vd. 2019 da yine optimal örnek sayısına uyulmaması dolayısıyla sorunlu hale gelen bir diğer çalışmadır. İnsan hariç hiçbir grup yeterli optimal örnek sayısını sunmamaktadır. Bu da çalışmada elde edilen veriler üzerinden genelleme yapılabilmesini oldukça güçleştirmektedir. Burada da insan ve hayvan diyetini tam olarak anlayabilmek için mutlaka daha kapsamlı izotop çalışmalarına ihtiyaç vardır.

Pınarbaşı’nda yapılan kararlı izotop analizleri sadece Anadolu’da değil genel olarak Yakın Doğu’da en erken insan ve hayvan diyetine dair izotop verisini sunması açısından oldukça önemlidir. Pınarbaşı’nda elde edilen sonuçlar, ayrıca bu tez kapsamında oluşturulmaya çalışılan panorama açısından da oldukça önemli bulgular sunmaktadır. Buradaki izotopik veriler bu insanların yoğun bir şekilde balıkçı yaşama sahip olduğunu işaret etmekte ve bu durum önceki bölümlerde oluşturulan hipotez açısından şimdilik yegâne kanıtları sunan tek çalışmadır. Şu anlık Yakın Doğu’da Neolitikleşme sürecinin erken aşamalarında insan diyetine dair bu hipotezin aksini düşündürecek bir sebep yoktur (ancak tabi ki “kanıtın yokluğu yokluğun kanıtı değildir”). Dolayısıyla, insan-hayvan diyeti, izotoplar ve Neolitikleşme temaları üzerinden bu süreci anlamak için şekillendirdiğim ‘balıkçı-geniş spektrum yaşam biçimi’ modeli şimdilik

görece tutarlı bir hipotezdir. Doğal olarak şimdilik bu yönde çok az kanıt olmasından dolayı da oldukça yetersiz bir hipotezdir. Önceki bölümlerde bahsedildiği gibi bu hipotezi test etmek için kararlı izotop analizleri adeta biçilmiş kaftandır. Ancak yine daha önce detaylı bir şekilde bahsedildiği gibi, öncelikle bu yöntemin de Yakın Doğu özelinde mevcut olan sorunlarına odaklanması gerekiyor. Bu sorunlar çözüldükten veya hafifletildikten sonra kararlı izotop analizleriyle elde edilebilecek cevaplar kuşkusuz ki Neolitikleşme sürecini anlamamızda bize yepyeni kapılar açacaktır.

Aşıklı Höyük'te (ve ayrıca Çatalhöyük'te) yapılan çalışmaların ilki Pearson vd. 2007'dir. Çalışmaların kalitesi ele alınırken yapılan en son genel değerlendirmede görülebileceği üzere en yüksek skoru alan çalışma bu çalışmadır. Bu durum da genel olarak bu çalışmada yapılan yorumlamaların neredeyse kusursuz olmasını sağlamıştır. Bu örnekten de görülebileceği üzere gerekli kriterlere uyulduğu takdirde gerçekten önemli sonuçlara ulaşan çalışmalar yapılabilmektedir. Burada ulaşılan sonuç Yakın Doğu'da hayvancılık stratejilerine dair en erken verileri sunması açısından oldukça önemli bir yere sahiptir.

Aşıklı Höyük'teki bir diğer çalışma olan Reynard vd. 2013, bu tez kapsamında insan diyetini anlamada karbon ve nitrojen kararlı izotoplarının haricinde farklı bir elemente odaklanılan tek çalışmadır. Burada kısmen nitrojen izotop değerleri de buluyor olsa da asıl odaklanılan element kalsiyumdur. Ve elde edilen sonuç ise fazla bilinmeyen 'geleneksel olmayan kararlı izotop analizlerinin' metodolojisi açısından önemli bulgular sunmaktadır. Bazı çalışmalarda⁵⁹² kalsiyum izotoplarının süt tüketimi ile direkt olarak alakalı olabileceği öngörülmüş olsa da bu çalışmada elde edilen sonuca göre bu her zaman için geçerli değildir. Bu çalışmada süt tüketimi açısından kalsiyum izotoplarının tam olarak belirleyici olamayacağı saptanmıştır. Bu sonuç ise şimdilik oldukça az anlaşılmış

⁵⁹² Chu vd. 2006.

olan kalsiyum izotoplarının biyolojik süreçlerle ilişkisini anlamamızda önemli adımlardan birisidir.

Aşıklı Höyük'teki son çalışma olan Itahashi vd. 2021'de yine yazarın eski çalışmalarında olduğu gibi en belirgin sorun gruplar için optimal örnek sayısına ulaşılamamış olmasıdır. 11 farklı faunal tür olsa da bu grupların hiçbirinin boyutu 8 değildir. Neredeyse hepsi 2-4 aralığındadır. Bu kadar az örnek üzerinden yerleşimin izotopik temelini oluşturabilmek oldukça güçtür. Pearson-Grove 2013'de gördüğümüz üzere, örnek sayısı 3-4 olduğu taktirde ölçümlerdeki kesinlik $\pm$ %1 gibi ciddi değişkenlikte olabilmekte ve grupların gerçek ortalamasını tahmin etmede de yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla bu örnekler üzerinden genellemeler yapmak bu çalışmayı tutarsızlaştıran en belirgin etkidir. Bunun üzerine bir de küçük boyutlu gruplar üzerinden zaten sorunlu olan istatistiksel çıkarımları yapmak bu çalışmanın daha sorunlu hale gelmesine neden olmuştur. Burada da insan ve hayvan diyetini tam olarak anlayabilmek için gelecekte daha düzgün bir örnekleme stratejisiyle kapsamlı kararlı izotop çalışmaları mutlaka yapılmalıdır.

Çatalhöyük sadece Anadolu'da Neolitik kapsamında değil belki de genel olarak dünyada her döneme ait arkeolojik yerleşimlerin içerisinde de en çok kararlı izotop analizleri yapılan yerleşim olabilir. Burada yapılan çalışmaların neredeyse hepsi önceki bölümlerde de görülebileceği üzere oldukça önemli bulgular sunmuştur. Çalışmaların kalitesinde yapılan genel değerlendirmeden de görülebileceği üzere en yüksek skorları alan çalışmalar burada yapılan çalışmalardır. Ama yine de her ne kadar birçok kriterden geçer not almış olsalar da her çalışmada olduğu gibi kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet konusunda bu çalışmalar da oldukça eksiktir. Ancak, çok yüksek ihtimalle, mevcut olan oldukça kapsamlı izotop verisinin üzerinde çalışmalar tam olarak bitmemiştir. Özellikle en son yayında (Pearson vd. 2021) sunulan toplam 1500'e yakın insan ve hayvana ait izotop verisi burada yapılan kararlı izotop çalışmalarının ne kadar kapsamlı olduğunu

göstermektedir. Bu en son çalışmanın yazarı, çok büyük olasılıkla, önce verileri Pearson 2013'de Çatalhöyük'ün periyodik raporlarının olduğu kitapta yayımlayıp ve daha sonra Pearson 2015a ve 2015b'de uluslararası hakemli dergilerde yayınlandığı gibi aynı şekilde ilerleyen 2-3 yıl içerisinde de bu en yeni nihai verileri daha kapsamlı bir şekilde yayımlayacaktır.

Kuzeybatı Anadolu'da yer alan üç çalışma (Budd vd. 2013, 2017 ve 2020) birçok metodolojik sorununun yanı sıra kısmen tartışmalı denebilecek genel çıkarımlara da sahiptir. Yazar yaptığı bu üç çalışma sonrasında, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da Neolitik dönem insanların diyetinde bitkilerin daha baskın olmasına karşılık genel olarak Kuzeybatı Anadolu'da Neolitik dönem insanların yoğun bir şekilde hayvansal protein tükettiği ve az miktarda bitkisel protein tükettiği gibi bir sonuca ulaşmıştır. Ancak önceki bölümlerde görülebileceği üzere kesin olarak bu çıkarımı yapabilmek oldukça zordur. Kısıtlı faunal izotop verisinin olması ve bitkilere ait $\delta^{15}\text{N}$ bilgisinin hiç olmaması tam olarak bu genellemeyi oldukça güçleştirmektedir. Önceki bölümde daha detaylı şekilde bahsedildiği gibi bu üç çalışmada da $\delta^{15}\text{N}$ değerleri kısmen mevcut çıkarımı desteklese de $\delta^{13}\text{C}$ değerleri tam olarak bunu desteklememektedir. Bu ikilemden dolayı, bence mevcut veriler üzerinden yapılabilecek en tutarlı çıkarım 50:50 hayvansal ve bitkisel protein tüketimi gibi duruyor. Ancak belki burada da (her ne kadar arkeometrik bir çıkarım olsa da) yine post-prosesual teorinin öne sürdüğü arkeolojik yorumlamaların önelliği konusuna geliyor olabiliriz.

Burada yapılan mevcut çıkarım (çoğunlukla hayvansal protein tüketimi), tam tersi (çoğunlukla bitkisel protein tüketimi) ve ortası (yarı yarıya hayvansal ve bitkisel protein tüketimi) şu anki mevcut veriler ışığında net bir şekilde ayıramayacağımız üç olası senaryodur. Bunların hangisinin daha olası olduğu ise araştırmacıların bakış açısına kalıyor. Benim şahsi görüşüm 2. senaryonun biraz daha muhtemel olduğu yönünde. Çünkü gübrelemenin olmadığını düşünmemiz için hiçbir sebep yok. Styring vd. 2015'de

gördüğümüz gibi çağdaşı olan Çatalhöyük'te ve hatta sadece 300-500 yıl daha geç olan Almanya'daki Neolitik yerleşimi Vaihingen'de gübrelemenin varlığı görülmekte. Dolayısıyla çok yüksek ihtimalle Aktopraklık ve Barcın Höyük'te de gübreleme söz konusudur. Daha olası senaryonun bitkisel protein tüketimi olduğunu düşünmemin nedeni de budur. Ayrıca bu yerleşimlerdeki evcil otçulların yabani otçullara göre belirgin bir şekilde daha yüksek $\delta^{15}\text{N}$ değerine sahip olması da bu hayvanların gübrenilmiş bitkilerle yemlenmiş olabileceğini gösteriyor. Yani gübrelemenin varlığını dolaylı olarak destekleyen bir kanıtta mevcut. Yazarlar da makalelerde kısmen gübrelemeden bahsetmiş olsa da çıkarımları yaparken bunu pek dikkate almamışlardır. Önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi bu karmaşayı çözebilecek tek yöntem bitkilere ait $\delta^{15}\text{N}$ değerlerini öğrenmektir. Bu yerleşimlerdeki insan ve hayvan diyetine dair muammayı açıklığa kavuşturabilmek için gelecekte yapılması gereken şeylerden en önemlisi budur.

VII. Bölüm: Sonuç

Bu tez kapsamında ele alınan otuza yakın kararlı izotop çalışması Yakın Doğu'da Neolitikleşme sürecine dair izotopik veriler sunması açısından oldukça önemli bir konuma sahiptirler. Özellikle Levant'ta kolajen korunumunun çok kötü olması ve bu bölgede Neolitikleşme özelinde çok az izotopik veriye sahip olmamız bu çalışmaların önemini daha da arttıran bir unsurdur. Ancak önceki bölümlerde de görülebileceği üzere bu çalışmaların çoğunun çeşitli metodolojik ve bazılarının da ciddi bir şekilde yorumsal sorunları mevcuttur. Bu eksikler çalışmaların gerçek potansiyeline ulaşmasını ciddi bir şekilde etkilemektedir.

Ancak bu sorunlara rağmen çalışmaların bazıları Anadolu'da Neolitikleşme sürecini anlamamızda gerçekten çok önemli bulgular sunmuştur. Nevali Çori ve Çayönü'nde yapılan kararlı izotop çalışmaları arkeozoolojik çalışmalarda öne sürülen Yakın Doğu'daki ilk evcilleştirmeyi destekleyen sonuçlar sunmaktadır. Aşıklı Höyük ve Çayönü'nde yapılan çalışma ise Anadolu'da Neolitik dönem insanların çocukları sütten kesme alışkanlıklarını anlamamızda önemli bulgular sunan bir diğer çalışma olmuştur. Pınarbaşı'nda yapılan kararlı izotop analizleri hem Yakın Doğu'da insan diyetine dair en erken izotopik kanıtları sunmakta hem de belirgin bir şekilde balıkçı yaşam tarzına dair izler sunmaktadır. Çatalhöyük'te yapılan kararlı izotop çalışmaları sonucunda 10'dan fazla yayın ve 1500'den fazla hayvan ve insan bireyine ait izotop verisi elde edilmiştir. Çatalhöyük bu kapsamda dünyada en çok veri sunan yerleşimlerden birisi haline gelmiştir. Burada insan ve hayvan diyetine dair elde edilen sonuçlar Yakın Doğu'da Neolitik Dönem insan diyetini anlamamızda en önemli role sahip diyebiliriz. Özellikle farklı kontektler özelinde insan ve hayvan diyetinin anlaşılması bunların farklı aile grupları üzerinde yorumlanması sonucunda oldukça önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Aşıklı Höyük ve Çatalhöyük'teki koyunların birlikte çalışıldığı çalışma ise Neolitik dönemde hayvancılık stratejilerini anlamamıza önemli katkıları olmuştur. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Neolitik dönem insanların artık hayvanları daha iyi kontrol ettiğini ve sistematik bir şekilde farklı bölgelerde otlatmaya başladığını göstermektedir.

Genel olarak çalışmalardaki en belirgin sorun optimal örnek sayısına sahip olmamaları diyebiliriz. Ve görülmektedir ki düzgün örnekleme stratejisine sahip olmayan çalışmalar istisnasız bir şekilde sorunlu hale gelirken bu kriteri sağlayan çalışmalar ise çoğunlukla çok sağlam çıkarımlar yapabilmıştır. Özellikle kimi çalışmalarda çok iyi olan örnekleme stratejisi elde edilen sonuçları oldukça tutarlı hale getirmiştir.

Diğer görülen önemli eksik ise çalışmaların yarısının izotop verisini detaylı paylaşmaması ve büyük çoğunluğunun ise C:N oranı, karbon yüzdesi, nitrojen yüzdesi ve kolajen verimliliği bilgileri paylaşmamasıdır. Bu büyük eksiklik çalışmaların şeffaflığını olumsuz bir şekilde etkilemekte ve dolayısıyla güvenilirliğini sorgulamamıza neden olmaktadır.

En az ilk iki belirgin eksik kadar ciddi öneme sahip olan bir diğer eksiklik ise çalışmaların neredeyse hepsinin kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet bilgilerini yeterli düzeyde sunmamış olmalarıdır. Bu bilgilerin eksikliği de çalışmaların güvenilirliğini ciddi bir şekilde olumsuz yönde etkileyen diğer bir unsurdur. Çok ufak farklılıkların büyük öneme sahip olduğu kararlı izotop analizlerinde kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet gibi hayati öneme sahip bilgilerin mutlaka sunulması gerekmektedir.

Çalışmalarda yapılan istatistiksel çıkarımlar genel anlamda çok büyük sorunlara yol açmamış olsa da bazı çalışmalarda bu istatistiksel hesaplamaların neyi sunup sunamayabileceği bile tam anlaşılmamış gibidir. Bu oldukça sorunlu olan birkaç çalışmada, az örnek sayısı ile zaten her halükârda farklılık yok olarak çıkacak hesaplamalar üzerinden istatistiksel belirginlik aranmaya çalışılmış ve bu istatistiksel

Çıkarımlar üzerinden yorumlamalar yapılarak da daha büyük tutarsızlıklara neden olunmuştur.

Birkaç çalışmada geçerli C:N oranının dikkate alınmaması ve bu geçersiz C:N oranına sahip örneklerin bütün örneklerin yarısından fazlasını oluşturması bu çalışmaların geçerliliğini büyük ölçüde azaltmıştır. Bu durumda burada elde edilen sonuçlara güvenebilmek oldukça zordur.

Bütün bu eksiklikler ne yazık ki sadece bu tez kapsamında ele alınan çalışmaların sorunu değil genel olarak bütün kararlı izotop analizlerinin sorunudur. Bu sorunların bazılarına dair istatistikler sunan çalışmalardaki verilerle bu tez kapsamında elde edilen sonuçlar büyük oranda uyuşmaktadır. Bu sorunları ele alan çalışmaların sayısı son 5 yılda belirgin bir şekilde artmıştır. Çalışmaların kalitesini ele alan bu tür çalışmalara ihtiyaç duyulması, mevcut olan veya artmakta olan bir sorunun var olduğunu bize göstermektedir. Eğer böyle giderse muhtemelen önümüzdeki 5-10 yıl içerisinde bu tür çalışmaların sayısı katlanarak artacak ve olasılıkla bu alanda ciddi tartışmaların doğmasına neden olacaktır. Bu kapsamda, önümüzdeki 5-10 yıl içerisinde mutlaka ciddi bir standardizasyona gidilmesi gerekiyor gibi gözükmektedir.

Anadolu'da Neolitikleşme süreci özelinde yapılan kararlı izotop analizlerinin sorunlu olanları da mutlaka daha kapsamlı çalışmalarla desteklenmeli veya revize edilmelidir. Özellikle az örnek çeşitliliğine sahip olan ve oldukça küçük boyutlu örnek grupları üzerinden çıkarım yapılan çalışmalar yeni veriler ışığında revize edilirse yapılan bazı çıkarımlar kuşkusuz tamamen değişecektir. Çalışmaların neredeyse hepsinin en eksik olduğu konu ise bitkilere ait izotop verilerinin olmamasıdır. Neolitikleşme sürecinde insanlar için oldukça önemli bir konuma gelen bitkilerin etkisini anlamadan insan diyetine dair yapılan çıkarımlar tartışmasız bir şekilde eksik çıkarımlardır. Dolayısıyla bu doğrultuda Anadolu'daki bütün kararlı izotop çalışmalarındaki sonuçlar

yerleşimdeki bitkiler üzerinde kararlı izotop analizleri gerçekleştirilerek mutlaka revize edilmelidir.



Kaynakça

- Ambrose 1990 Ambrose, S. H. (1990). Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis. *Journal of Archaeological Science*, 17(4), 431-451.
- Ambrose 1991 Ambrose, S. H. (1991). Effects of diet, climate and physiology on nitrogen isotope abundances in terrestrial foodwebs. *Journal of Archaeological Science*, 18(3), 293-317.
- Ambrose-Norr 1993 Ambrose, S. H., & Norr, L. (1993). Experimental Evidence for the Relationship of the Carbon Isotope Ratios of Whole Diet and Dietary Protein to Those of Bone Collagen and Carbonate. In J. B. Lambert & G. Grupe (Eds.), *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level* (pp. 1-37). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Arbuckle-Özkaya 2006 Arbuckle, B. S., & Özkaya, V. (2006). Animal exploitation at Körtik Tepe : An early Aceramic Neolithic site in southeastern Turkey. *Paléorient*, 32(2), 113-136.
- Asouti vd. 2020 Asouti, E., Baird, D., Kabukcu, C., Swinson, K., Martin, L., García-Suárez, A., . . . Rasheed, K. (2020). The Zagros Epipalaeolithic revisited: New excavations and 14C dates from Palegawra cave in Iraqi Kurdistan. *PLOS ONE*, 15(9), e0239564.
- Aston 1919a Aston, F. W. (1919). LXXIV. A positive ray spectrograph. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 38(228), 707-714.

- Aston 1919b Aston, F. W. (1919). The constitution of the elements [4]. *Nature*, 104(2616), 393.
- Aston 1920 Aston, F. W. (1920). The constitution of the elements [6]. *Nature*, 105(2627), 8.
- Aston 1922 Aston, F. W. (1922). *Isotopes*. London: E. Arnold & Company.
- Aston 1942 Aston, F. W. (1942). *Mass-spectra and Isotopes*. London: Longmans, Green & Company.
- Atıcı-Stutz 2002 Atıcı, L., & Stutz, A. (2002). Mortality Profile Analysis of the Ungulate Fauna from Okuzini: A Preliminary Reconstruction of Site Use, Seasonality, and Mobility Patterns. In I. Yalcinkaya, M. Otte, J. Kozłowski & O. Bar-Yosef (Eds.), *Okuzini: Final Palaeolithic Evolution in Southwest Anatolia* (pp. 101-108). Liege: Université de Liege.
- Baird 2012 Baird, D. (2012). Pınarbaşı; from Epipalaeolithic campsite to sedentarising village in central Anatolia. In M. Özdoğan, N. Başgelen & P. Kuniholm (Eds.), *Neolithic in Turkey: New Excavations, New Discoveries* (pp. 181-218). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Baird vd. 2011 Baird, D., Carruthers, D., Fairbairn, A., & Pearson, J. (2011). Ritual in the landscape: evidence from Pınarbaşı in the seventh-millennium cal BC Konya Plain. *Antiquity*, 85(328), 380-394.

- Baird, D., Asouti, E., Astruc, L., Baysal, A., Baysal, E., Carruthers, D., . . . Pirie, A. (2013). Juniper smoke, skulls and wolves' tails. The Epipalaeolithic of the Anatolian plateau in its South-west Asian context; insights from Pınarbaşı. *Levant*, 45(2), 175-209.
- Baird vd. 2013
- Baird, D., Fairbairn, A., Jenkins, E., Martin, L., Middleton, C., Pearson, J., . . . Elliott, S. (2018). Agricultural origins on the Anatolian plateau. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(14), E3077-E3086.
- Baird vd. 2018
- Ballard, R. D., Hiebert, F. T., Coleman, D. F., Ward, C., Smith, J. S., Willis, K., . . . Torre, F. (2001). Deepwater Archaeology of the Black Sea: The 2000 Season at Sinop, Turkey. *American Journal of Archaeology*, 105(4), 607-623.
- Ballard vd. 2001
- Balter, V., Zazzo, A., Moloney, A. P., Moynier, F., Schmidt, O., Monahan, F. J., & Albarède, F. (2010). Bodily variability of zinc natural isotope abundances in sheep. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 24(5), 605-612.
- Balter vd. 2010
- Bar-Matthews, M., & Ayalon, A. (2003). Climatic Conditions in the Eastern Mediterranean During the Last Glacial (60–10 ky) and Their Relations to the Upper Palaeolithic in the Levant as inferred from Oxygen and Carbon Isotope Systematics of Cave Deposits. In A. N. Goring-Morris & A. Belfer-Cohen (Eds.), *More than Meets the Eye* (pp. 13-18): Oxbow Books.
- Bar-Matthews ve Ayalon 2003

- Bar-Yosef, O. (1983). Natufian in the Souther Levant. In R. J. Braidwood (Ed.), *The Hilly flanks and beyond : essays on the prehistory of southwestern Asia* (pp. 11-42). Chicago: Oriental Institute of the University of Chicago.
- Bar-Yosef 1983
- Bar-Yosef, O. (1998). The Natufian culture in the levant, threshold to the origins of agriculture. *Evolutionary anthropology*, 6(5), 159-177.
- Bar-Yosef 1998
- Bar-Yosef, O. (2002). The Upper Paleolithic Revolution. *Annual Review of Anthropology*, 31, 363-393.
- Bar-Yosef 2002
- Bar-Yosef, O., & Belfer-Cohen, A. (1989). The origins of sedentism and farming communities in the Levant. *Journal of World Prehistory*, 3(4), 447-498.
- Bar-Yosef ve Belfer-Cohen 1989
- Bar-Yosef, O., & Tchernov, E. (1966). Archaeological Finds and the Fossil Faunas of The Natufian And Microlithic Industries at Hayonim Cave (Western Galilee, Israel). *Israel Journal of Zoology*, 15(3-4), 104-140.
- Bar-Yosef ve Tchernov 1966
- Belfer-Cohen, A. (1991). The Natufian in the Levant. *Annual Review of Anthropology*, 20, 167-186.
- Belfer-Cohen 1991
- Belfer-Cohen, A., & Bar-Yosef, O. (2002). Early Sedentism in the Near East. In I. Kuijt (Ed.), *Life in Neolithic Farming Communities: Social Organization, Identity, and Differentiation* (pp. 19-38). Boston, MA: Springer US.
- Belfer-Cohen ve Bar-Yosef 2002

- Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2011 Belfer-Cohen, A., & Goring-Morris, A. N. (2011). Becoming Farmers: The Inside Story. *Current Anthropology*, 52(S4), S209-S220.
- Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2017 Belfer-Cohen, A., & Goring-Morris, A. (2017). Current Issues in Levantine Upper Palaeolithic Research *More than Meets the Eye: Studies on Upper Palaeolithic Diversity in the Near East* (pp. 1-12). Oxford: Oxbow Books.
- Belfer-Cohen ve Goring-Morris 2020 Belfer-Cohen, A., & Goring-Morris, N. (2020). From the Epipalaeolithic into the earliest Neolithic (PPNA) in the South Levant. *Documenta Praehistorica*, 47, 36-52.
- Bender 1968 Bender, M. M. (1968). Mass Spectrometric Studies of Carbon 13 Variations in Corn and Other Grasses. *Radiocarbon*, 10(2), 468-472.
- Bender 1978 Bender, B. (1978). Gatherer-hunter to farmer: A social perspective. *World Archaeology*, 10(2), 204-222.
- Bentley 2006 Bentley, A. (2006). Kinship and mobility during the prehistoric spread of farming: isotope evidence from the skeletons. *General Anthropology*, 13(1), 1-10.
- Benz vd. 2013 Benz, M., Coşkun, A., Rössner, C., Deckers, K., Riehl, S., Alt, K., & Özkaya, V. (2013). First evidence of an Epipalaeolithic hunter-fisher-gatherer settlement at Körtik Tepe. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 28, 65-78.

- Benz, M., Deckers, K., Rössner, C., Alexandrovskiy, A., Pustovoytov, K., Scheeres, M., . . . Özkaya, V. (2015). Prelude to village life. Environmental data and building traditions of the Epipalaeolithic settlement at Körtik Tepe, Southeastern Turkey. *Paléorient*, 41(2), 9-30.
- Benz vd. 2015a
- Benz, M., Fecher, M., Scheeres, M., Alt, K. W., Erdal, Y. S., Şahin, F. S., & Özkaya, V. (2015). Results Of Stable Isotopes From Körtik Tepe Southeastern Turkey. *31. Arkeometri Sonuçları Toplantısı*, 231-252.
- Benz vd. 2015b
- Benz, M., Erdal, Y., Şahin, F., Özkaya, V., & Alt, K. (2016). The equality of inequality - Social differentiation among the hunter-fisher-gatherer community of Körtik-Tepe, south-eastern Turkey. In Harald Meller, Hans Peter Hahn, R. J. und & R. Risch (Eds.), *Arm und Reich - Zur Ressourcenverteilung in prähistorischen Gesellschaften. Rich and poor - competing for Ressourcen in prehistoric societies* (Vol. I, pp. 147-164). Halle, Germany: Landmuseum für Vorgeschichte.
- Benz vd. 2016
- Bikoulis, P. (2015). Evaluating the impact of Black Sea flooding on the Neolithic of northern Turkey. *World Archaeology*, 47(5), 756-775.
- Bikoulis 2015
- Binford, L. (1968). Post-pleistocene adaptations. In S. R. Binford & L. Binford (Eds.), *Archeology in cultural systems* (pp. 313-341). Chicago: Aldine Publishing Company.
- Binford 1968

- Birch-Chapman, S., Jenkins, E., Coward, F., & Maltby, M. (2017).
 Birch-Chapman vd. 2017 Estimating population size, density and dynamics of Pre-Pottery Neolithic villages in the central and southern Levant: an analysis of Beidha, southern Jordan. *Levant*, 49(1), 1-23.
- Birdsell, J. B. (1968). Some Predictions for the Pleistocene Based on Equilibrium Systems among Recent Hunter-Gatherers. In R. B. Lee & I. DeVore (Eds.), *Man the Hunter* (pp. 229-240). Chicago: Aldine Publishing Company.
 Birdsell 1968
- Bocherens, H. (2009). Neanderthal Dietary Habits: Review of the Isotopic Evidence. In J.-J. Hublin & M. P. Richards (Eds.), *The Evolution of Hominin Diets: Integrating Approaches to the Study of Palaeolithic Subsistence* (pp. 241-250). Dordrecht: Springer Netherlands.
 Bocherens 2009
- Bogaard, A., Charles, M., Livarda, A., Ergun, M., Filipovic, D., & Jones, G. (2013). The archaeobotany of mid-later Neolithic occupation levels at Çatalhöyük. In I. Hodder (Ed.), *Humans and Landscapes of Çatalhöyük: Reports from the 2000-2008 seasons* (pp. 93-128). Los Angeles: University of California at Los Angeles.
 Bogaard vd. 2013
- Bogaard, A., Fraser, R., Heaton Tim H, E., Wallace, M., Vaiglova, P., Charles, M., . . . Stephan, E. (2013). Crop manuring and intensive land management by Europe's first farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(31), 12589-12594.
 Bogaard vd. 2013

- Bond-Hobson 2012 Bond, A. L., & Hobson, K. A. (2012). Reporting stable-isotope ratios in ecology: Recommended terminology, guidelines and best practices. *Waterbirds*, 35(2), 324-331.
- Bonner-Brubaker 1935 Bonner, T. W., & Brubaker, W. M. (1936). The Disintegration of Nitrogen by Neutrons. *Physical Review*, 49(3), 223-229.
- Bonsall vd. 2017 Bonsall, C., Lennon, R., McSweeney, K., Stewart, C., Harkness, D., Boroneanț, V., . . . Chapman, J. (2017). Mesolithic and early Neolithic in the Iron Gates: a palaeodietary perspective. *Journal of European Archaeology Archive*, 5(1), 50-92.
- Boogard vd. 2007 Bogaard, A., Heaton, T. H. E., Poulton, P., & Merbach, I. (2007). The impact of manuring on nitrogen isotope ratios in cereals: archaeological implications for reconstruction of diet and crop management practices. *Journal of Archaeological Science*, 34(3), 335-343.
- Boucher vd. 2021 Boucher, R. D., Alavi, S. E., de Jong, H. N., Godfrey, L. V., & Vogel, E. R. (2021). Stable isotope evidence (Fe, Cu) suggests that sex, but not aging is recorded in rhesus macaque (*Macaca mulatta*) bone. *American Journal of Physical Anthropology*, 176(1), 80-92.
- Boyd 2006 Boyd, B. (2006). On 'sedentism' in the Later Epipalaeolithic (Natufian) Levant. *World Archaeology*, 38(2), 164-178.
- Boz-Hager 2013 Boz, B., & Hager, L. D. (2013). Living above the dead: intramural burial practices at Çatalhöyük. In I. Hodder (Ed.), *Humans and Landscapes of Çatalhöyük: Reports from the 2000-2008 Seasons*

- (pp. 413-440). Los Angeles: University of California at Los Angeles.
- Braidwood 1948 Braidwood, R. J. (1948). *Prehistoric Men* (1st ed.). Chicago: Chicago Natural History Museum.
- Braidwood 1967 Braidwood, R. J. (1967). *Prehistoric Man* (7th ed.). Chicago: Scott, Foresman and Company.
- Braidwood 1972 Braidwood, R. J. (1972). Prehistoric Investigations in Southwestern Asia. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 116(4), 310-320.
- Braidwood-Howe 1960 Braidwood, R. J., & Bruce, H. (1960). *Prehistoric investigations in Iraqi Kurdistan*. Chicago: University of Chicago Press.
- Britton vd. 2015 Britton, K., Fuller, B. T., Tütken, T., Mays, S., & Richards, M. P. (2015). Oxygen isotope analysis of human bone phosphate evidences weaning age in archaeological populations. *American Journal of Physical Anthropology*, 157(2), 226-241.
- Brown vd. 1988 Brown, T. A., Nelson, D. E., Vogel, J. S., & Southon, J. R. (2016). Improved Collagen Extraction by Modified Longin Method. *Radiocarbon*, 30(2), 171-177.
- Budd vd. 2013 Budd, C., Lillie, M., Alpaslan-Roodenberg, S., Karul, N., & Pinhasi, R. (2013). Stable isotope analysis of Neolithic and Chalcolithic populations from Aktopraklık, northern Anatolia. *Journal of Archaeological Science*, 40(2), 860-867.

- Budd, C., Karul, N., Alpaslan-Roodenberg, S., Galik, A., Schulting, R., & Lillie, M. (2017). Diet uniformity at an early farming community in northwest Anatolia (Turkey): carbon and nitrogen isotope studies of bone collagen at Aktopraklık. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10(8), 2123-2135.
- Budd vd. 2017
- Budd, C., Galik, A., Alpaslan-Roodenberg, S., Schulting, R., & Lillie, M. (2020). Early farmers in northwest Turkey: First dietary isotopes study of human diet at Neolithic Barcın Höyük. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 31, 102288.
- Budd vd. 2020
- Campana, D. V. (1989). *Natufian and Protoneolithic Bone Tools: The Manufacture and Use of Bone Implements in the Zagros and the Levant*. Oxford: British Archaeological Reports.
- Campana 1989
- Campbell, L., & Poser, W. J. (2008). *Language Classification: History and Method*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Campbell-Poser 2008
- Candolle, A. d. (1884). *Origin Of Cultivated Plants*. London: Kegan Paul, Trench And Co.
- Candolle 1884
- Cauvin, J., Aurenche, O., Cauvin, M.-C., & Atlı, N. B. (2007). Cafer Höyük: Çanak Çömleksiz Neolitik Döneme Ait Bir Yerleşme. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 99-114). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Cauvin 2007
- Cheung, C., & Szpak, P. (2022). Interpreting Past Human Diets Using Stable Isotope Mixing Models—Best Practices for Data
- Cheung-Szpak 2022

- Acquisition. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 29(1), 138-161.
- Childe 1936 Childe, V. G. (1936). *Man Makes Himself*. London: Watts & Co.
- Childe 1952 Childe, V. G. (1952). *New Light on the Most Ancient East*. Hertford: Routledge & Paul.
- Chisholm 1982 Chisholm, B. S., Nelson, D. E., & Schwarcz, H. P. (1982). Stable-Carbon Isotope Ratios as a Measure of Marine Versus Terrestrial Protein in Ancient Diets. *Science*, 216(4550), 1131-1132.
- Chu vd. 2006 Chu, N.-C., Henderson, G. M., Belshaw, N. S., & Hedges, R. E. M. (2006). Establishing the potential of Ca isotopes as proxy for consumption of dairy products. *Applied Geochemistry*, 21(10), 1656-1667.
- Clackson 2000 Clackson, J. (2000). Time depth in Indo-European. In C. Renfrew, A. M. S. McMahon & R. L. Trask (Eds.), *Time Depth in Historical Linguistics* (pp. 441-454). Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.
- Clark vd. 2009 Clark, P. U., Dyke, A. S., Shakun, J. D., Carlson, A. E., Clark, J., Wohlfarth, B., . . . McCabe, A. (2009). The Last Glacial Maximum. *Science*, 325, 710 - 714.
- Clayton 2003 Clayton, D. (2003). *Handbook of Isotopes in the Cosmos: Hydrogen to Gallium*. New York: Cambridge University Press.

- Comar, C. L., Russell, R. S., & Wasserman, R. H. (1957).
Comar vd. 1957 Strontium-calcium movement from soil to man. *Science (New York, N.Y.)*, 126(3272), 485-492.
- Condorcet, M. D. (1795). *Outlines of an historical view of the progress of the humanmind: being a posthumous work of the late M. de Condorcet*. London: J. Johnson.
- Condorcet 1795
- Coşkun, A., Benz, M., Erdal, Y. S., Koruyucu, M. M., Deckers, K., Riehl, S., . . . Özkaya, V. (2011). Living by the Water – Boon and Bane for the People of Körtik Tepe. *NEO-LITHICS 2/10 - The Newsletter of Southwest Asian Neolithic Research: Special Topic on The Domestication of Water*, 60-70.
- Coşkun vd. 2010
- Craig, H. (1953). The geochemistry of the stable carbon isotopes. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 3(2), 53-92.
- Craig 1953
- Craig, H. (1954). Carbon 13 in Plants and the Relationships between Carbon 13 and Carbon 14 Variations in Nature. *Journal of Geology*, 62(2), 115-149.
- Craig 1954
- Craig, H. (1957). Isotopic standards for carbon and oxygen and correction factors for mass-spectrometric analysis of carbon dioxide. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 12(1), 133-149.
- Craig 1957
- Çağbayır, Y. (2007). *Ötüken Türkçe sözlük: Orhun yazıtlarından günümüze Türkiye Türkçesinin söz varlığı*. İstanbul: Ötüken.
- Çağbayır 2007
- Çilingiroğlu vd. Çilingiroğlu, Ç., Kaczanowska, M., Kozłowski, J. K., Dinçer, B., Çakırlar, C., & Turan, D. (2020). Between Anatolia and the
- Çilingiroğlu vd. 2020

- Aegean: Epipalaeolithic and Mesolithic Foragers of the Karaburun Peninsula. *Journal of Field Archaeology*, 45(7), 479-497.
- Davis 1974 Davis, S. (1974). Animal Remains from the Kebaran Site Of Ein Gev I, Jordan Valley, Israel. *Paléorient*, 2(2), 453-462.
- De Vaan 2008 De Vaan, M. A. C. (2008). *Etymological Dictionary of Latin and the Other Italic Languages* (Vol. 7). Leiden: Brill.
- Delwiche 1970 Delwiche, C. C. (1970). The nitrogen cycle. *Scientific American*, 223(3), 137-146.
- Dempster 1918 Dempster, A. J. (1918). A new Method of Positive Ray Analysis. *Physical Review*, 11(4), 316-325.
- DeNiro 1985 DeNiro, M. J. (1985). Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction. *Nature*, 317, 806-809.
- DeNiro-Epstein 1978 DeNiro, M. J., & Epstein, S. (1978). Influence of diet on the distribution of carbon isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 42(5), 495-506.
- DeNiro-Epstein 1981 DeNiro, M. J., & Epstein, S. (1981). Influence of diet on the distribution of nitrogen isotopes in animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 45(3), 341-351.
- DeNiro-Hastorf 1985 DeNiro, M. J., & Hastorf, C. A. (1985). Alteration of $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ and $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios of plant matter during the initial stages of diagenesis: Studies utilizing archaeological specimens from Peru. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 49(1), 97-115.

- Diakonoff 1998 Diakonoff, I. (1998). The Earliest Semitic Society Linguistic Data. *Journal of Semitic Studies*, XLIII(2), 209-219.
- Diamond- Diamond, J., & Bellwood, P. (2003). Farmers and Their
Bellwood 2003 Languages: The First Expansions. *Science*, 300(5619), 597-603.
- Dietrich-Schmidt Dietrich, O., & Schmidt, K. (2010). A Radiocarbon Date from the
2010 Wall Plaster of Enclosure D of Göbekli Tepe. *Neo-Lithics*, 2/2010, 82-83.
- Dyen 1956 Dyen, I. (1956). Language Distribution and Migration Theory. *Language*, 32(4), 611-626.
- Eastoe 1955 Eastoe, J. E. (1955). The amino acid composition of mammalian collagen and gelatin. *The Biochemical journal*, 61(4), 589-600.
- Eckmeier vd. Eckmeier, E., Yeshurun, R., Weinstein-Evron, M., Mintz, E., &
2012 Boaretto, E. (2012). 14C Dating of the Early Natufian at El-Wad Terrace, Mount Carmel, Israel: Methodology and Materials Characterization. *Radiocarbon*, 54(3-4), 823-836.
- Edwards 1989 Edwards, P. C. (1989). Problems of Recognizing Earliest Sedentism: The Natufian Example. *Journal of Mediterranean Archaeology*, 2(1), 5-48.
- Edwards 2001 Edwards, P. C. (2001). Nine millennia by Lake Lisan: the Epipalaeolithic in the east Jordan Valley between 20,000 and 11,000 years ago. *Studies in the History and Archaeology of Jordan*, 7, 85-93.

- Ehleringer-
Rundel 1989 Ehleringer, J. R., & Rundel, P. W. (1989). Stable Isotopes:History, Units, and Instrumentation *Stable Isotopes in Ecological Research* (pp. 1-15). New York: Springer.
- El-Daoushy vd. 1978 El-Daoushy, M. F. A. F., Olsson, I. U., & Oro, F. H. (1978). The EDTA and HCl methods of pre-treating bones. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar*, 100(2), 213-219.
- Ellam 2016 Ellam, R. (2016). *Isotopes: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Erbil vd. 2021 Erbil, E., Kartal, G., & Ağirsoy, Z. B. (2021). A New Settlement from the Epi-Palaeolithic Period: The Operational Sequence and Techno-Typology of the Knapped Stone Industry at the Kızılin Site (Antalya, Turkey). *Lithic Technology*, 46(2), 143-163.
- Erdal 2015 Erdal, Y. S. (2015). Bone or Flesh: Defleshing and Post-Depositional Treatments at Körtik Tepe (Southeastern Anatolia, PPNA Period). *European Journal of Archaeology*, 18(1), 4-32.
- Erek 2010 Erek, C. M. (2010). A new Epi-paleolithic site in the Northeast Mediterranean region: Direkli Cave (Kahramanmaras, Turkey). *Adalya*, 13, 1-17.
- Ericson 1985 Ericson, J. E. (1985). Strontium isotope characterization in the study of prehistoric human ecology. *Journal of Human Evolution*, 14(5), 503-514.
- Fairbairn ve diğ. 2020 Fairbairn, A., Jacobsson, P., Baird, D., Jacobsen, G., & Stroud, E. (2020). Settlement change on the western Konya Plain: refining

- Neolithic and Chalcolithic chronologies at Canhasan, Turkey. *Antiquity*, 94(374), 342-360.
- G D Farquhar, J R Ehleringer, a., & Hubick, K. T. (1989). Carbon Isotope Discrimination and Photosynthesis. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 40(1), 503-537.
- Farquhar vd. 1989
- Faure-Mensing 2005 Faure, G., & Mensing, T. M. (2005). *Isotopes: Principles and Applications*. New Jersey: Wiley.
- Ferguson 1819 Ferguson, A. (1819). *An Essay on the History of Civil Society*. Philadelphia: A. Finley.
- Fizet vd. 1995 Fizet, M., Mariotti, A., Bocherens, H., Lange-Badré, B., Vandermeersch, B., Borel, J. P., & Bellon, G. (1995). Effect of diet, physiology and climate on carbon and nitrogen stable isotopes of collagen in a late pleistocene anthropic palaeoecosystem: Marillac, Charente, France. *Journal of Archaeological Science*, 22(1), 67-79.
- Flannery 1965 Flannery, K. V. (1965). The Ecology of Early Food Production in Mesopotamia. *Science*, 147(3663), 1247-1256.
- Flannery 1973 Flannery, K. V. (1973). The Origins of Agriculture. *Annual Review of Anthropology*, 2(1), 271-310.
- Fraser vd. 2011 Fraser, R. A., Bogaard, A., Heaton, T., Charles, M., Jones, G., Christensen, B. T., . . . Styring, A. K. (2011). Manuring and stable nitrogen isotope ratios in cereals and pulses: towards a new

- archaeobotanical approach to the inference of land use and dietary practices. *Journal of Archaeological Science*, 38(10), 2790-2804.
- Frayer 1980 Frayer, D. W. (1980). Sexual dimorphism and cultural evolution in the Late Pleistocene and Holocene of Europe. *Journal of Human Evolution*, 9(5), 399-415.
- Galili vd. 2020 Galili, E., Rosen, B., Evron, M. W., Hershkovitz, I., Eshed, V., & Horwitz, L. K. (2020). Israel: submerged prehistoric sites and settlements on the Mediterranean coastline—the current state of the art *The archaeology of Europe's drowned landscapes* (pp. 443-481): Springer.
- Garrod 1957 Garrod, D. A. (1957). The Natufian culture: the life and economy of a Mesolithic people in the Near East. *Proceedings of the British Academy*, 43, 211-227.
- Gerritsen-Özbal 2019 Gerritsen, F., & Özbal, R. (2019). Barcın Höyük, a seventh millennium settlement in the Eastern Marmara region of Turkey. *Documenta Praehistorica*, 46, 58-67.
- Gieseemann vd. 1994 Gieseemann, A., Jäger, H. J., Norman, A. L., Krouse, H. R., & Brand, W. A. (1994). On-Line Sulfur-Isotope Determination Using an Elemental Analyzer Coupled to a Mass Spectrometer. *Analytical Chemistry*, 66(18), 2816-2819.
- Giunta 2017 Giunta, C. J. (2017). Isotopes: Identifying The Breakthrough Publication. *Bull. Hist. Chem*, 42(2), 103.

- Golovanova, L. V., Doronichev, V. B., Cleghorn, N. E., Koulkova, Golovanova vd. M. A., Sapelko, T. V., Shackley, M. S., & Spasovskiy, Y. N. 2014 (2014). The Epipaleolithic of the Caucasus after the Last Glacial Maximum. *Quaternary International*, 337, 189-224.
- Goring-Morris, A. N. (1991). The Harifian of the Southern Levant. In O. Bar-Yosef & F. R. Valla (Eds.), *The Natufian culture in the Levant* (pp. 173-216). Michigan: International Monographs in Prehistory.
- Goring-Morris, A. N. (1995). Complex Hunter-Gatherers at the End of the Paleolithic(20,000-10,000 BP). In T. E. Levy (Ed.), *The Archaeology of Society in the Holy Land* (pp. 141-168). London: Leicester University Press.
- Goring-Morris, N., & Belfer-Cohen, A. (2003). Structures and Dwellings in the Upper and Epi-Palaeolithic. In S. A. Vasil'ev, O. Soffer & J. Kozlowski (Eds.), *Perceived landscapes and built environments: the cultural geography of Late Paleolithic Eurasia* (pp. 65-81). Oxford: British Archaeological Reports.
- Goring-Morris, A. N., & Belfer-Cohen, A. (2013). Ruminations on the Role of Periphery and Centre in the Natufian. In O. Bar-Yosef & F. R. Valla (Eds.), *Natufian Foragers in the Levant* (1 ed., pp. 562-583): Berghahn Books.

- Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2013b Goring-Morris, A. N., & Belfer-Cohen, A. (2013). The southern Levant (Cisjordan) during the Neolithic period *The Oxford Handbook of the Archaeology of the Levant* (pp. 148-169). Oxford: Oxford University Press.
- Goring-Morris ve Belfer-Cohen 2017 Goring-Morris, A. N., & Belfer-Cohen, A. (2017). The Early and Middle Epipalaeolithic of Cisjordan. In O. Bar-Yosef & Y. Enzel (Eds.), *Quaternary of the Levant: Environments, Climate Change, and Humans* (pp. 639-650). Cambridge: Cambridge University Press.
- Goring-Morris-Belfer-Cohen 2011 Nigel Goring-Morris, A., & Belfer-Cohen, A. (2011). Neolithization processes in the Levant: The outer envelope. *Current Anthropology*, 52(SUPPL. 4), S195-S208.
- Gosselain 2016 Gosselain, O. P. (2016). To hell with ethnoarchaeology! *Archaeological Dialogues*, 23(2), 215-228.
- Grosman 2013 Grosman, L. (2013). The Natufian Chronology Scheme – New Insights and their implications. In B.-Y. Ofer & F. Valla (Eds.), *Natufian Foragers in the Levant: Terminal Pleistocene Social Changes in Western Asia* (pp. 622-637). Ann Arbor, Michigan: International Monographs in Prehistory.
- Grosman-Munro 2017 Grosman, L., & Munro, N. D. (2017). The Natufian Culture: The Harbinger of Food-Producing Societies. In O. Bar-Yosef & Y. Enzel (Eds.), *Quaternary of the Levant: Environments, Climate Change, and Humans* (pp. 699-708). Cambridge: Cambridge University Press.

- Gröning, M. (2004). Chapter 40 - International Stable Isotope Reference Materials. In P. A. de Groot (Ed.), *Handbook of Stable Isotope Analytical Techniques* (pp. 874-906). Amsterdam: Elsevier.
- Gröning 2004
- Grupe, G., & Peters, J. (2008). Feeding humans and animals at Pre-Pottery Neolithic Nevalı Çori (SE-Anatolia) as evidenced by stable isotope analysis. *Archaeozoology of the Near East VIII*, 49(1), 197-217.
- Grupe-Peters 2008
- Guiry, E. J. (2012). Dogs as Analogs in Stable Isotope-Based Human Paleodietary Reconstructions: A Review and Considerations for Future Use. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19(3), 351-376.
- Guiry 2012
- Guiry, E. J., & Szpak, P. (2020). Quality control for modern bone collagen stable carbon and nitrogen isotope measurements. *Methods in Ecology and Evolution*, 11(9), 1049-1060.
- Guiry-Szpak 2020
- Guiry, E. J., & Szpak, P. (2021). Improved quality control criteria for stable carbon and nitrogen isotope measurements of ancient bone collagen. *Journal of Archaeological Science*, 132, 105416.
- Guiry-Szpak 2021
- Haak, W., Lazaridis, I., Patterson, N., Rohland, N., Mallick, S., Llamas, B., . . . Reich, D. (2015). Massive migration from the steppe was a source for Indo-European languages in Europe. *Nature*, 522, 207-211.
- Haak vd. 2015

- Hardy-Smith, T., & Edwards, P. C. (2004). The Garbage Crisis in prehistory: artefact discard patterns at the Early Natufian site of Wadi Hammeh 27 and the origins of household refuse disposal strategies. *Journal of anthropological archaeology*, 23(3), 253-289.
- Harris, D. R. (2003). 20 - Climatic change and the beginnings of agriculture: The case of the Younger Dryas. In L. J. Rothschild & A. M. Lister (Eds.), *Evolution on Planet Earth* (pp. 379-394). London: Academic Press.
- Hauptmann, H. (2007). Nevalı Çori ve Urfa Bölgesinde Neolitik Dönem. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 131-164). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Hayden, B. (1990). Nimrods, piscators, pluckers, and planters: The emergence of food production. *Journal of anthropological archaeology*, 9(1), 31-69.
- Hayden, B. (2009). The Proof Is in the Pudding. *Current Anthropology*, 50(5), 597-601.
- Heaton, T. H. E. (1987). The $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ratios of plants in South Africa and Namibia: relationship to climate and coastal/saline environments. *Oecologia*, 74(2), 236-246.

- Henry, D. O. (1989). *From Foraging to Agriculture: The Levant at the End of the Ice Age*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Henry 1989
- Hesse, B. (1979). Rodent remains and sedentism in the Neolithic: Evidence from Tepe Ganj Dareh, western Iran. *Journal of Mammalogy*, 60(4), 856-857.
- Hesse 1979
- Hodder, I. (2018). Things and the Slow Neolithic: the Middle Eastern Transformation. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 25(1), 155-177.
- Hodder 2018
- Hodder-Cessford, I., & Cessford, C. (2004). Daily Practice and Social Memory at Çatalhöyük. *American Antiquity*, 69(1), 17-40.
- Hodder-Cessford 2004
- Hoefs, J. (2015). *Stable Isotope Geochemistry*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Hoefs 2015
- Hoek, W. Z. (2009). Bølling-Allerød Interstadial. In V. Gornitz (Ed.), *Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments* (pp. 100-103). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Hoek 2009
- Hoering, T. (1955). Variations of Nitrogen-15 Abundance in Naturally Occurring Substances. *Science (New York, N.Y.)*, 122(3182), 1233-1234.
- Hoering 1955
- Hoke, N., Rott, A., Johler, S., Reul, A., Beck, A., Günther, A., . . . Harbeck, M. (2019). How bone degradation, age, and collagen extraction methods affect stable isotope analysis. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(7), 3357-3374.
- Hoke vd. 2019

- Hole 1984 Hole, F. (1984). A Reassessment of the Neolithic Revolution. *Paléorient*, 10(2), 49-60.
- Hongo vd. 2004 Hongo, H., Meadow, R. H., Öksüz, B., & İlgezdi, G. (2004). Animal exploitation at Cayönü Tepesi, southeastern Anatolia. *TÜBA-AR: Türkiye Bilimler Akademisi Arkeoloji Dergisi* (7), 107-119.
- Hongo vd. 2009 Hongo, H., Pearson, J., Öksüz, B., & İlgezdi, G. (2009). The Process of Ungulate Domestication at Çayönü, Southeastern Turkey: A Multidisciplinary Approach focusing on Bos sp. and Cervus elaphus. *Anthropozoologica*, 44(1), 63-78.
- Hristov 2002 Hristov, A. N. (2002). Fractionation of ammonia nitrogen isotopes by ruminal bacteria in vitro. *Animal Feed Science and Technology*, 100(1), 71-77.
- Hu vd. 2008 Hu, Y., Wang, S., Luan, F., Wang, C., & Richards, M. P. (2008). Stable isotope analysis of humans from Xiaojingshan site: implications for understanding the origin of millet agriculture in China. *Journal of Archaeological Science*, 35(11), 2960-2965.
- Ioannidou 2017 Ioannidou, E. (2017). The Sex and Gender Intersection in Chronic Periodontitis. *Front Public Health*, 5, 189.
- Itahashi vd. 2017 Itahashi, Y., Miyake, Y., Maeda, O., Kondo, O., Hongo, H., Van Neer, W., . . . Yoneda, M. (2017). Preference for fish in a Neolithic hunter-gatherer community of the upper Tigris, elucidated by amino acid $\delta^{15}\text{N}$ analysis. *Journal of Archaeological Science*, 82, 40-49.

- Itahashi, Y., Erdal, Y. S., Tekin, H., Omar, L., Miyake, Y., Chikaraishi, Y., . . . Yoneda, M. (2019). Amino acid ^{15}N analysis reveals change in the importance of freshwater resources between the hunter-gatherer and farmer in the Neolithic upper Tigris. *American Journal of Physical Anthropology*, 168(4), 676-686.
- Itahashi vd. 2019
- Itahashi, Y., Stiner, M. C., Erdal, O. D., Duru, G., Erdal, Y. S., Miyake, Y., . . . Özbaşaran, M. (2021). The impact of the transition from broad-spectrum hunting to sheep herding on human meat consumption: Multi-isotopic analyses of human bone collagen at Aşıklı Höyük, Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 136, 105505.
- Itahashi vd. 2021
- Jaouen, K., Balter, V., Herrscher, E., Lamboux, A., Telouk, P., & Albarède, F. (2012). Fe and Cu stable isotopes in archeological human bones and their relationship to sex. *American Journal of Physical Anthropology*, 148(3), 334-340.
- Jaouen vd. 2012
- Jaouen, K., Pons, M. L., & Balter, V. (2013). Iron, copper and zinc isotopic fractionation up mammal trophic chains. *Earth and Planetary Science Letters*, 374, 164-172.
- Jaouen vd. 2013a
- Jaouen, K., Gibert, M., Lamboux, A., Telouk, P., Fourel, F., Albarède, F., . . . Balter, V. (2013). Is aging recorded in blood Cu and Zn isotope compositions? *Metallomics*, 5(8), 1016-1024.
- Jaouen vd. 2013b
- Jaouen, K., Beasley, M., Schoeninger, M., Hublin, J. J., & Richards, M. P. (2016). Zinc isotope ratios of bones and teeth as
- Jaouen vd. 2016a

- new dietary indicators: Results from a modern food web (Koobi Fora, Kenya). *Scientific Reports*, 6.
- Jaouen, K., Herrscher, E., & Balter, V. (2016). Copper and zinc isotope ratios in human bone and enamel. *American Journal of Physical Anthropology*, 162(3), 491-500.
- Jaouen vd. 2016b
- Jaouen, K., & Balter, V. (2014). Menopause effect on blood Fe and Cu isotope compositions. *American Journal of Physical Anthropology*, 153(2), 280-285.
- Jaouen-Balter 2014
- Jaouen, K., & Pons, M.-L. (2016). Potential of non-traditional isotope studies for bioarchaeology. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 9(7), 1389-1404.
- Jaouen-Pons 2016
- Jørkov, M. L. S., Heinemeier, J., & Lynnerup, N. (2007). Evaluating bone collagen extraction methods for stable isotope analysis in dietary studies. *Journal of Archaeological Science*, 34(11), 1824-1829.
- Jørkov vd. 2007
- Kartal, M. (2009). *Konar-Göçerlikten yerleşik yaşama geçiş: Epi-Paleolitik Dönem Türkiye’de Son Avcı-Toplayıcılar*. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Kartal 2009
- Kartal, M., Erbil, E., & Karakoç, M. (2015). Sakarya İli Tarih Öncesi Arkeolojisi Yüzey Araştırması (II), 2014. 33. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 2. Cilt, 387-408.
- Kartal vd. 2015

- Kartal, M., Kartal, G., Coşkun, A., Carter, T., Şahin, F., & Özkaya, V. (2018). Chipped stone assemblages of Körtik Tepe (Turkey). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 19, 92-99.
- Kartal vd. 2018
- Kartal, G., Erdem, İ. B., Perçin, P., & Kartal, M. (2019). Eskişehir İli Tarih Öncesi Arkeolojisi Yüzey Araştırması (II), 2018. 37. *Araştırma Sonuçları Toplantısı, 2. Cilt*, 125-139.
- Kartal vd. 2019
- Karul, N., & Avcı, M. B. (2011). Neolithic communities in the eastern Marmara region: Aktopraklık C. *Anatolica*, 37, 1-15.
- Karul-Avcı 2011
- Katzenberg, M. A., & Krouse, H. R. (1989). Application of stable isotope variation in human tissues to problems in identification. *Journal of the Canadian Society of Forensic Science*, 22(1), 7-19.
- Katzenburg-Krouse 1989
- Kellner, C. M., & Schoeninger, M. J. (2007). A simple carbon isotope model for reconstructing prehistoric human diet. *American Journal of Physical Anthropology*, 133(4), 1112-1127.
- Kellner-Schoeninger 2007
- Khalaily, H., & Valla, F. R. (2013). Obsidian in Natufian Context The Case of Eynan (Ain Mallaha), Israel. In O. Bar-Yosef & F. R. Valla (Eds.), *Natufian Foragers in the Levant* (1 ed., pp. 193-202): Berghahn Books.
- Khalaily-Valla 2013
- King, A. S., & Birge, R. T. (1929). An Isotope of Carbon, Mass 13. *Physical Review*, 34(2), 376-376.
- King-Berge 1929
- Kipfer, B. A. (2021). *Encyclopedic Dictionary of Archaeology*. Switzerland: Springer.
- Kipfer 2021

- Kislev, M. E., Nadel, D., & Carmi, I. (1992). Epipalaeolithic (19,000 BP) cereal and fruit diet at Ohalo II, Sea of Galilee, Israel. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 73(1), 161-166.
- Kislev vd. 1992
- Kobashi, T., Severinghaus, J. P., Brook, E. J., Barnola, J.-M., & Grachev, A. M. (2007). Precise timing and characterization of abrupt climate change 8200 years ago from air trapped in polar ice. *Quaternary Science Reviews*, 26(9), 1212-1222.
- Kobashi vd. 2007
- Koch, P. L., Michener, R., & Lajtha, K. (2007). Isotopic study of the biology of modern and fossil vertebrates. *Stable isotopes in ecology and environmental science*, 2, 99-154.
- Koch vd. 2007
- Kohl, G., & Quitta, H. (1970). Berlin Radiocarbon Measurements IV. *Radiocarbon*, 12(2), 400-420.
- Kohl-Quitta 1970
- Kuhn, S. L. (2002). Paleolithic archeology in Turkey. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 11(5), 198-210.
- Kuhn 2002
- Lang, C., Peters, J., Pöllath, N., Schmidt, K., & Grupe, G. (2013). Gazelle behaviour and human presence at early Neolithic Göbekli Tepe, south-east Anatolia. *World Archaeology*, 45(3), 410-429.
- Lang vd. 2013
- Larsen, C. S., Hillson, S. W., Boz, B., Pilloud, M. A., Sadvari, J. W., Agarwal, S. C., . . . Knüsel, C. J. (2015). Bioarchaeology of Neolithic Çatalhöyük: Lives and Lifestyles of an Early Farming Society in Transition. *Journal of World Prehistory*, 28(1), 27-68.
- Larsen vd. 2015

- Lazaridis 2016 Lazaridis, I., Nadel, D., Rollefson, G., Merrett, D. C., Rohland, N., Mallick, S., . . . Reich, D. (2016). Genomic insights into the origin of farming in the ancient Near East. *Nature*, 536(7617), 419-424.
- Lee 1968 Lee, R. B. (1968). What Hunters Do for a Living, or, how to Make out on Scarce Resources. In R. B. Lee, I. DeVore & J. Nash (Eds.), *Man the Hunter* (pp. 30-48). Chicago: Aldine Publishing Company.
- Lee-Thorp 1989 Lee-Thorp, J. A., Sealy, J. C., & van der Merwe, N. J. (1989). Stable carbon isotope ratio differences between bone collagen and bone apatite, and their relationship to diet. *Journal of Archaeological Science*, 16(6), 585-599.
- Libby vd. 1949 Libby, W. F., Anderson, E. C., & Arnold, J. R. (1949). Age determination by radiocarbon content: World-wide assay of natural radiocarbon. *Science*, 109(2827), 227-228.
- Lieberman 1991 Lieberman, D. E. (1991). Seasonality and gazelle hunting at Hayonim Cave: New evidence for" sedentism" during the Natufian. *Paléorient*, 47-57.
- Lieberman-Meadow 1992 Lieberman, D. E., & Meadow, R. H. (1992). The biology of cementum increments (with an archaeological application). *Mammal Review*, 22(2), 57-77.
- Longin 1971 Longin, R. (1971). New Method of Collagen Extraction for Radiocarbon Dating. *Nature*, 230, 241-242.

- Longinelli, A. (1984). Oxygen isotopes in mammal bone phosphate: A new tool for paleohydrological and paleoclimatological research? *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48(2), 385-390.
- Loomis 1920
- Loomis, F. W. (1920). Absorption Spectrum of Hydrogen Chloride. *Nature*, 106, 179-180.
- Löscher, S., Grupe, G., & Peters, J. (2006). Stable isotopes and dietary adaptations in humans and animals at pre-pottery Neolithic Nevalı Cori, southeast Anatolia. *Am J Phys Anthropol*, 131(2), 181-193.
- Löscher vd. 2006
- Lubell, D., Jackes, M., Schwarcz, H., Knyf, M., & Meiklejohn, C. (1994). The Mesolithic-Neolithic Transition in Portugal: Isotopic and Dental Evidence of Diet. *Journal of Archaeological Science*, 21(2), 201-216.
- Lubell vd. 1994
- Makarewicz, C. A. (2014). Bridgehead to the Badia: New biometrical and isotopic perspectives on Early Neolithic caprine exploitation systems at 'Ain Ghazal. In B. Finlayson & C. Makarewicz (Eds.), *Settlement, Survey and Stone: Essays on Near Eastern Prehistory in Honour of Gary Rollefson* (pp. 117-131). Berlin: Ex Oriente.
- Makarewicz 2014
- Makarewicz, C., & Tuross, N. (2012). Finding fodder and tracking transhumance: isotopic detection of goat domestication processes in the Near East. *Current Anthropology*, 53(4), 495-505.
- Makarewicz-
Tuross 2012

- Martin vd. 2014 Martin, J. E., Vance, D., & Balter, V. (2014). Natural variation of magnesium isotopes in mammal bones and teeth from two South African trophic chains. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 130, 12-20.
- Martin vd. 2015 Martin, J. E., Tacail, T., Adnet, S., Girard, C., & Balter, V. (2015). Calcium isotopes reveal the trophic position of extant and fossil elasmobranchs. *Chemical Geology*, 415, 118-125.
- Martinoli-Jacomet 2004 Martinoli, D., & Jacomet, S. (2004). Identifying endocarp remains and exploring their use at Epipalaeolithic Öküzini in southwest Anatolia, Turkey. *Vegetation History and Archaeobotany*, 13(1), 45-54.
- Matthews-Farid 1996 Matthews, W., & Farid, S. (1996). Exploring the 1960s' surface: the stratigraphy of Çatalhöyük. In I. Hodder (Ed.), *On the surface: Çatalhöyük 1993* (Vol. 1, pp. 271-300). London: British Institute at Ankara.
- McKinney vd. 1950 McKinney, C. R., McCrea, J. M., Epstein, S., Allen, H. A., & Urey, H. C. (1950). Improvements in Mass Spectrometers for the Measurement of Small Differences in Isotope Abundance Ratios. *Review of Scientific Instruments*, 21(8), 724-730.
- Meek 1977 Meek, R. L. (1977). Smith, Turgot, and the 'Four Stages' Theory. In R. L. Meek (Ed.), *Smith, Marx, & After: Ten Essays in the Development of Economic Thought* (pp. 18-32). Boston, MA: Springer US.

- Meeks, N. D., de G. Sieveking, G., Tite, M. S., & Cook, J. (1982).
Meeks vd. 1982 Gloss and use-wear traces on flint sickles and similar phenomena.
Journal of Archaeological Science, 9(4), 317-340.
- Michener, R. H., & Kaufman, L. (2007). Stable isotope ratios as
tracers in marine food webs: an update. *Stable isotopes in ecology
and environmental science*, 2, 238-282.
Michener-
Kaufman 2007
- Militarev, A. (2003). The prehistory of a dispersal: The Proto-
Afrasian (Afroasiatic) farming lexicon. In P. Bellwood & A. C.
Renfrew (Eds.), *Examining the Farming/Language Dispersal
Hypothesis* (pp. 135-150). Cambridge: McDonald Institute for
Archaeological Research.
Militarev 2003
- Miller, H., Baird, D., Pearson, J., Lamb, A. L., Grove, M., Martin,
L., & Garrard, A. (2018). The origins of nomadic pastoralism in
the eastern Jordanian steppe: a combined stable isotope and
chipped stone assessment. *Levant*, 50(3), 281-304.
Miller vd. 2018
- Mithen, S. J. (2004). *After the Ice: A Global Human History,
20,000-5000 BC*. Cambridge: Harvard University Press.
Mithen 2004
- Miyake, Y., Maeda, O., Tanno, K., Hongo, H., & Gündem, C. Y.
(2012). New excavations at Hasankeyf Höyük: A 10th millennium
cal. BC site on the Upper Tigris, Southeast Anatolia. *Neo-Lithics*,
1(12), 3-7.
Miyake vd. 2012
- Moore, A. M. T. (1982). Agricultural origins in the Near East: A
model for the 1980s. *World Archaeology*, 14(2), 224-236.
Moore 1982

- Morgan 1964 Morgan, L. H. (1964). *Ancient Society*. Cleveland: The World Publishing Company.
- Nadel 1991 Nadel, D. (1991). Ohalo II — The Third Season (1991). *Mitekufat Haeven: Journal of the Israel Prehistoric Society / מתקופת האבן*, 27, 158-163.
- Nadel vd. 1995 Nadel, D., Carmi, I., & Segal, D. (1995). Radiocarbon dating of Ohalo II: Archaeological and methodological implications. *Journal of Archaeological Science*, 22(6), 811-822.
- Nadel vd. 2004 Nadel, D., Weiss, E., Simchoni, O., Tsatskin, A., Danin, A., & Kislev, M. (2004). Stone Age hut in Israel yields world's oldest evidence of bedding. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(17), 6821-6826.
- Nadel-Werker 1999 Nadel, D., & Werker, E. (1999). The oldest ever brush hut plant remains from Ohalo II, Jordan Valley, Israel (19,000 BP). *Antiquity*, 73(282), 755-764.
- Naito 2013 Naito, Y. I., Chikaraishi, Y., Ohkouchi, N., & Yoneda, M. (2013). Evaluation of carnivory in inland Jomon hunter-gatherers based on nitrogen isotopic compositions of individual amino acids in bone collagen. *Journal of Archaeological Science*, 40(7), 2913-2923.
- Naude 1929 Naudé, S. M. (1929). An Isotope of Nitrogen, Mass 15. *Physical Review*, 34(11), 1498-1499.

- Newberry 1923 Newberry, P. E. (1923). Egypt as a Field for Anthropological Research. *Nature*, 112(2826), 940-944.
- Nier 1940 Nier, A. O. (1940). A Mass Spectrometer for Routine Isotope Abundance Measurements. *Review of Scientific Instruments*, 11(7), 212-216.
- Nier-Gulbransen 1939 Nier, A. O., & Gulbransen, E. A. (1939). Variations in the Relative Abundance of the Carbon Isotopes. *Journal of the American Chemical Society*, 61(3), 697-698.
- O'Leary 1981 O'Leary, M. H. (1981). Carbon isotope fractionation in plants. *Phytochemistry*, 20(4), 553-567.
- O'Leary 1988 O'Leary, M. H. (1988). Carbon Isotopes in Photosynthesis. *BioScience*, 38(5), 328-336.
- Olszewski 2012 Olszewski, D. (2012). The Zarzian in the Context of the Epipaleolithic Middle East. *International Journal of Humanities*, 19, 1-20.
- Olszewski 2020 Olszewski, D. I. (2020). Middle East: Epipaleolithic. In C. Smith (Ed.), *Encyclopedia of Global Archaeology* (2nd ed., pp. 4922-4929). New York, NY: Springer New York.
- Onions vd. 1966 Onions, C. T., Friedrichsen, G. W. S., & Burchfield, R. W. (1966). *The Oxford Dictionary of English Etymology*. New York: Oxford University Press.
- Otte vd. 1995 Otte, M., Yalcinkaya, I., Leotard, J.-M., Kartal, M., Bar-Yosef, O., Kozłowski, J., . . . Marshack, A. (1995). The Epi-Palaeolithic of

- Öküzini cave (SW Anatolia) and its mobiliary art. *Antiquity*, 69(266), 931-944.
- Otte, M., Bayón, I. L., Noiret, P., Bar-Yosef, O., Yalçinkaya, I., Kartal, M., . . . Pettitt, P. (2003). Sedimentary Deposition Rates and Carbon-14: the Epi-paleolithic Sequence of Öküzini Cave (Southwest Turkey). *Journal of Archaeological Science*, 30(3), 325-341.
- Otte vd. 2003
- Özbaşaran vd. 2010
- Özbaşaran-Molist 2007
- Özdoğan 2007
- Özdoğan 2007a
- Özbaşaran, M., Güneş, D., Teksöz, D., & Omacan, S. (2010). Yaşayan Geçmiş: Aşıklı Höyük. *TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi* (8), 215-228.
- Özbaşaran, M., & Molist, M. (2007). Akarçay Tepe: Orta Fırat'ta Neolitik Döneme Ait Bir Yerleşme. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 179-187). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Özdoğan, A. E. (2007). Çayönü. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 57-97). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Özdoğan, A. E. (2007). Çayönü. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 57-97). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.

- Özkaya 2009 Özkaya, V. (2009). Excavations at Körtik Tepe. A new pre-pottery Neolithic A site in southeastern Anatolia. *Neo-Lithics*, 09(02), 1-8.
- Özkaya vd. 2013 Özkaya, V., Çoşkun, A., & Soyukaya, N. (2013). *Körtik Tepe: Uygarlığın Diyarbakır'daki İlk Adımları*. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Özkaya-San 2007 Özkaya, V., & San, O. (2007). Körtik Tepe. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 21-36). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Parlatır vd. 1998 Parlatır, İ., Gözaydın, N., Zülfikar, H., Aksu, T., Türkmen, S., & Yılmaz, Y. (Eds.). (1998) *Türkçe Sözlük 2. Cilt K-Z*. Ankara: Türk Dil Kurumu Basım Evi.
- Paul vd. 2007 Paul, D., Skrzypek, G., & Fórizs, I. (2007). Normalization of measured stable isotopic compositions to isotope reference scales – a review. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 21(18), 3006-3014.
- Peake-Fleure 1927 Peake, H., Fleure H. (1927). *Peasants and Potters*. Oxford: Oxford University Press.
- Pearson 2013 Pearson, J. (2013). Human and Animal Diet as Evidenced by Stable Carbon and Nitrogen Isotope Analysis. In I. Hodder (Ed.), *Humans and Landscapes of Çatalhöyük*. (Vol. 8, pp. 271-298). London: British Institute at Ankara.

- Pearson, J. A., Buitenhuis, H., Hedges, R. E. M., Martin, L., Russell, N., & Twiss, K. C. (2007). New light on early caprine herding strategies from isotope analysis: a case study from Neolithic Anatolia. *Journal of Archaeological Science*, 34(12), 2170-2179.
- Pearson vd. 2007
- Pearson, J. A., Hedges, R. E. M., Molleson, T. I., & Özbek, M. (2010). Exploring the relationship between weaning and infant mortality: An isotope case study from Aşıklı Höyük and Çayönü Tepesi. *American Journal of Physical Anthropology*, 143(3), 448-457.
- Pearson vd. 2010
- Pearson, J., Grove, M., Özbek, M., & Hongo, H. (2013). Food and social complexity at Çayönü Tepesi, southeastern Anatolia: Stable isotope evidence of differentiation in diet according to burial practice and sex in the early Neolithic. *Journal of anthropological archaeology*, 32(2), 180-189.
- Pearson vd. 2013
- Pearson, J. A., Bogaard, A., Charles, M., Hillson, S. W., Larsen, C. S., Russell, N., & Twiss, K. (2015). Stable carbon and nitrogen isotope analysis at Neolithic Çatalhöyük: evidence for human and animal diet and their relationship to households. *Journal of Archaeological Science*, 57, 69-79.
- Pearson vd. 2015
- Pearson, J. A., Bogaard, A., Charles, M., Hillson, S. W., Larsen, C. S., Russell, N., & Twiss, K. (2015). Stable carbon and nitrogen isotope analysis at Neolithic Çatalhöyük: evidence for human and
- Pearson vd. 2015a

- animal diet and their relationship to households. *Journal of Archaeological Science*, 57, 69-79.
- Pearson, J. A., Haddow, S. D., Hillson, S. W., Knüsel, C. J., Larsen, C. S., & Sadvari, J. W. (2015). Stable carbon and nitrogen isotope analysis and dietary reconstruction through the life course at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Journal of Social Archaeology*, 15(2), 210-232.
- Pearson, J., Lamb, A., & Jane, E. (2021). Multi-isotope evidence of diet (carbon and nitrogen) and mobility (strontium) at Neolithic Çatalhöyük. In I. Hodder (Ed.), *Peopling the Landscape of Çatalhöyük. Reports from the 2009–2017 Seasons* (Vol. 13, pp. 217-244). London: British Institute at Ankara.
- Pearson, J., & Grove, M. (2013). Counting sheep: sample size and statistical inference in stable isotope analysis and palaeodietary reconstruction. *World Archaeology*, 45(3), 373-387.
- Pearson, J., & Meskell, L. (2013). Isotopes and Images: Fleshing out Bodies at Çatalhöyük. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 22(2), 461-482.
- Pechenkina, E. A., Ambrose, S. H., Xiaolin, M., & Benfer, R. A. (2005). Reconstructing northern Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis. *Journal of Archaeological Science*, 32(8), 1176-1189.

- Pederzani-Britton
2019 Pederzani, S., & Britton, K. (2019). Oxygen isotopes in bioarchaeology: Principles and applications, challenges and opportunities. *Earth-Science Reviews*, 188, 77-107.
- Peters vd. 2005 Peters, J., Driesch, A. v. D., & Helmer, D. (2005). The Upper Euphrates-Tigris Basin: Cradle of agro-pastoralism? In V. J. D., P. J. & H. D. (Eds.), *New methods and the first steps of mammal domestication* (pp. 96-123). Oxford: Oxbow Books
- Pilaar-Birch vd.
2018 Pilaar Birch, S. E., Scheu, A., Buckley, M., & Çakırlar, C. (2018). Combined osteomorphological, isotopic, aDNA, and ZooMS analyses of sheep and goat remains from Neolithic Ulucak, Turkey. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(5), 1669-1681.
- Pilaar-Birch vd.
2019 Pilaar Birch, S. E., Atici, L., & Erdoğan, B. (2019). Spread of domestic animals across Neolithic western Anatolia: New stable isotope evidence from Uğurlu Höyük, the island of Gökçeada, Turkey. *PLOS ONE*, 14(10), e0222319.
- Pilloud-Larsen
2011 Pilloud, M. A., & Larsen, C. S. (2011). “Official” and “practical” kin: Inferring social and community structure from dental phenotype at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *American Journal of Physical Anthropology*, 145(4), 519-530.
- Piperno vd. 2004 Piperno, D. R., Weiss, E., Holst, I., & Nadel, D. (2004). Processing of wild cereal grains in the Upper Palaeolithic revealed by starch grain analysis. *Nature*, 430(7000), 670-673.

- Pumpelly, R. (1908). *Explorations in Turkestan, Expedition of 1904 : Prehistoric Civilizations of Anau, Origins, Growth, and Influence of Environment [v.1]*. Washington, D.C.: Carnegie Institute of Washington.
- Pumpelly 1908
- Qi, H., Coplen, T. B., Geilmann, H., Brand, W. A., & Böhlke, J. K. (2003). Two new organic reference materials for $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ measurements and a new value for the $\delta^{13}\text{C}$ of NBS 22 oil. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 17(22), 2483-2487.
- Qi vd. 2003
- Rasmussen, S. O., Andersen, K. K., Svensson, A. M., Steffensen, J. P., Vinther, B. M., Clausen, H. B., . . . Ruth, U. (2006). A new Greenland ice core chronology for the last glacial termination. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 111(D6).
- Rasmussen vd. 2006
- Reitsema, L. J. (2015). Laboratory and field methods for stable isotope analysis in human biology. *American Journal of Human Biology*, 27(5), 593-604.
- Reitsema 2015
- Renfrew, C. (1987). *Archaeology and Language: The Puzzle of Indo-European Origins*. London: Penguin Books.
- Renfrew 1987
- Reynard, L. M., Henderson, G. M., & Hedges, R. E. M. (2010). Calcium isotope ratios in animal and human bone. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 74(13), 3735-3750.
- Reynard vd. 2010
- Reynard, L. M., Henderson, G. M., & Hedges, R. E. M. (2011). Calcium isotopes in archaeological bones and their relationship to dairy consumption. *Journal of Archaeological Science*, 38(3), 657-664.
- Reynard vd. 2011

- Reynard, L. M., Pearson, J. A., Henderson, G. M., & Hedges, R. E. M. (2013). Calcium isotopes in juvenile milk-consumers. *Archaeometry*, 55(5), 946-957.
- Reynard vd. 2013
- Richards, M. P. (2019). Isotope Analysis for Diet Studies. In K. Britton & M. P. Richards (Eds.), *Archaeological Science: An Introduction* (pp. 125-144). Cambridge: Cambridge University Press.
- Richards 2019
- Richards, M. P., Fuller, B. T., & Hedges, R. E. M. (2001). Sulphur isotopic variation in ancient bone collagen from Europe: implications for human palaeodiet, residence mobility, and modern pollutant studies. *Earth and Planetary Science Letters*, 191(3), 185-190.
- Richards vd. 2001
- Richards, M. P., Mays, S., & Fuller, B. T. (2002). Stable carbon and nitrogen isotope values of bone and teeth reflect weaning age at the Medieval Wharram Percy site, Yorkshire, UK. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), 205-210.
- Richards vd. 2002
- Richards, M. P., Fuller, B. T., Sponheimer, M., Robinson, T., & Ayliffe, L. (2003). Sulphur isotopes in palaeodietary studies: a review and results from a controlled feeding experiment. *International Journal of Osteoarchaeology*, 13(1-2), 37-45.
- Richards vd. 2003
- Richards, M. P., Pearson, J. A., Molleson, T. I., Russell, N., & Martin, L. (2003). Stable Isotope Evidence of Diet at Neolithic Çatalhöyük, Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 30(1), 67-76.
- Richards vd. 2003

- Richards, M. P., & Hedges, R. E. M. (1999). Stable Isotope Evidence for Similarities in the Types of Marine Foods Used by Late Mesolithic Humans at Sites Along the Atlantic Coast of Europe. *Journal of Archaeological Science*, 26(6), 717-722.
- Richards-Hedges 1999
- Riehl, S., Benz, M., Conard, N. J., Darabi, H., Deckers, K., Nashli, H. F., & Zeidi-Kulehparcheh, M. (2012). Plant use in three Pre-Pottery Neolithic sites of the northern and eastern Fertile Crescent: a preliminary report. *Vegetation History and Archaeobotany*, 21(2), 95-106.
- Riehl vd. 2012
- Rindos, D. (1984). *The Origins of Agriculture: An Evolutionary Perspective*. San Diego: Academic Press.
- Rindos 1984
- Roberts, N. (1998). *The Holocene: An Environmental History*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Roberts 1998
- Roberts, P., Fernandes, R., Craig, O. E., Larsen, T., Lucquin, A., Swift, J., & Zech, J. (2018). Calling all archaeologists: guidelines for terminology, methodology, data handling, and reporting when undertaking and reviewing stable isotope applications in archaeology. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 32(5), 361-372.
- Roberts vd. 2018
- Romanescu, G. (2013). Geoarchaeology of the ancient and medieval Danube Delta: Modeling environmental and historical changes. A review. *Quaternary International*, 293, 231-244.
- Romanescu 2013

- Rosenberg 2002 Rosenberg, M., & Redding, R. W. (2002). Hallan Çemi and Early Village Organization in Eastern Anatolia. In I. Kuijt (Ed.), *Life in Neolithic Farming Communities: Social Organization, Identity, and Differentiation* (pp. 39-62). Boston, MA: Springer US.
- Rosenberg 2007a Rosenberg, M. (2007). Hallan Çemi. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 1-11). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Rosenberg 2007b Rosenberg, M. (2007). Demirköy. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 13-19). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Rosenberg- Redding 2002 Rosenberg, M., & Redding, R. W. (2002). Hallan Çemi and Early Village Organization in Eastern Anatolia. In I. Kuijt (Ed.), *Life in Neolithic Farming Communities: Social Organization, Identity, and Differentiation* (pp. 39-62). Boston, MA: Springer US.
- Roth 1887 Roth, H. L. (1887). On the Origin of Agriculture. *The Journal of the Anthropological Institute of Great Britain and Ireland*, 16, 102-136.
- Russell vd. 2013 Russell, N., Twiss, K., Orton, D., & Demirergi, G. (2013). More on the Çatalhöyük mammal remains. In I. Hodder (Ed.), *Humans and Landscapes of Çatalhöyük : Reports from the 2003-2009 Seasons at Çatalhöyük* (pp. 213-258). London: British Institute at Ankara.

- Russell, N., & Martin, L. (2005). Çatalhöyük Mammal Remains. In I. Hodder (Ed.), *Inhabiting Çatalhöyük: Reports from the 1995–99 Seasons* (Vol. 38, pp. 33-98). London: British Institute at Ankara.
- Rutherford-Soddy 1902 Rutherford, E., & Soddy, F. (1902). XLI. The cause and nature of radioactivity.—Part I. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 4(21), 370-396.
- Ryan vd. 1997 Ryan, W. B. F., Pitman, W. C., Major, C. O., Shimkus, K., Moskalenko, V., Jones, G. A., . . . Yüce, H. (1997). An abrupt drowning of the Black Sea shelf. *Marine Geology*, 138(1), 119-126.
- Santana vd. 2021 Santana, J., Millard, A., Ibáñez-Estevéz, J. J., Bocquentin, F., Nowell, G., Peterkin, J., . . . Kafafi, Z. (2021). Multi-isotope evidence of population aggregation in the Natufian and scant migration during the early Neolithic of the Southern Levant. *Scientific Reports*, 11(1), 11857.
- Sapir 1949 Sapir, E. (1949). *Selected Writings of Edward Sapir in Language, Culture and Personality*. Berkeley: University of California Press.
- Saxon vd. 1978 Saxon, E. C., Martin, G., & Bar-Yosef, O. (1978). Nahal Hadera V: an Open-Air Site on the Israeli Littoral. *Paléorient*, 4, 253-266.
- Scarre 2013 Scarre, C. (2013). The world transformed: from foragers and farmers to states and empires. In C. Scarre (Ed.), *The Human Past: world prehistory and the development of human societies*. (pp. 183-193). London: Thames and Hudson.

- Scerri 2007 Scerri, E. (2007). *The Periodic Table: Its Story and Its Significance*. New York: Oxford University Press.
- Schirmer 1990 Schirmer, W. (1990). Some aspects of building at the 'aceramic-neolithic' settlement of Çayönü Tepesi. *World Archaeology*, 21(3), 363-387.
- Schmidt 2007 Schmidt, K. (2007). Göbekli Tepe. In M. Özdoğan & N. Başgelen (Eds.), *Anadolu'da Uygarlığın Doğuşu ve Avrupa'ya Yayılımı. Türkiye'de Neolitik Dönem. Yeni Kazılar-Yeni Bulgular* (pp. 115-129). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.
- Schmidt 2012 Schmidt, K. (2012). Göbekli Tepe: A Neolithic Site in Southeastern Anatolia. In G. McMahon & S. Steadman (Eds.), *Oxford Handbooks Online*: Oxford University Press.
- Schoeninger 2009 Margaret J. Schoeninger. (2009). Stable Isotope Evidence for the Adoption of Maize Agriculture. *Current Anthropology*, 50(5), 633-640.
- Schoeninger vd. 1983 Schoeninger, M. J., DeNiro, M. J., & Tauber, H. (1983). Stable Nitrogen Isotope Ratios of Bone Collagen Reflect Marine and Terrestrial Components of Prehistoric Human Diet. *Science*, 220(4604), 1381-1383.
- Schoeninger vd. 1997 Schoeninger, M. J., Iwaniec, U. T., & Glander, K. E. (1997). Stable isotope ratios indicate diet and habitat use in New World monkeys. *American Journal of Physical Anthropology*, 103(1), 69-83.

- Schoeninger-
DeNiro 1984 Schoeninger, M. J., & DeNiro, M. J. (1984). Nitrogen and carbon isotopic composition of bone collagen from marine and terrestrial animals. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48(4), 625-639.
- Schurr 1998 Schurr, M. R. (1998). Using Stable Nitrogen-Isotopes to Study Weaning Behavior in past Populations. *World Archaeology*, 30(2), 327-342.
- Shea 2013 Shea, J. J. (2013). *Stone Tools in the Paleolithic and Neolithic Near East: A Guide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shearer vd. 1978 Shearer, G., Kohl, D. H., & Chien, S.-H. (1978). The Nitrogen-15 Abundance in a Wide Variety of Soils. *Soil Science Society of America Journal*, 42(6), 899-902.
- Sheskin 2011 Sheskin, D. J. (2011). *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures* (Fifth Edition ed.). Boca Raton: Taylor & Francis.
- Shewan 2004 Shewan, L. (2004). Natufian settlement systems and adaptive strategies: the issue of sedentism and the potential of strontium isotope analysis. In C. Delage (Ed.), *The last hunter-gatherer societies in the Near East*. (Vol. 1320, pp. 55-94). Oxford: British Archaeological Reports International Series.
- Simaiakis 2017 Simaiakis, S. M., Rijdsdijk, K. F., Koene, E. F. M., Norder, S. J., Van Boxel, J. H., Stocchi, P., . . . Tjörve, E. (2017). Geographic changes in the Aegean Sea since the Last Glacial Maximum: Postulating biogeographic effects of sea-level rise on islands.

- Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 471, 108-119.
- Simmons 2007 Simmons, A. H. (2007). *The Neolithic Revolution in the Near East Transforming the Human Landscape*: University of Arizona Press.
- Simpson-Weiner 1989 Simpson, J. A., & Weiner, E. S. C. (Eds.). (1989) *The Oxford English Dictionary* (2nd ed., Vols. 14). Oxford: Clarendon Press.
- Skulan-DePaolo 1999 Skulan, J., & DePaolo, D., J. (1999). Calcium isotope fractionation between soft and mineralized tissues as a monitor of calcium use in vertebrates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(24), 13709-13713.
- Slovak-Paytan 2011 Slovak, N. M., & Paytan, A. (2012). Applications of Sr Isotopes in Archaeology *Handbook of Environmental Isotope Geochemistry* (pp. 743-768). Berlin, Germany: Springer.
- Smith 1982 Smith, A. (1982). *Lectures on Jurisprudence*. Indianapolis: Liberty Fund.
- Smith-Epstein 1971 Smith, B. N., & Epstein, S. (1971). Two Categories of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratios for Higher Plants 1. *Plant Physiology*, 47(3), 380-384.
- Snir vd. 2015 Snir, A., Nadel, D., Groman-Yaroslavski, I., Melamed, Y., Sternberg, M., Bar-Yosef, O., & Weiss, E. (2015). The Origin of Cultivation and Proto-Weeds, Long Before Neolithic Farming. *PLOS ONE*, 10(7), e0131422.
- Soddy 1911 Soddy, F. (1911). VIII. - The chemistry of mesothorium. *Journal of the Chemical Society, Transactions*, 99, 72-83.

- Soddy 1913 Soddy, F. (1913). Intra-atomic Charge. *Nature*, 92(2301), 399-400.
- Sponheimer vd. 2013 Sponheimer, M., Alemseged, Z., Cerling, T. E., Grine, F. E., Kimbel, W. H., Leakey, M. G., . . . Wynn, J. G. (2013). Isotopic evidence of early hominin diets. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(26), 10513-10518.
- Styring vd. 2015 Styring, A. K., Fraser, R. A., Arbogast, R.-M., Halstead, P., Isaakidou, V., Pearson, J. A., . . . Evershed, R. P. (2015). Refining human palaeodietary reconstruction using amino acid $\delta^{15}\text{N}$ values of plants, animals and humans. *Journal of Archaeological Science*, 53, 504-515.
- Sullivan-Krueger 1981 Sullivan, C. H., & Krueger, H. W. (1981). Carbon isotope analysis of separate chemical phases in modern and fossil bone. *Nature*, 292, 333-335.
- Syväranta vd. 2013 Syväranta, J., Lensu, A., Marjomäki, T. J., Oksanen, S., & Jones, R. I. (2013). An Empirical Evaluation of the Utility of Convex Hull and Standard Ellipse Areas for Assessing Population Niche Widths from Stable Isotope Data. *PLOS ONE*, 8(2), e56094.
- Szpak 2011 Szpak, P. (2011). Fish bone chemistry and ultrastructure: implications for taphonomy and stable isotope analysis. *Journal of Archaeological Science*, 38, 3358-3372.

- Szpak, P. (2014). Complexities of nitrogen isotope biogeochemistry in plant-soil systems: Implications for the study of ancient agricultural and animal management practices. *Frontiers in Plant Science*, 5(JUN), 288.
- Szpak 2014
- Szpak, P., Metcalfe, J. Z., & Macdonald, R. A. (2017). Best practices for calibrating and reporting stable isotope measurements in archaeology. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 13, 609-616.
- Szpak vd. 2017
- Tangri, D., & Wyncoll, G. (1989). Of Mice and Men: Is the Presence Of Commensal Animals In Archaeological Sites A Positive Correlate Of Sedentism? *Paléorient*, 15(2), 85-94.
- Tangri-Wyncoll 1989
- Tauber, H. (1981). ¹³C evidence for dietary habits of prehistoric man in Denmark. *Nature*, 292(5821), 332-333.
- Tauber 1981
- Tchernov, E. (1991). Of Mice and Men. Biological Markers for Long-Term Sedentism; A Reply. *Paléorient*, 17(1), 153-160.
- Tchernov 1991
- Tekin, H. (2020). Hakemi Use Excavations Within the Ilisu Project. *Anadolu* (46), 147-165.
- Tekin 2020
- Thissen, L., Özbal, H., Türkeku Biyik, A., Gerritsen, F., & Özbal, R. (2010). The land of milk? Approaching dietary preferences of Late Neolithic communities in NW Anatolia. *Leiden Journal of Pottery Studies*, 26, 157-172.
- Thissen vd. 2010
- Thoennessen, M. (2016). *The Discovery of Isotopes: A Complete Compilation*. Switzerland: Springer International Publishing.
- Thoennessen 2016

- Thompson vd. 2005 Thompson, A. H., Richards, M. P., Shortland, A., & Zakrzewski, S. R. (2005). Isotopic palaeodiet studies of Ancient Egyptian fauna and humans. *Journal of Archaeological Science*, 32(3), 451-463.
- Thomson 1912 Thomson, J. J. (1912). XIX. Further experiments on positive rays. *The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science*, 24(140), 209-253.
- Tiwari vd. 2015 Tiwari, M., Singh, A. K., & Sinha, D. K. (2015). Chapter 3 - Stable Isotopes: Tools for Understanding Past Climatic Conditions and Their Applications in Chemostratigraphy. In M. Ramkumar (Ed.), *Chemostratigraphy* (pp. 65-92). Oxford: Elsevier.
- Turgot 1895 Turgot, A. R. J., & Stephens, W. W. (Ed.) (1895). *The Life and Writings of Turgot: Comptroller-general of France, 1774-6*. London: Longmans, Green and Company.
- Tuross vd. 1988 Tuross, N., Fogel, M. L., & Hare, P. E. (1988). Variability in the preservation of the isotopic composition of collagen from fossil bone. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 52(4), 929-935.
- Tuross vd. 1988 Tuross, N., Fogel, M., & Hare, P. E. (1988). Variability in the preservation of the isotopic composition of collagen from fossil bone. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 52, 929-935.
- Twiss 2007 Twiss, K. C. (2007). The Neolithic of the southern Levant. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews*, 16(1), 24-35.

- Ungar- Sponheimer 2011 Ungar, P. S., & Sponheimer, M. (2011). The diets of early hominins. *Science*, 334(6053), 190-193.
- Urey 1947 Urey, H. C. (1947). The thermodynamic properties of isotopic substances. *Journal of the Chemical Society*, 562-81.
- Vaiglova vd. 2022 Vaiglova, P., Lazar, N. A., Stroud, E. A., Loftus, E., & Makarewicz, C. A. (2022). Best practices for selecting samples, analyzing data, and publishing results in isotope archaeology. *Quaternary International*.
- Van der Merwe- Vogel 1978 Van Der Merwe, N. J., & Vogel, J. C. (1978). ¹³C Content of human collagen as a measure of prehistoric diet in woodland North America. *Nature*, 276, 815-816.
- Vavilov 1926 Vavilov, N. I. (1926). *Studies on the Origin of Cultivated Plants*. Leningrad: Institut de Botanique Appliquee Et D'amelioration des Plantes.
- Vogel-Van der Merwe 1977 Vogel, J. C., & van der Merwe, N. J. (1977). Isotopic Evidence for Early Maize Cultivation in New York State. *American Antiquity*, 42(2), 238-242.
- Walczyk- von Blanckenburg 2002 Walczyk, T., & von Blanckenburg, F. (2002). Natural Iron Isotope Variations in Human Blood. *Science*, 295(5562), 2065-2066.
- Wasserstein vd. 2019 Wasserstein, R. L., Schirm, A. L., & Lazar, N. A. (2019). Moving to a World Beyond “ $p < 0.05$ ”. *American Statistician*, 73(sup1), 1-19.

- Wasserstein-
Lazar 2016 Wasserstein, R. L., & Lazar, N. A. (2016). The ASA Statement on p-Values: Context, Process, and Purpose. *American Statistician*, 70(2), 129-133.
- Watkins 1996 Watkins, T. (1996). Excavations at Pınarbaşı: the Early Stages. In I. Hodder (Ed.), *On the Surface: Çatalhöyük 1993–1995* (Vol. 22, pp. 47-58). Ankara: British Institute at Ankara.
- Watkins 2013 Watkins, T. (2013). The Neolithic in transition — how to complete a paradigm shift. *Levant*, 45(2), 149-158.
- Weiner ve Bar-
Yosef 1990 Weiner, S., & Bar-Yosef, O. (1990). States of preservation of bones from prehistoric sites in the Near East: A survey. *Journal of Archaeological Science*, 17(2), 187-196.
- Weinstein-Evron
vd. 1995 Weinstein-Evron, M., Lang, B., Ilani, S., Steinitz, G., & Kaufman, D. (1995). K/Ar Dating as a Means of Sourcing Levantine Epipalaeolithic Basalt Implements. *Archaeometry*, 37(1), 37-40.
- Weiss vd. 2004a Weiss, E., Wetterstrom, W., Nadel, D., & Bar-Yosef, O. (2004). The broad spectrum revisited: Evidence from plant remains. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(26), 9551-9555.
- Weiss vd. 2004b Weiss, E., Kislev, M. E., Simchoni, O., & Nadel, D. (2004). Small-grained wild grasses as staple food at the 23 000-year-old site of Ohalo II, Israel. *Economic Botany*, 58, S125-S134.
- Wong vd. 2021 Wong, M., Grimes, V., Steskal, M., Song, J., Ng, J., Jaouen, K., . . . Richards, M. (2021). A bioavailable baseline strontium isotope

- map of southwestern Turkey for mobility studies. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 37.
- Wright 1971 Wright, G. A. (1971). Origins of food production in southwestern Asia: a survey of ideas. *Current Anthropology*, 12(4/5), 447-477.
- Wyncoll-Tangri 1991 Wyncoll, G., & Tangri, D. (1991). The origins of commensalism and human sedentism. *Paléorient*, 157-159.
- Yeshurun 2015 Yeshurun, R., Kaufman, D., Shtober-Zisu, N., Gershtein, E., vd. Riemer, Y., Rosen, A., & Nadel, D. (2015). Renewed fieldwork at the geometric Kebaran site of Neve David, Mount Carmel. *Journal of the Israel Prehistoric Society*, 45, 31-54.
- Yizhaq 2005 Yizhaq, M., Mintz, G., Cohen, I., Khalaily, H., Weiner, S., & Boaretto, E. (2005). Quality Controlled Radiocarbon Dating of Bones and Charcoal from the Early Pre-Pottery Neolithic B (PPNB) of Motza (Israel). *Radiocarbon*, 47(2), 193-206.
- Zeder 2011 Zeder, M. A. (2011). The Origins of Agriculture in the Near East. *Current Anthropology*, 52(S4), S221-S235.

Özet

Bu tez çalışması Anadolu’da Neolitikleşme süreci özelinde yapılan kararlı izotop analizlerinin önemini, çalışmaların kalitesini, sorunlarını ve potansiyelini tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda toplam 14 yerleşime ait 28 çalışma değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar Güneydoğu Anadolu Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi ve kuzeybatı Anadolu olmak üzere üç farklı bölgeye yoğunlaşmıştır. Güneydoğu Anadolu Bölgesi özelinde insan diyetine dair kararlı izotop analizlerinin sunduğu genel tablo dönem insanların çoğunlukla evcil bitkisel protein kaynakları ile beslendiği yönündedir. Ayrıca bu çalışmaların bazılarında hayvanlar üzerinde yapılan kararlı izotop analizleri hayvan evcilleştirmesine dair en erken kanıtları da sunmaktadır. İç Anadolu bölgesinde ise özellikle en çok verinin geldiği Çatalhöyük yerleşiminde genel olarak bitkisel protein tüketimi ve hayvansal protein tüketiminin eşit derecede olduğunu görmekteyiz. Ayrıca evcil koyunlar üzerinde yapılan kararlı izotop analizleri de bize erken hayvancılık stratejileri konusunda önemli bulgular sunmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre Çatalhöyük insanları koyunlarını sistematik bir şekilde farklı bölgelerde otlatmaktadır. Pınarbaşı yerleşiminde yapılan kararlı izotop çalışması ise Yakın Doğu’da insan ve hayvan diyetine dair en erken izotopik verileri sunmaktadır. Kuzeybatı Anadolu’da yapılan kararlı izotop çalışmalarında ise diğer bölgelerin aksine çoğunlukla evcil hayvansal protein tüketiminin olduğu yönünde çıkarımlar yapılmıştır. Ancak bu tez kapsamında bu çıkarımların doğru olamayabileceği ve bu doğrultuda bazı eksiklerin giderilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Genel olarak arkeolojide kararlı izotop çalışmalarının kalitesi son zamanlarda sıklıkla gündeme gelmektedir. Bazı araştırmacılar birçok çalışmanın eksikleri ve sorunları olduğunu önemle vurgulamakta ve bu konuya yönelik yayınlar yapmaktadır. Bu

yayınlarla dayanarak belirlenen kriterlerle bu tez kapsamındaki çalışmaların kalitesine baktığımızda ise genel olarak olumsuz bir tablo karşımıza çıkmaktadır. Çalışmaların çoğu bazı önemli kriterler açısından oldukça sorunludur. Bu durum ise bu çalışmaların güvenilirliğini ciddi bir şekilde etkilemektedir. En belirgin sorunlardan birisi çalışmaların yarısının izotop verisini detaylı bir şekilde paylaşmamış olması, büyük çoğunluğunun ise C:N oranı, karbon-nitrojen yüzdesi ve kolajen verimliliği gibi bilgileri sunmamış olmasıdır. Diğer belirgin bir sorun ise kimi çalışmaların örnek gruplarında yeterli sayıya ulaşmamış olmasıdır. Bu durumda az sayıda örnek üzerinden çıkarım yapmak oldukça sorunlu hale gelmektedir. Bir diğer önemli sorun ise çalışmaların büyük çoğunluğunun kalibrasyon, kesinlik ve hassasiyet bilgilerini yeterli düzeyde sunmamış olmasıdır. Çalışmalarda yapılan istatistiksel çıkarımlar ise genelde çok büyük sorunlara yol açmamış olsa da bazı çalışmalarda çok belirgin tutarsızlıklar mevcuttur. Gerek bu tez kapsamında ele alınan çalışmaların oldukça sorunlu olması olsun gerekse de bütün arkeolojik kararlı izotop çalışmalarının birçok yönden sorunlu olması olsun, bize bu alanda ciddi bir standardizasyona ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Son olarak vurgulanması gereken ciddi bir eksiklik ise bu tez kapsamında ele alınan çalışmaların neredeyse hepsinde bitkilerin izotop değerlerinin eksik olmasıdır. Hepçil bir canlı olan insanın diyetini anlamamızda oldukça önemli bir bileşen olan bitkilerin izotop değerlerinin yokluğu ise yapılan çoğu çıkarımı yetersiz kılmaktadır. Bu sorunun gelecek yıllarda giderilmesi şüphesiz ki birçok çalışmada elde edilen sonucu ciddi bir şekilde değiştirecektir.

Anahtar Kelimeler: Neolitikleşme süreci, Anadolu, Kararlı izotop analizi, Paleodiyet, Kalite kontrol

Abstract

This thesis aims to examine importance, quality and problems of present stable isotope studies in Anatolia particularly accomplished on the subject of Neolithization process. Within this subject, 28 studies belonging to 14 settlements were evaluated. This studies were focused of three different regions: Southeast Anatolia, Central Anatolia and Northwest Anatolia. The general picture presented by stable isotope analyzes of the human diet in the Southeast Anatolia Region is that people in this period were mostly fed with domestic vegetable protein sources. Furthermore, stable isotope analyzes performed on animals in some of these studies also provides the earliest evidence of animal domestication in Southwest Asia. In the Central Anatolia region, especially in Çatalhöyük settlement, where the most data comes from, we see that the consumption of domestic vegetable protein and domestic animal protein are generally equal. In addition, stable isotope analyzes on domestic sheep provides us important findings about early livestock strategies. According to the results obtained, the people of Çatalhöyük systematically grazed their sheep in different regions. The stable isotope study conducted in Pınarbaşı settlement provides the earliest isotopic data on the diet of humans and animals in the Southwest Asia. In the stable isotope studies conducted in Northwest Anatolia, contrary to other regions, inferences were made that there is mostly domestic animal protein consumption. However, within this thesis, it has been emphasized that these inferences may not be correct and that some deficiencies needs to be resolved in this direction.

In general, the quality of stable isotope studies in archaeology has been on the agenda recently. Some researchers emphasize that many studies have deficiencies and problems and publish articles on this subject to make all researchers notice some of these problems. When we look at the quality of the studies within the scope of this thesis with

the criteria determined based on these publications, a generally negative picture emerges. Most of the studies are quite problematic in terms of some important criterias. And, this situation seriously affects the reliability of these studies. One of the most obvious problems is that half of the studies did not share all isotope data in detail, and the majority of them did not provide information such as C:N ratio, carbon-nitrogen percentage and collagen yield. Another obvious problem is that some studies did not reach a sufficient size of sample groups. In this case, it becomes quite problematic to make general inferences from a small number of samples. Another important problem is that most of the studies did not provide sufficient information about calibration, accuracy and precision. Although the statistical inferences made in the studies did not cause major problems in general, there are very obvious inconsistencies in some studies. Not just the studies evaluated in this thesis are problematic, also all archaeological stable isotope studies are problematic in many ways, and it shows us that there is an urgent need for serious standardization in this field.

Lastly, a serious deficiency that should be emphasized is that almost all of the studies examined in this thesis are lack of plant isotope values. As humans are omnivorous creatures, it is very crucial to have plant isotope values while understanding human diet. Otherwise, all the inferences made on this subject becomes quite inadequate. Revising present isotope studies in Neolithic Anatolia by measuring plant isotope values could significantly change some thoughts about human and animal diets interpreted in these studies.

Keywords: Neolithization process, Anatolia, Stable isotope analysis, Paleodiet, Quality control