

"İKLİM VE TARİH

İklimdeki değişmelerin tarihi olaylar üzerindeki etkileri

Tarihten Günümüze İklimdeki Değişmeler
İklimdeki değişmelerin sebep ve sonuçları

**İKLİM –ÇEVRE –İNSAN VE TOPLUM İLİşKİSİ*

**YANARDAĞLAR VE DOĞAL FELAKETLER*

**GÜNEş’TEKİ PATLAMA VE LEKELERİN İKLİM
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ*

Ali Vedat AKBULAK

İKLİM VE TARİHİ OLAYLAR

İklimdeki Değişmelerin Tarihi Olaylar Üzerindeki Etkileri

**İklimdeki değişmelerin sebep ve sonuçları*

**İKLİM –ÇEVRE –İNSAN VE TOPLUM İLİŞKİSİ*

**YANARDAĞLAR VE DOĞAL FELAKETLER*

**GÜNEŞTEKİ PATLAMA VE LEKELERİN İKLİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ*

**Karbon-14 ve Oksijen -18 İzotopları ve Berilyum ile yaş tayini*

Ali Vedat AKBULAK

İSBN:

İSTANBUL, 2023

BASKI:

KAPAK

Ali Vedat AKBULAK

1. BASKI: Ocak 2023

KİTABEVİ:

İÇİNDEKİLER	SAYFA
Önsöz	5
İKLİM BİLGİSİ VE İKLİMDEKİ DEĞİŞMELER	7
a.Yanardağların İklim Üzerindeki Etkileri:	8
b.Hawaii adaları ve ateş çemberindeki yanardağlar	9
c. Mini Buzul Çağları ve Dünyanın En Şanslı Bölgelerine Yönelik Göçler	11
TARİHTE YAŞANAN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE GÖÇLER	12
1. Ege Göçleri ve Dor İstilas	
2. Kavimler Göçünün sebep ve sonuçları üzerine yapılan araştırmalar	14
3. XI. Yüzyılda Küresel Isınma Döneminin Başlaması ve Haçlı Seferleri	16
GEÇMİŞ DÖNEMLERİN İKLİM KOŞULLARININ İNCELENMESİ	18
AY'IN DÜNYA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ:	22
DÜNYA'NIN YÖRÜNGESİNDEKİ DEĞİŞİM -MİLANKOVIÇ DÖNGÜ TEORİSİ	23
YANARDAĞLARIN İKLİM ÜZERİNDE ETKİLERİ	25
a. Yanardağların Atmosfer Üzerinde Etkileri	
b. Yanardağlar Hakkında Ne Biliyoruz?	28
b. Türkiye'deki belli başlı yanardağlar	29
c. Tarihi süreç içinde afet yaratan yanardağlar:	31
d. Dünya'nın En Etkili Yanardağları	32
KARBON ATOMUNUN OLUŞUMU VE KARBON-14 YARDIMIYLA YAŞ BELİRLENMESİ	40
a. Karbon ve Bileşenlerinin Canlılar İçin Önemi	42
b. Karbon Döngüsü:	42
c. Karbon-14 Metoduyla Hesaplama nasıl yapılıyor?	43
OKSİJEN İZOTOPU (O16 ve O18)İLE BUZUL DEVİRLERİN BELİRLENMESİ	45
BERİLYUM YARDIMI İLE TARİHTE MEYDANA GELEN İKLİMSSEL DEĞİŞMELERİN İNCELENMESİ	46
GÜNEŞ IŞIĞI VE GÜNEŞTEKİ LEKELER	50
SERA GAZLARI VE İKLİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ:	56

İÇİNDEKİLER	SAYFA
<u>16.02.2001 Tarihinde Cenevre’de açıklanan BM Çevre Raporu:</u>	59
TARİHTEN GÜNÜMÜZE ATMOSFERİ’NİN SOĞUMASI VE MİNİ BUZUL DÖNEMLERİNE GEÇİŞ	61
a. Geçmiş Dönemler Hakkındaki İklim Bilgimiz:	62
b. Mini Buzul Çağlarının Oluşması:	63
c. Yakın Dönemlerde Meydana Gelen İklimsel Değişmelerin Etkileri:	64
ç. 1675-1715 ile 1780-1830 Arasında İklimsel Değişmelerin Etkileri;	74
d. Buz Albedosu:	65
DEPREMLER: Depremlerin oluşumu: Levha Tektoniği Depremlerin Oluşumu	
İKLİM DEĞİŞMELERİ VE HAVA OLAYLARI ÜZERİNDE DİĞER ETKENLER:	69
Negatif ve Pozitif Geri Besleme:	
Buharlaşma	71
Güneş’in Etkisi Nedeniyle Bulut Işınımı	70
Buz Albedosu	
Karbon Döngüsü.	71
FETRET (CEHALET) DÖNEMİ DÜNYANIN YAŞADIĞI FELAKETLİ DÖNEMLER	74
a. 530’lu Yıllarında Yaşanan Felaketli Günler ve Justinyen Vebası:	75
b. Cehalet Döneminde Günlük Hayat ve Yaşama Genel Bakış	76
1815 VİYANA KONGRESİ VE TAMBORA VOLKANININ İNFİLAKI	96
Edinburgh Üniversitesi’nin Yaptığı Çalışma Raporundan Özet	93
DEĞERLENDİRME	98

ÖNSÖZ

Geçmiş zaman dilimlerinden günümüze kadar tarihte birçok jeolojik olaylar meydana geldi. Volkanların aktif hale geçmesi jeolojik olarak hem depremlere neden olabiliyor hem de püskürdüğü gazların atmosfer ısısı üzerinde önemli değişikliklere yol açabiliyor.

Şu anda bir sorun var. Bazı yerlerde sel baskınları yaşanırken bazı yerlerde ise kuraklık var. Volkanların aktif hale geçerek püskürdüğü duman ve içindeki gazların niteliği hava olayları üzerinde etkilileri var.

MÖ. 30 000 yılından günümüze kadar meydana gelen doğal afet ve olayları genel olarak bir incelenmesi yapıldığında tarihin bir tekerrürden ibaret olduğunu görmekteyiz. Sonraki yıllarda yukarıdaki doğa olaylarının aynısının ortaya çıkması ihtimalinin, tarihte yaşanan olaylar hakkında genelleme yapılamadığı için şimdiden kestirmek mümkün olmasa da yine de her şeye rağmen tedbir alınarak hazırlık yapılması gerekir. Şunun da iyice bilinmesi gerekir ki korkunun ecele faydası yoktur. Her zorluğun karşısında bir başarı, her karanlığın ardında bir şafak ve aydınlık, her karanlık tünel girdabının ardında ise mutlu bir gelecek yattığını unutmayalım. **Öyleyse mutlu bir gelecek için sorumluluk altına girerek, gelecek günlerimizde yaşanabilecek zorlu iklimsel koşullarının yaratacağı sıkıntılı günler için şimdiden hazırlıklı olmalıyız.**

Bizi endişelendiren durum şu ki sönmüş volkanların her gün bir yenisinin faaliyete geçmesi olayı. Faaliyete geçen bu volkanlar lav, gaz ve duman püskürmektedir. Geçmiş dönemlerde ele geçen tarihi bulgu ve verilere dayanarak tarih içinde meydana gelen iklimsel değişmelerle ilgili önemli ipuçlarına sahibiz. Biz şimdiye kadar iklim üzerinde yapılan araştırmacı yazar ve bilim adamlarının yaptığı çalışmalardan yola çıkarak kitabımızda sizlere oldukça önemli bilgiler sunmaya çalıştık.

Dünya genelinde meydana gelen kıtlıklar, iklim değişimleri, salgın hastalıklar ve bunlara bağlı olarak büyük göç dalgalarının ana nedenleri üzerinde çalışma yaptık. Ayrıca yanardağların dışında

Güneş'teki lekelerin artması veya azalması da iklim üzerinde etkili olduğunu söyleyebiliriz.

Tarihte meydana gelen büyük göçlerin bir kısmı siyasi veya nüfus yoğunluğu yüzünden olsa da büyük göçlerin temel nedeni, **iklim koşullarının değişmesi sonucu insanların daha elverişli bölge bularak bu bölgelere yerleşmek arzusu ile yerlerini değiştirmesi nedeniyle olmuştur.**

Gelecekte karşılaşacağımız muhtemel doğal afet ve olaylar bizleri umutsuzluğa düşürüp korkuya sevk etmesin. Bizi zorlu iklim koşullarının ortamına sürükleyen bu gibi iklimsel değişmelerin yaratacağı olaylar karşısında, kendimizi mücadeleye hazırlayarak mutlu geleceğe ulaşmanın hedefine odaklamamız bizi başarıdan başarıya sürükleyecektir.

Tabiat ve doğanın bazı yasa ve kuralları vardır. Bu yasa ve kuralların düzenleyicisi Yüce Yaratıcımız Allah (c.c.)'tır. İnanmaya önem veriniz, zira inanç insanın hem sabrını, hem de mücadele azmini, güçlendirir. İnanmanın verdiği güç insanı kudretli kılar ve insan öyle bir güce ulaşır ki; tarih, attığımız bir adımı bin adımın gücüne ulaştıran mucizelere tanık olur.

Ali Vedat AKBULAK

İKLİM BİLGİSİ VE İKLİMDEKİ DEĞİŞMELER

Yeryüzünde canlı hayatının devamını sağlayan ve aynı zamanda ona güncel görünümünü veren en önemli süreçlerden biri iklimdir. Bir bölgede hava olaylarının uzun yıllar boyunca gösterdiği hava koşullarının toplu sonucu iklimleri oluşturmuştur. İklimler hava olaylarının genel ortalama karakterlerini oluşturur. (Erol 1988)

Sıcaklık, nem, rüzgâr, yağış gibi meteorolojik hadiselerin uzun yıllara ait ortalama haline iklim denir. "İklim" ile "hava durumu" karıştırılmamalıdır.

"Yazları kurak, kışları ılık ve yağışlı" olan Akdeniz İklimi, uzun



yıllara dayalı ölçüm ve değerlendirmelere dayalı bir özelliği yansıtırken, haftadan haftaya, yıldan yıla değişen ekstrem hadiseler ise birer hava durumudur.¹

“İklim, atmosfer yanında, hidrosfer²

(yeryüzündeki okyanuslar ve denizler), kryosfer (kar- buz örtüsü), litosfer (taşküre) ve biyosfer (canlılar) arasındaki karşılıklı ilişkilerle belirlenen, karmaşık yapıya sahip bir sistemdir. Yıldan yıla sıcaklık, yağış gibi iklim elemanlarının uzun yıllar ortalamalarına göre gösterdiği farklılıklar "değişkenlik" olarak tanımlanır. Buna karşılık daha uzun zaman ölçeklerinde küresel olarak iklim elemanlarının ortalamalarında veya değişkenliğinde gözlenen artış veya azalış yönündeki eğilimler "iklim değişimleri" olarak tanımlanır.³

¹ GÖNENÇGİL, Barbaros, "Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan" Çantay Kitapevi, İstanbul, 2008

² Hidrosfer: Bir gezegenin veya doğal uydunun yüzeyinde, altında ve üstünde bulunan birleşik su kütlesine verilen isimdir.

³ Bilim ve Teknik, Aralık 2008

a. Yanardağların İklim Üzerindeki Etkileri:

Dünya genelinde volkanik dağların aktif hale gelerek lav, tüf, kül, sis, karbondioksit, sülfürdioksit püskürmesinin atmosfer üzerinde etkilerine bakacak olursak iklim ve hava olayları üzerinde büyük bir değişime neden olacak gibi görülmektedir. Volkanik dağlardan püsküren lavlar yer kabuğunun altını boşaltmakta ve yerkabuğu altında büyük boşlukların doğmasına neden olmaktadır. Buna bağlı olarak bir süre sonra yani ilerleyen yıllarda okyanus tabanlarında büyük çökmeler, levhaların birbirini itmesi, kırılması ve kırılma sonucu yerküre kabuğunu oluşturan kıta levhalarının birinin diğerinin üzerine veya altına girmesi gibi hadiseler tarihte olmuştur.

Ayrıca okyanus tabanlarındaki çökme veya volkanik dağların ani patlamasına bağlı olarak tsunamilerin oluşumuna zemin hazırlayabilmektedir. Şu ana kadar yaptığımız gözlemlere göre her gün aktif hale gelen volkanik dağlara bir yenisi eklenmektedir.⁴

Dünya genelinde iklimlerin durumunda normal gitmeyen bir şeyler var. Bazen havalar soğuyor, bazen ısınıyor, bazen kuraklık oluyor, bazen şiddetli hortum veya fırtına çıkarak ortalığı kasıp kavuruyor.

İklimlerin değişmekte olduğu söylenmekte, ama kimse tatmin edici bir açıklama yapamamakta veya yapmaktan çekinmektedir. Tarihi kayıtlar incelendiğinde volkanların faaliyetlerinin aktifleşmesi durumunda atmosferde önce sıcaklık artışı ve buna bağlı olarak kuraklık, kuraklığa bağlı olarak da kıtlık ortaya çıkmıştır. Kıtlık sonucu yetersiz beslenmeye dayalı salgın hastalıklar da baş göstermiş ve ardından atmosfer sıcaklığında belirgin bir soğuma olmuştur.

⁴ Blog.obilet.com, "Etkileyici Manzaralarıyla Aktif Volkanlar" Mayıs 2022, <https://blog.obilet.com/etkileyici-manzaralariyla-aktif-volkanlar/> 1 Eylül 2022

b. Hawaii adaları ve ateş çemberindeki yanardağlar

Dünya atmosferi sera gazı etkisi ile öncesinde 1-2 derece yükselişe geçtiğinde buna bağlı olarak yağın yağmurlar sellere neden oluyor. Sıcaklık artışına bağlı olarak aşırı buharlaşma aynı zamanda güneşten gelen ışınların önünü keserek soğumaya da neden oluyor. Bu da demek oluyor ki üzerinde yaşadığımız yerküremizde bir kez daha Buzul Çağı (Mini Buzul Çağı) başlayabilir, anlamına gelir.



Faaliyet halinde olan aktif volkanlardan yükselen dumanlar atmosfer üzerinde zaman içinde önemli şekilde iklimleri ve yağışları etkiliyor.

Hawaii adasında bulunan yanardağ 1983'ten beri istikrarlı bir şekilde zaman zaman patlamalar yaparak gaz ve lav püskürtmeye devam ediyor. Orta Atlantik Sırtları boyunca okyanus tabanında sürekli volkan kuşaklarının yer aldığı ve bununla birlikte dünya çapında potansiyel olarak yaklaşık 1.500 civarında volkan yani yanardağ var. Dünya üzerindeki 1500 yanardağın yaklaşık 500'ü tarihsel zaman içinde

patlayarak enerjilerini boşaltmış durumda olsalar da bunlar yine de potansiyel birer volkan dağıdır. Bunların çoğu, "Ateş Çemberi" olarak bilinen Pasifik Kıyısı boyunca yer almışlardır.⁵



Amerika Birleşik Devletleri'nde, **Cascade Sıradağları** ve **Alaska'daki** (Aleutian Volkanik Zinciri) yanardağlar bu halka'nın bir parçasıdır. Hawaii yanardağları ise halkanın merkezine yakın bir 'sıcak nokta' üzerinde bulunmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde 169 potansiyel olarak aktif hale gelebilecek volkan var.⁶ ABD'deki yanardağların giderek aktifleşmesi durumunda, ABD için büyük bir şanssızlık olacak. Şayet Dünya'da yanardağlarının püskürmesine dayalı olarak mini bir buzul çağı başlarsa; küresel soğuma sonucu 40 derece kuzey enlemlerine kadar olan yerlerin olumsuz etkilenmesi muhtemeldir.

Volkanların aktifleşmesi küresel ısınmaya neden olduğu gibi aynı zamanda çıkardığı gazlar nedeniyle Dünya atmosferinin soğumasına da neden olmaktadır.

⁵ akit, "2020'de Bu da Oldu"<https://www.yeniakit.com.tr/haber/2020de-bu-da-oldu-pasifik-ates-cemberindeki-ulkede-son-24-saatte-korku-dolu-anlar>, 22 Eylül 2022

⁶ Vikipedi, <https://tr.myubi.tv/11624-how-many-volcanoes-are-in-the-continental-us>

c. Mini Buzul Çağında Dünyanın En Şanslı Bölgeleri:

Tarihteki gözlemlerimize dayanarak şunları söyleyebiliriz; dünya genelinde bir soğuma olduğu taktirde yani Mini Buzul Çağı'nın yaşanması durumunda Güney Anadolu bölgesinden başlamak üzere Mezopotamya'dan daha güneye doğru coğrafi yerler en şanslı bölgeler arasında yer almaktadır. Buralar bol yağmur alacağından dolayı yeşillenme ve kurak çöllerde tarım yapmaya elverişli ortam doğacağı yönünde olduğunu söyleyebiliriz. Yani, Suriye, Mısır, Hicazdaki büyük çöllerde bol miktarda yağmur yağmasıyla birlikte bu bölgelerde yeşillenme olabilir. Ve buralarda tarım yapılacak, çukur alanlara biriken sular nedeniyle çok sayıda yeni göller oluşabilir.

Anadolu, Mezopotamya, Mısır ve Arap ülkelerinin en şanssız kılan şey ise buralara doğru oldukça çok sayıda gelebilecek insan göçleridir. Yani konuyu biraz daha açacak olursak, ABD veya Avrupa ülkelerinde yaşanabilecek olumsuz hava şartları, kıtlık gibi durumlarda bu ülkelerden çok sayıda insanın Anadolu'ya veya Anadolu üzerinden Mezopotamya'ya doğru gelmesi olasılığı vardır. Çünkü tarihte böylesi keskin iklim değişmesi büyük göçlere neden olmuştur. Deniz Kavimleri Göçleri veya Ege Göçlerini buna örnek verebiliriz.⁷

İklimsel değişimler nedeniyle ortaya çıkan karışıklıklar büyük savaşların çıkmasına da neden olabilmektedir. Bence ülkemiz için şu anda en büyük tehlike bu.

⁷ -Memiş, Ekrem, Eski Çağ Türkiye Tarihi, s, 166

TARİHTE YAŞANAN İKLİM DEĞİŞİKLİKLERİ VE GÖÇLER

1. Ege Göçleri ve Dor İstilasası:

İlk Çağda Avrupa ve Balkanlarda "Ege Göçleri" patlak vermiştir. MÖ. 13. yüzyılın sonları ile MÖ. 12. yüzyılın başlarında Yunanistan'ın Dorlar tarafından dalgalar halinde istila edildiğini görmekteyiz.

Dorlar'ın Yunanistan'a nereden geldikleri, dolayısıyla önceki yurtlarının neresi olduğu ve göç nedenleri büyük tartışmalara neden olsa da bu dönem içinde, dünya genelinde bir iklimsel değişme yaşandığı ve iklim koşullarının elverişsizliği nedeniyle göçlerin olduğunu söyleyebiliriz. Orta Avrupa' (Polonya) coğrafi bölgelerinden ilk göçler başladı. Doğu Avrupa'da meydana gelen kıtlıklar nedeniyle bazı kavimler doğuya doğru göç etmeye başladı.

İliryalılar İtalya'ya, Traklar Marmara deniz kıyılarına ve Dorlar ise Balkanlar üzerinden Yunanistan'a girerek burada yaşayan yerli kavimler üzerinde büyük baskı oluşturmuşlar. Buralarda yaşayan kavimler de Dor baskıları nedeniyle daha elverişli olan **Anadolu, Kıbrıs, Mısır, Suriye**'ye doğru büyük göç dalgaları oluşturmuşlardı. Bu dönemde meydana gelen bu derecedeki büyük göç dalgasına "**Ege Göçleri**" denmiştir. Hitit ve Mısır kaynaklarında ise bu göç dalgasına "**Deniz Kavimleri Saldırısı**" adıyla kayıtlara geçilmiştir.⁸

-Göç eden kavimler, karşılıklarına çıkan kavimleri de göçe zorlayarak Anadolu ve Suriye'ye kadar uzun bir göç dalgası oluşturdular.⁹ Bu göç dalgalarının Yunanistan'a yönelen

⁸ Memiş, Ekrem, Eski Çağ Türkiye Tarihi, s. 166, Bursa, Ekin yayınevi

⁹ Memiş, Ekrem, Bülbul Cemil. „Eski Çağda Göçler. Bursa: Ekin Yayınevi. s.107-121

Bahar, Hasan 2014 "Eski Çağ Uygarlıkları", Bursa, Kömen Yayınları s.216

Kaynak 2: https://tr.wikipedia.org/wiki/Dor_istilas.

Erişim Tarihi:3 Mayıs 2022 tarihinde değiştirildi.

bölümünde İliryalılar ve Dorlar, Yunanistan'daki Miken Uygarlığı'nı yerle bir etmişlerdir. Böylece Dor İstilası nedeniyle Miken krallığı yıkıldı. Göçler sonucunda Ege Denizi, Batı Anadolu Kıyıları, Doğu Akdeniz kıyı ve adalardaki kolonileri ile ticari bağlantılar kesildi. Dor İstilaları Yunanistan'a, adalara ve Anadolu'nun güneybatı kıyılarına kadar yayılmasına rağmen benzer seviyede bir uygarlık oluşturmamışlar.

Dor İstilalarında can güvenliği kalktı ve yerleşim yerlerinin yağmalanması ve istilaların uzun süre devam etmesi yazının unutulmasına bile neden olmuştur.



400 yıl süren Dor İstilası dönemine, "Dor Karanlık Çağı" adı verilmesi, bazı tarihçiler tarafından uygun görülmüştür.¹⁰

Dor İstilaları, Ege Göçlerini tetikledi ve bu göçler sonucunda Hititler yıkıldı, Kıbrıs ve Ege adaları yağmalandı. Mısır ise aldığı önlemler sonucunda kendi varlığını zar-zor korumayı başardı.

¹⁰ -Wikipedi, Hellen ve Roma Tarihi, Erişim,24 Ocak 2013 tarihinde Wayback Machine sitesinde arşivlendi.

MÖ XVI. yüzyıldan itibaren zaman zaman Dünya genelinde büyük göç hareketlerinin yaşandığı zamanlarda Türkler, meydana gelen iklim değişmesine bağlı olarak yurtları olan Orta Asya'dan Çin, Hindistan, Ön Asya, Kuzey Afrika ve Avrupa'ya doğru yer değiştirdiler.

Tarihçilerin yaptığı çok yönlü çalışmalar sonucu tarihçiler Kavimler Göçü'nün aşamalı bir çöküş dönemine sebep olduğu, ama daha da önemlisi Kavimler Göçü'nün de sadece askeri bir temelde gelişmediği ve sebeplerinin arkasında iklim değişikliğinin yattığı tezi ortaya atılmıştır.

2. Kavimler Göçünün Sebep Ve Sonuçları Üzerine Yapılan Araştırmalar:

Edward Gibbon, 6 ciltlik anıtsal eseri "*The history of the decline and fall of the Roman Empire*" Batı Roma'nın yıkılışı için çok önemli bir bakış açısı ortaya koymuştur. Bu geniş ve yapısalcı bakış açısı sayesinde Kavimler Göçü'nün de altında yatan farklı ve dışsal nedenler gündeme getirildi. Giderek soğuyan Kuzey-Doğu Avrasya bozkırlarının halklarının sistematik şekilde Akdeniz havzasına akın etmesi ve bu baskının gücü zaten Akdeniz'deki iklimsel dengesizlikle bozulan Roma'yı aşama aşama çöküşe götürdüğü, tanısını ileri sürmüşlerdir.

Çağlar boyunca tarihçiler Batı Roma İmparatorluğu'nun çöküşüne neden olan bu olayı sadece tarihi kaynaklar ve arkeolojik materyaller üzerinde ve Batı Akdeniz'deki otorite kaybını ani bir çöküş, katastrofik¹¹ bir son olarak değerlendirmişlerdir. Son yıllarda doğa bilimleri ile toplum bilimleri araştırmacıları da ortak çalışması sonucu tarihçiler Antik Çağ sonunu ani bir yıkım, bir felaket olarak değil aşamalı bir geçiş olduğunu savunmuşlar. Bu nedenle doğal süreçlerin toplum yaşamı ve insan medeniyeti üzerindeki etkisini hesaba

¹¹ **Katastrofik:** Felaket etkisi yaratacak bir durumu ifade için "çok kötü bir olay"

katmadan değerlendirme yapmanın doğru olmayacağını savunmuşlardır.

Yaklaşık bir asır önce, İngiliz meteorolog Hubert Lamb, Akdeniz ve Kuzey Avrupa'yı kapsayan bir çalışma ile çok sayıda paleoklimatolojik¹² bulgu toplayarak yorumlamalarda bulunmuştur. Yaptığı yorumlama hayli şaşırtıcı olsa da, zira geç Holosen'de yani son 4000-3000 yıl içinde istikrarlı iklimsel koşullarının olmadığı yorumunu yapmıştır. Özellikle yapılan çalışmaların tarihlendirilmesi ve tarihsel verilerle karşılaştırılması sonucu Roma'nın gücünün zirve yaptığı dönemlerin sıcak periyotlara rastladığına tanık olunmuştur. (Roman Warm Period). Yüksek ve stabil solar aktivite ve buna mukabil zayıf volkanik aktivite Roma için ciddi olarak istikrarlı bir hüküm dönemi sağlamış ve yaşam standartları parlak bir toplum ortaya konmuştur.

İklim bilimcileri bu paleoklimatik verilerin özelliklerini değerlendirmeye çalışmışlardır. Bu konuya Plinius da notları arasında değinmiştir.¹³ Romalı doğa bilimci Plinius, MS. I. yüzyılda çevresel bir tasvirinde kayın ağaçlarıyla kaplı yüksek dağlardan bahseder ki, genellikle kayın ağaçları alçak rakımlara özgüdür. Bu örnek bile iklimde meydana gelen sıcaklık artışlarını göstermesi açısından bir ipucu olarak kabul edilebilir. Paleoklimatik verilere göre, MS. 150-450 arasında iklimde meydana gelen dengesizliklerin Kavimler Göçü'nü tetiklediği döneme denk gelmektedir. Bu geçiş periyodu ise MS. 450 ile MS. 700 arasındaki mini buzul çağına yaşandığı dönemde kuzeyden ve doğudan Avrupa içlerine doğru göç kitleleri sık aralıklarla devam etmiştir. Dönem içindeki iklimsel değişme koşulları Klasik Orta Çağ'ını başlatmıştır. Tarihte meydana gelen uzun dönemli iklim değişikliği sonucunda

¹² **Paleoklimatoloji:** Geçmiş çağların iklim özelliklerini inceleyen bilim dalı

¹³ ACADEMIA, 2021, https://www.academia.edu/48819399/Ya%C5%9F%C4%B1_Plinius_Gen%C3%A7_Plinius Erişim: 29. 2022

Kavimler Göçü denen kitlesel göç hareketleri sık aralıklarla tekrarlanmıştır. Zira Gotların göçünden hemen sonra Alanlar, Alemanniler, Frank grupları bu kitlesel hareketi devam ettirmişlerdir. Kısacası disiplinler arası çalışmaların yoğunlaşmaya başladığı çağımızda, kavimler göçü gibi tarihsel olaylara sadece siyasi ve askeri yönlerden değil ayrıca sosyal, ekonomik ve en temelde doğal etkiler üzerinden bakmak çok daha sağlıklı ve gerçekçi yorumlar olur.¹⁴

3. XI. Yüzyılda Küresel Isınma Döneminin Başlaması ve Haçlı Seferleri

11. Yüzyıl'da baş gösteren 1,1 derecelik sıcaklık artışı Avrupa ve Anadolu'da kuraklığa ve akabinde kıtlığa neden olmuştu. Kıtlık sonucunda yoksullaşan feodalizmle yönetilen Avrupa'nın yönetici senyörleri kendileri için yeni yurt ve yaşanabilecek toprak bulma umuduyla büyük Haçlı ordularına katılarak **kutsal yerleri** ele geçirmek bahanesi ile Mezopotamya üzerine yürümüşlerdi. Yani Haçlı savaşlarının başlamasına neden olan en önemli etken o dönem Avrupa'da oluşan iklimsel değişmeye bağlı olarak ortaya çıkan kuraklık ve kıtlık nedeniyle olmuştur.¹⁵

Bu dönemlerde Anadolu'da Türkiye Selçukluları (El Selçuk-u Rumi) hüküm sürmekteydi ve Anadolu'da da büyük kıtlık baş göstermiş, üretimde azalma olmuş, ticaret durmuştu.

Selçuklu hükümdarlarının oluşan kıtlık yetmiyormuş gibi bir de vergiyi artırma yoluna gitmeleri ve çıkardıkları fermanları, lüks yaşantıları halk ile devlet arasında büyük güvensizlik ve kırılmalara neden olmuş ve sonrasında ise büyük isyan (Baba İshak İsyanı) patlak vermiştir.

¹⁴-Marx, Werner et. al. "Climate and the Decline and Fall of the Western Roman Empire: A Bibliometric View on an Interdisciplinary Approach to Answer a Most Classic Historical Question". <https://www.mdpi.com>. MDPI. 5 Mayıs 2019 tarihinde kaynağından arşivlendi. Erişim tarihi: 9 Haziran 2020. |website= dış bağlantı (yardım)
-file:///C:/Users/vedat/Downloads/climate-06-00090%20(1).pdf

¹⁵-Demirkent, Işın (1994), "Haçlı Seferleri Düşüncesinin Doğuşu ve Gelişimi, İÜ Edebiyat Fakültesi Tarih Dergisi, Sayı: 35, İstanbul Edebiyat Fakültesi Bassimevi, s,65

Tarihte meydana gelen göçlerin ana nedenini teşhis etmek ve o dönemlerde iklim üzerinde etki eden ana nedeni bulmak için elde ettiğimiz bulgulara göre, şu sonuçlara ulaşabildik:

Bu dönemde meydana gelen yanardağların aktif hale gelerek lav püskürmesi veya Güneş'te meydana gelen büyük lekelerin neden olduğunu görmekteyiz. Maalesef günümüzde de aynı tehlike ile karşı karşıyayız. Hem Güneş'te büyük lekeler oluşmakta hem de yanardağların püskürdüğü duman ve içindeki çeşitli gazlar atmosfer üzerinde oldukça etkili olabilecek sonuçlar yaratmaktadır. Tarihi süreçler içinde zaman zaman üzerinde yaşadığımız Yerküremizde belirli periyotlarla aktifleşen volkanların nedenini kesin olarak çözebilmiş değiliz. Bununla ilgili Dünya'nın güneş etrafındaki döngüsel hareketlere bağlı olduğunu ileri sürülmüştür ki bunun da kanıtlanması gerekmektedir.

MÖ XIII. Yüzyılın sonlarından itibaren ortalama sıcaklıklarda bir düşüş olmuştur. İklim bilimcileri bu düşüşün sebebini, **MÖ 1660-1628** yılları arasında aktifleşen yanar dağların artışına bağlamışlardır.

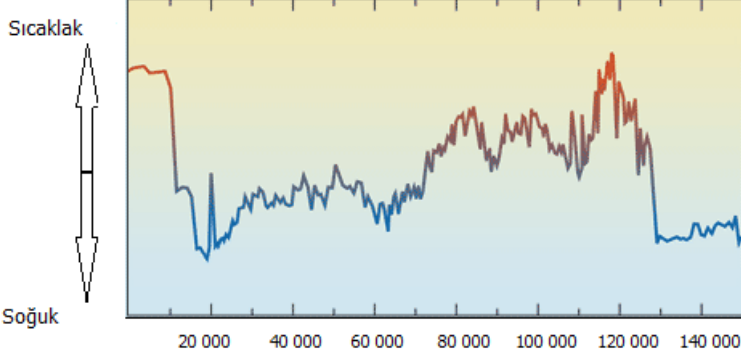
Soğumaya bağlı olarak Kuzey Yarımküre'nin 40 dereceden daha yüksek enlemlerden güneye doğru bir göç dalgasının başladığını görmekteyiz. İklimlerde meydana gelen anormalliklerin normalleşmesi sonrasında ise göçler ve ölümler nedeniyle boşalan yerlere tekrardan Batı ve Kuzey'e doğru göçler ters yönde olmuş.

Bu dönemde ne kadar insan öldüğüne dair elimizde yeterli derecede veri yoktur. Zira bir buzullaşma dönemi yaşandığında önceki buzullaşma dönemine ait izlerin çoğunluğunu silmektedir.



GEÇMİŞ DÖNEMLERİN İKLİM KOŞULLARININ BİLİMSEL METOTLARLA İNCELENMESİ

BUZUL ÇAĞLARI VE ARA GEÇİŞ DÖNEMİ GRAFİĞİ



Kaynak: (<http://serc.carleton.edu/eslabs/cryosphere/4a.html>).

Kaynak 2: https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/kutuphane/ekonomi-bultenleri/2014_18/b18_55-60.pdf

Jeolojik ve biyolojik veriler yardımıyla geçmiş dönemlerdeki iklim hakkında bilgi sahibi olmak mümkün mü?

Dünya atmosferimizde yaşanan ortalama sıcaklık yükselmesinin temelinde insan faktörü olduğu söylene de tek başına sadece insan faktörüne bağlamak doğru değil. Savaşlar, yangınlar, büyük orman yangınları ile dünya atmosferine bol miktarda karbondioksit gönderiyoruz.

Ayrıca doğal faktörler de, atmosferde karbondioksit yükselmesine neden olmaktadır. Atmosferin ortalama sıcaklığının yükselmesine neden olan doğal faktörlerin başında Güneş'ten gelen ısı miktarı ile volkanlar gelmektedir.

Yanardağların aktif hale gelerek, lav, tüf ve çeşitli gaz ve dumanlar çıkarması atmosferin ısısı üzerinde önemli derecede etki edebilmektedir. Yanardağlarının oluşumu ve faaliyete geçerek lav veya duman püskürmesinde insanın hiçbir etkisi

söz konusu değildir, tamamen doğal faktörlerden kaynaklanan bir durumdur.

Yanardağların püskürdüğü duman, tüf ve gazlar ile birlikte atmosfere karışan karbondioksit (CO₂) ve sülfürdioksit (SO₂) gazının atmosfer sıcaklığının değişimi üzerinde oldukça etkilidirler.

Geçmiş dönemlerde dünyanın geçirdiği buzul çağlar **pleistosen**¹⁶ dönemlerinde en az 5 büyük buzul çağı yaşandığı tespit edilmiştir. Pleistosen, tekrarlanan buzullaşmaların son dönemini kapsar. Pleistosen ismi geçmişte son buzul çağı anlamında kullanılmıştır. Her bir buzul çağı 70 ile 90 bin yıl sürmüştür. Buzul Çağları arasındaki geçişlere ara dönem denmiştir. Ara dönemler ise 10 bin ile 30 bin yıl sürmüştür.

Buzul Çağları arasındaki geçiş dönemleri olan ara dönemleri canlıların yaşamına en uygun iklim kuşakları olmuştur.¹⁷

İklim bilimcileri mikroskobik canlıların kabuklarında, oksijen ve karbondioksit izotoplarında, tortul kayalar ve derin okyanus sularında dönemin atmosfer şartları ile ilgili inceleme ve analizleri sonucunda o günün atmosferinin şartları hakkında bazı bilgi ve ipuçlarına ulaşmışlardır.

Bilim adamları dönemin iklimsel koşulları hakkında bilgi sahibi olabilmek için ayrıca karalarda kireç taşlarından oluşan mağaralardaki sarkıt ve dikit kesitlerini incelenmesi ile her yıl oluşan katmanların sayısı ve bu sarkıtların göreceli kalıntıları uranyum serisi ile yaş tahlili de yapmışlardır.

Bu yöntem sayesinde geçmiş dönemlerin;

- yağış miktarı

¹⁶ **Pleistosen:** Yaklaşık 2.580.000 yıl önce başlayan ve 11.700 yıl öncesine kadar devam eden son buzul çağı.

¹⁷ Şüküroğlu, H. Evrim "Buzullar ve Kuvaterner Buzul Dönemleri" https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/kutuphane/ekonomi-bultenleri/2014_18/b18_55-60.pdf 22 Eylül 2022

-ortalama sıcaklığı

-nemli ve yağışlı geçen dönemler

-kuraklığın yaşandığı yıl veya dönemler hakkında bilgi edinmişlerdir.

Buzul Çağları Dönemi ile ilgili;

O¹⁸ (Oksijen-18) izotop oranının kullanılarak mağara ısı ve yağışı hakkında, CO¹³ (karbon 13) izotop oranlarını kullanarak bitki örtüsünün türü veya yoğunluğu hakkında veri toplamışlardır.¹⁸

Buzul ve buzullar arası çağların fiziksel kalıntıları:

- tortul kayalar

-derin okyanus tortuları

-ve buzul örneklerindeki izotop oranlarındaki değişmelerden anlaşılmaktadır.

Son 1 000 000 yıla ait iklim koşulları ile ilgili ayrıntılı kayıtlar Antartika ve GÖrlanda yer alan buzulların incelenmesiyle önemli veriler elde edilmiştir.

İklim bilimcileri son 740.000 yılının iklim koşullarını incelemişler. Böylece 740 000'dan MÖ 12 000'e kadarki dönemlerin iklim koşulları hakkında bilgi sahibi olmaya çalışmışlar.

MÖ 12 000 yılı itibari ile bu Buzul Çağları sona ermiş olsa da bu dönemden sonra aralıklarla mini buzul çağları yaşanmıştır.¹⁹

Bilim adamları **EPICA Projesi** adı ile son 740 bin yılından günümüze kadarki atmosferdeki iklimsel koşulları incelemeleri sonucu:

-geçmişteki volkanik etkiler

-Güneş'ten Dünya'ya ulaşan enerji miktarındaki değişiklikler,

-doğal döngüler,

-atmosfer ile okyanus arasındaki etkileşimler, iklim koşullarını belirlediği görüşünde hem fikir olmuşlardır.

¹⁸ Google Arts, Culture; Mayıs 2020,

https://artsandculture.google.com/entity/m05t0_hz?hl=tr Erişim: 22 09. 2022

¹⁹

İklim bilimcileri Buzul Çağlarının daha uzun ve ara dönemlerin ise daha az sürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Buzul çağlarının 70 ile 90 bin yıl sürdüğünü buna karşılık Buzul Çağı sonrası ara dönemlerin ise sadece 10 ile 30 bin yıl sürdüğü bilgisine ulaşmışlardır.²⁰

Yapılan araştırma ve incelemelerde Buzul Çağlarında buzullar Kuzey Yarım Kürede yer yer bazı zamanlar 40 derece enlemlerine kadar inmiştir. Yağışların karalarda kar ve buz şeklinde birikmesi deniz ve okyanus seviyelerinin 120 ile 140 metre arasında düşmesine neden olmuştur.²¹

Arap Yarımadasında:

Buzullaşma döneminde Arap Yarımadası Sahrasına ve Mezopotamya'ya bol yağmur alması nedeniyle buralarda göller, akarsular nehirler oluşturmuştur.



²⁰ BBC NEWS, 2 Aralık 2021, Antarktika'da yapılacak sondaj, iklimin 1,5 milyon yıllık geçmişine ışık tutabilir, Erişim: 30 Eylül 2022

²¹ Bilim ve Teknik, Aralık 2008, İklim Neden Değişir?, s. 30-31

AY'IN DÜNYA ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ:

Satürn ve diğer gezegenler, yerküremize doğru yaklaşan büyük göktaşlarını kendilerine doğru çekip dünya yörüngesine girmesini engellediğinden bir kalkan görevi görerek Dünya'yı korumaktadırlar.²²



Ayrıca Dünya'nın eksenindeki çekim kuvveti nedeniyle gelgitlerin oluşmasında da Ay'ın büyük görevleri vardır. Ayın Dünya etrafındaki yörüngesinde hareket etmekteyken aynı zamanda Dünyanın eksen eğikliği oluşumunu sağlamaktadır. Böylece

Ay'ın çekim kuvvetine bağlı olarak Dünya'nın eksen eğikliği sayesinde Güneş ışınlarının geliş açısına bağlı olarak mevsimler oluşmaktadır.²³

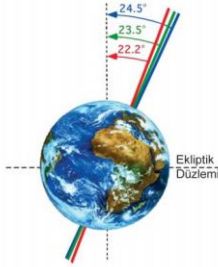
Genellikle Ay'ın Dünya'nın bir uydusu olduğu söylene de bunun doğru olmadığını düşünüyorum. Aslında Ay, bir gezegendir ve diğer gezegenler gibi Dünya'yı bir kalkan gibi gök taşlarına karşı korumaktadır. Yani Ay, Dünya'ya doğru yönelen göktaşlarını çekim gücü ile Dünya'yı korumaktadır. Güneş tutulması sırasında Ay'a çarpan göktaşları daha net bir şekilde teleskoplarla görmek mümkündür. Ay yüzeyi ile ilgili fotoğraflarda da görüldüğü gibi Ay'a çarpan meteor taşlarının izleri belirgin bir şekilde görülmektedir.

²² İnternet Haber, 2005 "Satürn göktaşlarını kendine çekiyor"

<https://www.internethaber.com/saturn-goktaslarini-kendine-cekiyor-1122833h.htm>

²³ 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı, 13–17 Nisan 2009, MTA – Ankara

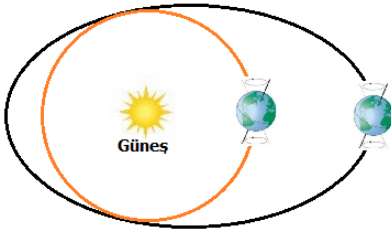
DÜNYA'NIN YÖRÜNGESİNDEKİ DEĞİŞİM - MİLANKOVIÇ DÖNGÜ TEORİSİ



Dünya Güneş'e en yakın konumda 147 milyon km mesafede iken, en uzak konumunda ise 152 milyon km mesafede yer alır.

Birinci Dünya Savaşı yıllarında Sırp bilim insanı **Milutin Milankovitch**, yapmış olduğu çalışmalarla Dünya'nın Güneş'in etrafındaki ve kendi eksenini etrafındaki dönüşünün sabit olmadığını ve belli zaman periyotlarında değişiklik gösterdiği iddiasında bulundu. Milankoviç'in kendi adı ile anılan bu döngülere genel olarak Milankoviç Döngüleri denmiştir.

Fakat Milankoviç'in ortaya attığı bu çalışmasını destekleyecek yeterli derecede bir kanıt bulunmamakla birlikte dikkate değer bir iddiadır. Çünkü bunun için çok uzun yıllara ihtiyaç vardır.



İklim üzerine çalışma yapan bu bilim adamı buzul ve buzullar arası dönemlere yol açan en önemli faktörün Dünya'nın yörüngesel değişimleri nedeniyle oluştuğu tezini ileri sürmesi büyük bir yangı uyandırmıştır.

Milankoviç Döngüleri adı verilen bu değişimlerin ilki, 100 bin yıllık bir döngü içinde, Dünya'nın Güneş çevresindeki yörüngesinin daireye yakın bir şekilden, elipse benzer bir şekle dönüşmesidir. Dünya'nın Güneş'ten olan uzaklığını belirleyen

bu döngüye bağlı olarak Güneş'ten alınan enerji miktarı % 0,2 oranında değişir.

İkincisi, Dünya'nın dönme eksenin eğikliğinin yaklaşık 41 bin yılda 22,1° ile 24,5° arasında değişmesidir. Bu değişim Dünya üzerindeki herhangi bir noktanın aldığı Güneş radyasyonunu mevsimlere göre dağılımını etkiler. Eksen eğikliğine bağlı olarak yüksek enlemlerde (örneğin 65°N) Güneş'ten alınan enerji miktarı yaklaşık %10 değişebilir.



Üçüncüsü ise Dünya'nın yörünge ekseninin yalpalaması anlamına gelen presesyon hareketidir. Presesyon hareketi, yaklaşık 22 bin yıllık bir döngü süresinde mevsimlerin başlama tarihlerini değiştirir.²⁴

Eksen eğikliği ve presesyon hareketinin ortak etkileri sonucu değişen mevsim uzunlukları, yüksek enlemlerde mevsimlik olarak alınan enerji miktarında %30'u bulan değişmelere neden olabilir. Ancak iklim değişmelerinin tek sorumlusu yörüngesel değişmeler değildir.²⁵

²⁴ Keserci, Ferhat, İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen ve Süreçler, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.2019-s.137

<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/ET000396.pdf>

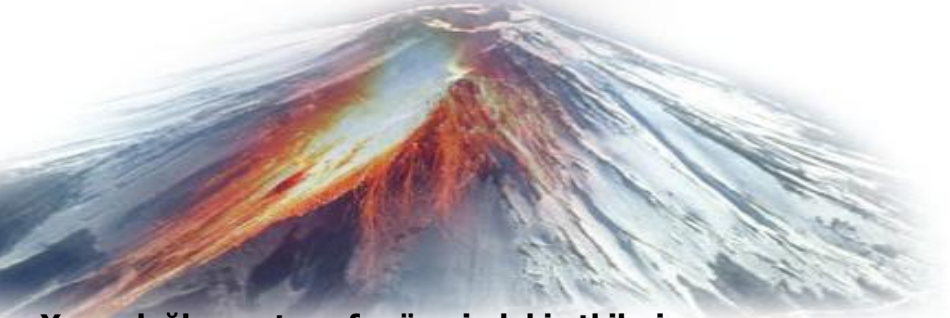
²⁵ -Kozmik Anafor, 2021, <https://www.kozmikanafor.com/milankovic-donguleri-ve-iklim-degisikligi/> 25.09.2022

YANARDAĞLARIN İKLİM ÜZERİNDE ETKİLERİ

Volkanlardan püsküren gaz ve dumanlar atmosferi önemli derecede etkilediği görülmüştür. Çıkardığı gazlar atmosfer ısısı üzerinde pozitif veya negatif yönde etkilemektedir. Volkanlardan çıkan gaz ve kül bulutları güneş ışığını bile önleyerek dünyanın ani bir şekilde soğumasına neden olmuştur.

Günümüz dünyasının iklim şartlarını değiştirebilecek düzeyde olan aktifleşen yanardağların sonuçları bakımından üç çeşit etkiye sahiptir:

- Atmosfer ısının yükselmesi nedeniyle öncesinde sellere, sonrasında ise kuraklık ve kıtlığa neden olabiliyor
- Atmosfer ısında bir düşme olduğunda yazı kısa veya yazı olmayan bir yıl döngüsü oluşur.
- Şiddeti ve etkisi büyük depremleri de tetikleyebiliyor.



a. Yanardağların atmosfer üzerindeki etkileri:

Volkanlardan püsküren duman ve duman içindeki karbondioksit gazı atmosferin ortalama ısının yükselmesine neden olduğundan buna dayalı olarak bazı yerlerde kuraklık yaşanırken, bazı yerlerde ise şiddetli yağmurlar; sellere neden oluyor. Atmosferin yıllık ortalama sıcaklığının küresel ısınma

sonucunda 1 ile 4 derece arasında bir yükselme olabileceği iddia edilmiştir.²⁶

İklim bilimcileri, yaptığı gözlemlere göre Buzul Çağı MÖ 12 bin yıl önce sona ermesini, volkanların aktifliğinin azalmasına bağlamışlardır.²⁷

Bir volkanik püskürmenin iklim üzerindeki etkisini değerlendirebilmek için temelde 3 önemli özelliğe dikkat etmek gerekir. Bunlar:

- **-Püskürme sürecinde ortaya çıkan ve atmosfere salınan volkanik aerosollerin, çeşitli gazların kimyasal özelliği ve yoğunluğu,**
- **-Püskürmenin büyüklüğü,**
- **-Volkanın bulunduğu coğrafi konumdur** (Zelinski, 2002).

Büyük miktarlarda katı maddenin ve gazların açığa çıktığı volkanik faaliyetler, iklim koşullarını küresel ölçekte değiştirme potansiyeline sahiptir. Volkanik aktivitelerin iklim üzerindeki etkileri uzun ve kısa dönemde olmak üzere iki grup halinde incelenebilir.

Volkanik patlamalarla atmosfere karışan sülfürdioksit (SO₂), oksijen, tozlar, nem ve Güneş ışığı ile reaksiyona girerek çok küçük sülfürik-asit (H₂SO₄) damlacıklarına (yaklaşık 0,1 mikrometre çapında) ve diğer sülfat bileşiklerine dönüşür. Atmosferde yaklaşık 2 yıl asılı durumda kalabilen sülfürik asit damlacıkları ve diğer katı sülfat parçacıkları, volkanik patlamalar sonrası yeryüzünden 15-25 km yukarıda bir tabaka

²⁶ . Doğal Kay. ve Eko. Bült. -20177 s. 98

https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/kutuphane/ekonomi-bultenleri/2016_22/Sayi22_93-102.pdf

²⁷ Bilim ve Teknik, Aralık 2008

oluşturur. Bu tabaka, Güneş ışınlarını uzaya geri yansıttığı için yeryüzünde iklim koşulları soğuma yönünde değişir.²⁸ Yani yanardağlarından sülfür-dioksit (SO₂) gazı püskürmesi olduğunda aynen karbondioksit gazı gibi öncesinde havanın ısınıp yükseltmekte, ancak sonrasında sülfür-dioksit gazının sülfür aside dönüşmesi atmosferin sıcaklık ortalamasını aşağı indirmektedir. Sülfür-rasidi atmosfer sıcaklığını aşağı düşürerek mini buzul çağına başlamasına neden oluyor.²⁹

Grönland ve Antarktika başta olmak üzere buzullardan ve derin deniz çökellerinden alınan örnekler incelenmiş. Ayrıca ağaçların yıllık büyüme halkaları, dönem içinde yaşayan insanların tarımsal amaçla tuttıkları yıllıkların incelenmesi ile bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda geçmişteki büyük volkanik patlamaların iklim üzerindeki etkileri anlaşılmaya çalışılmıştır. Örneğin, Ege Denizi'ndeki adalardan biri olan Santorini'de şiddetli volkanik patlamanın gerçekleştiği tarih, ağaçların büyüme halkalarından belirlenmiştir. Bu tarih ABD'de MÖ 1626-1628, İrlanda'da MÖ 1628 olduğu tespit edilmiştir. Grönland'ın güneyinden alınan buzul örneklerinden ise bu tarih MÖ 1645 olarak belirlenmiştir.

Uzun dönem etkilerine bakıldığında, volkanlar atmosfere büyük oranda sera gazı göndermiştir. Bu da ilk öncesi kısa dönemde küresel bir ısınmaya yol açmaktayken sonrasında ise uzun dönem içinde dünya yüzeyinin soğumasına neden olmuştur.

²⁸ Keserci, Ferhat, İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE NEDEN OLAN DOĞAL ETMEN VE SÜREÇLER, <http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/ET000396.pdf> İstanbul 2008, s.48

²⁹ Keserci, Ferhat, "İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen ve Süreçler, İstanbul-2019, s.48

b. Yanardağlar Hakkında Ne Biliyoruz?



Yanardağ ya da Fransızcadan dilimize giren “volkan”, Dünya'nın iç tabakalarında bulunan, yüksek basınç ve yüksek sıcaklıkla erimiş kayalardan oluşan magmanın yer kabuğunun kırılmış veya zayıf yerlerinden dışarı püskürerek çıktığı coğrafi yer şekillere yanardağ veya volkan denir.

Ayaklarımızı bastığımız yerin derinliklerinde erimiş kayaç havuzu bulunuyor ve bu havuzdan yükselen magma yeryüzüne çıkararak volkanları oluşturur.

Yanardağlar genel olarak ya etkin veya sönmüş haldedirler. Yanardağlar genel olarak koni şeklindedirler. Koni şeklinde olan yanardağlar lavların soğuması ile oluşmaktadır ve bunlara yanardağ konisi veya volkan konisi denir.

Volkan konisinin ağız bölgesine krater denir. Kraterlerin iç bölgesinde magmaya kadar inmekte olan bir baca bulunur ve kraterden magmaya açılan bu baca da volkan bacası olarak isimlendirilmektedir.

Üzerinde yaşadığımız küremizde bizlerden binlerce km uzakta yanardağlardan fokur fokur kaynarak dışarıya çıkmayı bekleyen lav ve magma var. Dünya küremizde yaklaşık 1500 civarında aktif volkan ve okyanus tabanlarında ise sayısızca

volkanlar bulunmaktadır. Volkanlar patlayınca yarattıkları sarsıntı ve titreşim saatte 150 km kadar hızla yayılır.³⁰ Volkanik Patlamalar, doğadaki en güçlü olaylardan biridir ve nükleer bombalardan çok daha güçlü etki yaratma potansiyeline sahiptir.

c. Türkiye’deki belli başlı yanardağlar:

Türkiye’de aktif 10 volkan var. Bristol Üniversitesi ve TÜBİTAK tarafından hazırlanan bir araştırma raporuna göre; “Türkiye dünyadaki volkanik patlamalara ev sahipliği yapan 95 ülke içinde 14. sırada yer aldığı.” rapor edilmiştir.

Ayrıca dünya bankası tarafından hazırlanan risk analizine göre Türkiye’nin volkan riski taşıyan en yüksek ülkelerden biri olduğu belirtilmiş.

Türkiye’de bölgelere göre bulunan yanardağların tablosu

COĞRAFİ BÖLGE	YANARDAĞLARIN ADI
Marmara Bölgesi:	Uludağ
Güneydoğu Anadolu Bölgesi:	Karacadağ,
İç Anadolu Bölgesi:	Karacadağ, Karadağ, Hasandağ, Melendiz ve Erciyes Dağları
Doğu Anadolu Bölgesi:	Nemrut, Tendürek, Ağrı ve Süphan Dağları
Akdeniz Bölgesi:	Hatay Hassa Bölgesi,
Ege Bölgesi:	Kula Tepeleri
Karadeniz Bölgesi:	Köroğlu Dağları

³⁰ TRT Haber, 2018, Prof. Dr. Şükrü Ersoy, Yanardağlar; (Türkiye ve dünyadaki aktif volkanlar) <https://interaktif.trthaber.com/2018/volkan/>, Erişim: 02.10.2022

Türkiye'de volkanik dağ ve tepeler çevresinde, oldukça çok sayıda bir nüfus birikimi var ve insanlar buralarda yaşamlarını sürdürmektedir. Ülkemizdeki aktif volkanların çevresindeki 30 km yarıçapta yaklaşık 4 milyon ve 100 km yarıçapta ise 15 milyon insan yaşadığı tahmin edilmektedir.



Kaynak: Coğrafyaharita.com R. Saygılı 2019

Türkiye’de yer alan yanardağların hepsi sönmüş durumdadır. 1840 yılında **Ağrı Dağı** volkan patlamasında en az 1900 kişi hayatını kaybettiği sanılmaktadır.

Erciyes Dağı, MÖ 253, Hasan Dağı MÖ 6200 ve Tendürek Dağı ise en son 1855'te faaliyete geçmişlerdir. Van-Tatvan yakınlarında bulunan Nemrut Dağı ise en son 1692 yılında aktif hale geçmiştir.

Volkanlar hep afet olarak anılmamalı; çünkü aynı zamanda insanlık için çok faydalı işlevleri de var. Volkanlardan çıkan zengin tuf ve küller aynı zamanda toprakları zenginleştirir.

Volkanlar her ne kadar doğa içinde insanoğlunun hayatını tehdit etse de; dünyada yaşamın olmasına ve yeryüzünün

şekillenmesini sağlayarak toprağın verimliliğini artırması bakımında çok önemli özellikleri de vardır.

Volkanların içindeki sıcak lavlar ve buralardan çıkan tüfler görünüm olarak dünyayı zenginleştiriyor ve muhteşem bir manzara sunuyor.

Orta Anadolu'da, Nevşehir bölgesi, volkanik küllerin olduğu topraklara sahiptir. Buralarda tarihten günümüze kadar güzel bağcılık yapılmaktadır. Üzüm yetiştiriliyor. Tarihsel dönemler içerisinde baktığımızda da bu bölgeler hep üzüm bağlarıyla anılan yerlerdir. Bunun nedeni toprağın volkanik küllerle zenginleşmesidir.



Fotograf. Koçkiran Köyü/İĞDİR

Volkanların doğaya sunduğu muhteşem manzara ve dağ oluşumu yeryüzünün şekillerinin belirlenmesinde önemli katkıları vardır.

d. Tarihi Süreç İçinde Afet Yaratan Yanardağlar:

Volkanlar, etkinliklerini yüz binlerce hatta milyonlarca yıl devam ettirebilir. Bir volkanın uzun süreler faaliyete geçmemiş olması etkinliğini kaybettiği anlamına gelmez. Çünkü volkanlar zaman dilimleri süresi boyunca birçok kez faaliyete geçebilir

veya bu volkanik faaliyetler arasında on binlerce yıl mesafe de olsa bu yanardağın aktifliğini kaybettiği anlamına gelmez.

Tarih boyunca volkanlar çok sayıda insanın hayatını kaybetmesine neden olmuştur. Günümüzde ise dünya nüfusundaki artışa bağlı olarak volkanik faaliyetlerden daha fazla insan etkileniyor. Örneğin dünya genelinde her 20 kişiden biri volkanların 100 km etrafındaki etki alanında yaşıyor.

Türkiye'nin de içinde olduğu Alp-Himalaya kuşağında İspanya'dan başlayıp İtalya ve Yunanistan üzerinden Türkiye, İran, Endonezya ve Filipinler'e doğru giden bölge içerisinde yüzlerce volkan var. Buralarda tarih boyunca patlamış büyük volkanlar bulunuyor.

Yakın zamanda Endonezya, Yeni Zelanda'da ve Filipinler'de yaşanan tehlikeli patlamalar çok sayıda insanın hayatını kaybetmesine ve evlerini terk etmesine neden olmuştur. Dünyada son 10 bin yıl içinde patlamış 1413 volkan var. Dünya genelinde ise 500 ile 560 arasında aktif volkan var.

ç. Dünya'nın En Etkili Yanardağları:

Tarihti kayıtları incelediğimizde yanardağlar; iklimleri etkileyerek kıtlığa, savaşımlara ve hatta göçlere bile neden olmuştur.

Kavimler göçü, Deniz Kavimleri istilası, Dorların Yunanistan'a yerleşmesi, denizlerden gelen kavimlerin **Hitit, Mısır, Kıbrıs ve Anadolu'yu** istila etmeleri ne kadar siyasi nedenlere dayalı olduğu yazılmış olsa da, gerçekte bu derece büyük göçler birinci derecede iklimsel olaylardan dolayı olmuştur.

• Endonezya Tambora Yanardağı:

Endonezya'nın Küçük Sunda Adaları'ndan biri olan Tampora Dağı, Sumbawa'daki aktif bir strato-volkandır. Yanardağ, Nisan 1815'teki patlamasından önce Endonezya takımadasında en yüksek dağ zirvesine sahipken, meydana gelen patlama ile zirve yüksekliğinin üçte ikisini kaybederek 4.300 metre yükseklikten 2.851 metreye düşmüştür.

Tambora'nın feci patlaması, 5 Nisan 1815'te küçük titremelerle başladı. 10 Nisan akşamı büyük bir patlama dağı paramparça etti. Ardından gelen patlama, piroklastik³¹ akıntılar ve tsunamiler en az 10.000 ada sakininin ölümüne neden oldu. 35.000 kişinin evini yuttu. Patlama ile Tambora Dağı'nda 6 çapında bir kaldera açıldı.^{32*}

Tambora Dağı'nın patlamasından hemen bir yıl sonra 1816 yılında Rusya, Kuzey Amerika ve Avrupa iklimi üzerindeki etkisinden dolayı; "Yazı Olmayan bir yıl" yaşandı. Kuzey Yarımküre'nin büyük bölümünde tarımsal ürünler zarar gördü, çiftlik hayvanları kıtlık ve soğuk nedeniyle öldü. Bahsi geçen yerlerdeki ülkelerde, tahıl ürünleri yetiştirilemediğinden kıtlık ve kuraklıkla mücadele etmek zorunda kalmışlardır. İklimin bu olumsuz şartları dünya genelinde en çok **Fransa, Almanya, Kuzey Amerika, Avusturya ve İsviçre'nin Alp bölgeleri** ile **Rusya'da** etkili oldu.³³ Bu nedenle 19. Yüzyıl Avrupa

³¹ - **Piroklastik akıntı:** volkanlardan çıkan ve sıcak gazlardan beslenmiş kor halindeki kül ve lav parçaları ile volkanik yamaçlardan çok hızlıca aşağıya akan madde

³² **Kaldera:** volkanik patlama sonucu toprağın çökmesiyle oluşmuş volkanik yer şekli. Bazen volkanik kraterlerle karıştırılmaktadır.

³³ Gönencgil, Barboros, Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan, Çantay Kitabevi, İstanbul 1908, s.49

coğrafyası için, kötü bir yıl olmuştur. Tambora'nın 1815 patlamaları, Milattan sonra bilinen tarihteki en büyük volkanik patlama olarak kaydedilmiştir.

19.yüzyılda; Napolyon, **Waterloo Savaşı**'nda³⁴ çamura saplanarak yenilmesini, iklim bilimcileri ve bazı tarihçiler, Endonezya'daki Tambora Volkanı'nın yarattığı olumsuz iklim şartlarına bağlamışlardır. Tarih ve iklim bilimcileri; 1815 yılındaki Tambora Yanardağı'nın etkisiyle çok fazla yağın yağmurlar savaş alanını bataklığa çevirdiğinden volkan külleri balçık etkisi yaratarak Napolyon'un askerlerinin hareket kabiliyetini ağırlaştırdığını ve Napolyon'un ordusunun yenilmesine neden olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Napolyon'un 12 yıl boyunca devam eden savaşları, volkan patlamasından sadece birkaç ay sonra sona erdi. Bu da yanardağların yarattığı iklim üzerindeki olumsuz şartların, insan tarihi ve yaşamı üzerinde ne kadar önemli bir etkiye sahip olduğunu gösterir.

Avrupa'da kıtlık nedeniyle taşımacılık ve ulaşımda yararlanılan atlar da ölmüştür. Özellikle ulaşım amaçlı kullanılan atların ölmeleri üzerine, 1817 yılında **Alman Mucit Karl Drais** yükleri çekmek için bisikleti icat etmiştir. Bu durum kıtlığın doğurduğu sevindirici bir buluş olmuştur. Avrupalılar açısından ikinci sevindirici durum ise bu olumsuz hava koşulları sadece bir yıl sürmüş olmasıdır. Bisiklet icadına ilgi oldukça yoğun oldu ve bu teknolojik buluş hızlı bir şekilde dünyaya yayıldı. Bir

³⁴ **Waterloo Muharebesi veya Waterloo Savaşı**; 16-18 Haziran 1815 tarihlerinde gerçekleşen, Fransa İmparatoru Napolyon'un mutlak yenilgisiyle sonuçlanan ve Avrupalı güçler arasında 23 yıldır süren silahlı mücadelenin sonunu getiren muharebe. Fransızcada Mont-Saint-Jean Muharebesi olarak da bilinir.

iki yıl içinde Amerika ve İngiltere’de çeşitli şekillerde bisikletin taklitleri yapıldı.

Tampora Dağı'nın 1815 yılı önceki patlamaları ise MÖ 4110, MÖ 3700, MÖ, 3050 ve MS 180, 590 ve 890 yıllarında olmuştur.

• **Karakatau Volkanı:**

1883'te Endonezya'daki Karakatau Yanardağı patladığında 200 megaton TNT'ye (Hiroşima'ya atılan atom bombasının yaklaşık 13.000 katı) eş değer enerji açığa çıkardı. Krakatoa Yanardağı patlaması sonucunda çıkardığı püskürmeler 20 kilometreye kadar ulaştı. Atmosferin içine karışan tüf ve kül bulutları bütün dünyayı etkiledi. Dağın bir kısmının koparak heyelan şeklinde okyanusun içine çökmesi dev tsunamilere sahne oldu. Bir anda 40 bin kişi hayatını kaybederken diğer taraftan büyük Tsunamiler kıtalararası büyük yıkımlara neden oldu.

• **Peru:**

1600 yılında volkanik patlama nedeniyle Peru'da soğuk geçen yıl olarak tarihe geçti.

• **Kuwae Volkanı:**

1453 yılında Pasifik'in Güney Batısındaki Kuwae Volkanı'nın patlaması ile İstanbul da dâhil olmak üzere dünya genelinde yazı çok soğuk geçen bir yıl yaşandı.

• **Vezüv Yanardağı ve Pompei'nin akibeti:**

İtalya'nın Napoli şehrinin yaklaşık olarak 14 km doğusunda yer alan Vezüv Yanardağı, Dünya'nın en tehlikeli aktif yanardağlarından biri olarak bilinir.

Taşlaşan İnsanlar



Foto: <https://bilgihanem.com/pompei-sehri-hakkinda-bilgiler/>

Pompei halkı cinsel sapkınlığa dalmış ahlaksızlığın haddi hesabı yoktu. Pompei, Roma İmparatorluğu'nun sembol kentlerinden-di. Dönemin Roma İmparatoru Caligula'nın hüküm sürdüğü yıllarda eşcinselliğin yaygın ve meşru olduğu bir dönem yaşanmaktaydı. Romalı generaller ve üst sınıfı oluşturan aristokratlar tatil için bu şehirde ağırlanıyorlardı. Asilzadeler buraya gelerek eğleniyor ve edepsizliklerinin ise haddi hesabı yoktu. Şehir halkının yaklaşık %40'ı kölelerden oluşuyordu. MS 79 yılında şehir büyük bir volkanik patlama ve ardından oluşan tsunami sırasında kayboldu.

1748 yılında tesadüfen Pompei şehri bulundu. Arkeologların başlattıkları kazılar 1860 yılında tamamlandığında kentin ihtişamlı yapısı ortaya çıkmıştı. Muhteşem caddelere sahip olan kentin 7 kapısı vardı. Kentte üstün sınıfa ait özel (müstehcem) evler vardı ve kent yüksek duvarlarla çevriliydi. Mimari bakımdan oldukça muazzam yapılan bu şehir, bir liman şehri olması nedeniyle zenginleşmiştir. Şehirde yaşayan soylu aristokratlar yemek zevkini daha çok tatmak için yediklerini midelerinden boşaltmak için kaz tüyü ile kusturur, sonrasında yemeğin tadını ve zevkini almak için tekrar yemek yerlerdi.

Pompei Şehrinde Patlama günü normal hayat devam etmekteydi ve hava her günden biraz daha boğucuydu... Felaket gününün sabah vaktinde Pompei şehri hafif depremle sallanmıştı. Bu sarsıntı fazla önemsenmemişti. 79 yılının sonbaharı yaşanmakta, şehir nüfusunun 3 veya 4 katı kadar da tacir, tüccar ve eğlenmeye gelen misafirleri vardı. Bir anda korkunç bir gümürtüyle patlayan Vezüv yanardağı, Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombasının 100.000 katı daha büyük termal enerji açığa çıkardı. Kısa bir süre içerisinde tüm Pompei'yi şehri toplu bir mezarlığa dönüştü. Vezüv Yanardağı, 33 km yüksekliğe kadar ölümcül aşırı ısıtılmış lav külleri ile birlikte gaz bulutu kusmuştu. Bu dağ korkunç patlamayla birlikte erimiş kayalar, toz haline gelmiş süngertaşları, saniyeler içinde 1,5 milyon ton sıcak külü şehrin üzerine gökyüzünden püskürterek 16 bin insan kızgın lav ve küllerin altında taşlaştı.

Yapılan kazılarda lavların altından çıkan figürler, oldukça korkutucu ve ürpertici bir durumun yaşandığına tanıklık etmekteydi. Soylular, köleler, çocuğuna sarılmış anneler, vatandaşlar, hayvanlar hepsi ölüm anındaki şekilleriyle üzerlerine 6 ile 7 metre kalınlığında kül ve lav yağmıştı. Anlaşılan o ki "edepsizliğe" düşkünlüğü ile bilinen Pompei şehri çok korkunç bir felaket yaşamıştı. Hemen yanı başlarındaki yanardağ etrafındaki 18 kilometrelik bir alanı küle çevirip içindeki canlılar ile birlikte yutmuştu.

Korkunç patlamada sağ kurtulanlar paniğe kapılarak limanlara doğru koşmaya başladıklarında, başka bir felaket ile daha karşılaşmışlardı. Zira limanın yanı başındaki deniz kabarak kıyı şeridine başka bir felaket yaşatmıştı. Azgın dalgalar büyük bir hızla gemileri şiddetli bir şekilde lavlara doğru sürüklemişti. Zaten gökten de iri kum taneleri şeklinde kızgın taş yağmuru ve ateş topu şeklinde kor halinde şehrin üzerine ve insanların

başlarına yağırmaktaydı. Vezüv öylesine kuvvetli püskürmüştü ki kül bulutları, Anadolu, Suriye hatta Mısır'a kadar ulaşmıştı.

İtalya'daki Bari Üniversitesi ve Ulusal Jeofizik ve Volkanoloji Enstitüsü (INGV) ile İngiliz Jeolojik Araştırma Kurumu (BGS) tarafından yapılan araştırmaya göre, MS. 79 yılındaki yanardağ patlamasının ardından Pompei kenti kısa sürede taşlaşmıştır. Pompei şehri lav, kül, gaz ve toz bulutu altında kalmıştır. Jeologlara göre; "Cesetlerin taşla dönmelerinin sebebi ise yanardağın püskürttüğü kaynar halindeki kızgın kaynar halindeki volkanik tuzların hava ile teması sonrası sertleşmesi ile kalıp oluşturmuş, zamanla vücudun içi çürümüş dışı ise kömürleşerek taşlaşmıştır."³⁵

Yapılan kazılarda ele geçen; "Taşlaşmış insan kalıplarının hepsi günümüzde Napoli'deki müzede sergilenmektedir. Bölge, Unesco tarafından Dünya Tarih Miras'ı kapsamında koruma altına alınmış olup ziyaretlere açık müze haline getirilmiştir. Ne yazık ki bu olayın vahşetinden ders alan çok az insan var. Vezüv yanardağı yaklaşık 1550 ve 1631 yıllarında da faaliyete geçmiştir. 1631 yılındaki patlamasında ise 4.000 kişinin ölümüne neden olmuştur.

• Etna yanardağı:

İtalya'da Etna'nın bilinen ilk büyük patlaması MÖ 1500'de gerçekleşmiştir.

³⁵ BBC NEWS, 2021, "Pompeii, yanardağ patlamasında 15 dakika içinde yok oldu", <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-56497344>, Erişim:2 Ekim 2022

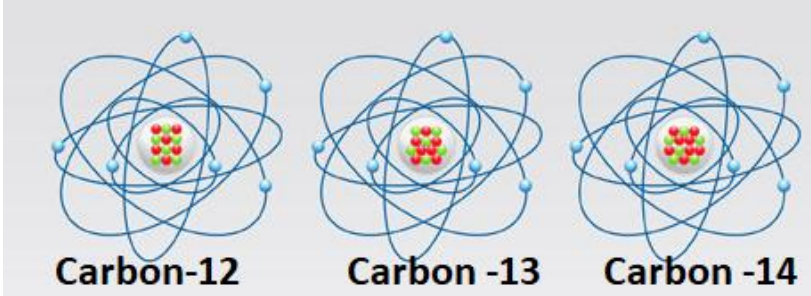
- **Nevado Del Ruiz dağı:** 1845 yılında patlamasında çok sayıda insan hayatını kaybetti.



Foto Kaynak:

https://iugs-geoheritage.org/geoheritage_sites/nevado-del-ruiz-quaternary-volcanic-complex/

KARBON ATOMUNUN OLUŞUMU VE KARBON-14 (^{14}C) YARDIMIYLA YAŞ BELİRLENMESİ



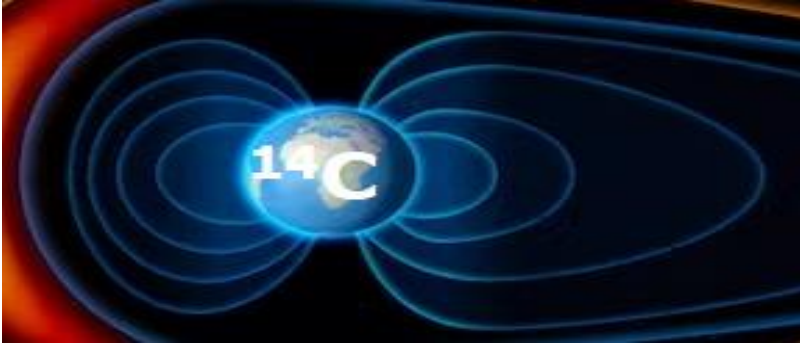
Karbon, doğada yaygın bulunan ametal kimyasal elementtir. Evrende bolluk bakımından altıncı sırada yer almaktadır. Karbonun nasıl oluştuğu ile ilgili kesin bilgiye sahip değiliz. Ama yaygın olan görüşe göre karbonun oluşumu; uzayda bulunan kozmik³⁶ radyasyon enerjisi çok yüksek parçacıklar içermektedir. Bu karbon parçacıkları Güneş'ten gelen ışık fotonlarına veya kozmik ışınlarına yüklenererek atmosfere hızla bir giriş yaptığı ve bu hızlı girişi sırasında azot ve oksijen atomları ile çarpışarak reaksiyona girdiği ve böylece karbon atomlarının oluştuğu görüşü ileri sürülmüştür.

Dünyada hem doğal halde, hem de başka elementlerle bileşik halinde bulunan karbon, ağırlık olarak yer kabuğunun yaklaşık olarak %0,2'sini, atmosferin ise % 0,05'ini oluşturur. Karbon, bütün doğal sularda erimiş olarak bulunur ve bileşiklerin %94'ü karbon içerir. Yaşamın dayandığı ve temel işlevleri yerine getirmek için yeterli çeşitlilik ve miktarda karbon vardır. Elementlerle birleşme yeteneği, yalnızca karbondadır.

³⁶ Yıldızlar arası uzaylardan gelerek atmosfere giren, kaynakları henüz kesin olarak bilinmeyen ışınlar.

Canlılardaki maddenin yaklaşık %18'i karbon, geri kalanı sudan oluşur.

Karbonun bu bileşikleri sayesinde, canlı türlerinin hücrelerinin yapılandırılması ve yenilenmesinde hücrenin yapıtaşının temelini oluşturur.



Karbon-14, radyoaktif özelliği nedeniyle her 5730 yılda aktivitesinin yarısını kaybeder.

Organizma öldüğü zaman organizmanın çevreyle karbon alışverişi durur ve geriye kalan radyoaktif **karbon-14 (^{14}C)** izotopunun miktarı ile biyolojik kökenli maddelerin yaşı tespit edilmektedir.

Doğal karbon atomlarının tümünün çekirdeğinde 6 proton bulunurken nötron sayısı değişebilir. Yaş tayinine adını veren ^{14}C atomlarının miktarı çok düşüktür. Yaklaşık bir trilyon karbon atomundan bir tanesi ancak ^{14}C olur.

Bu teknikle binlerce yıl önceden kalma ahşap veya tekstil objeler ile insan ve hayvan kalıntılarının yaşı tayin edilmektedir. Bir element ve onun izotopu^{37*} farklı fiziksel

*³⁷ **izotop:** Periyodik tabloda aynı atom numarasına ve konuma sahip olan ve farklı nötron sayıları nedeniyle nükleon sayıları bakımından farklılık gösteren iki veya daha fazla atom türüdür.

özelliklere sahip olmalarına karşın aynı elektriksel özellikler sergilerler. Bunun nedeni her iki elementin aynı sayıda **protonu ve elektronu** olmasına karşın farklı sayıda nötron içermesidir.

Proton ve elektrona ikiz kardeş de denir. ^{12}C 'nin; 12 nötronu bulunurken, ^{14}C 'ün, 14 nötronu vardır. Ancak her ikisinde de 6 proton ve 6 elektron var.

^{14}C , radyoaktif^{38*} olma özelliği nedeniyle kararsızdır. Bu da parçacıkları yayılmaya zorladığından zamanla bozulmasına yol açar. ^{14}C atomları, radyoaktif özelliği nedeniyle her 5730 yılda aktivitesi yarıya düştüğünden bu yöntemden yararlanılarak zaman veya yaş tayini yapılır.

• Karbon ve Bileşenlerinin Canlılar İçin Önemi

Bitki ve ağaçlar canlı oldukları sürece devamlı olarak karbondioksit kullanırlar. Canlılar, aldıkları karbonu yapılarındaki dokuları yenilemek için kullanırlar. İnsanlar ve hayvanlar, bu bitki ve ağaçlardan sürekli tükettikleri için onların da vücutlarına karbon geçişi olmaktadır. Atmosferdeki karbondioksit; tüm bitki ve ağaçlar tarafından alınıp selüloz, nişasta veya şeker gibi organik maddelere dönüştürülür. Böylece bu bitkilerin ve onlarla beslenen canlıların vücuduna karbon, karbon bileşenleri, ^{12}C ve ^{14}C karışımı da girmiş olur.

• Karbon Döngüsü:

Dünya atmosferimizin etrafını saran katmanlarından biri de sera gazlarıdır. Bu katman karbondioksit gazı ve metan gazlarının oluşturduğu katmandır. Bu gazlar dünya atmosferinin sıcaklığı üzerinde oldukça önemli derecede etkiye

*³⁸ **Radyoaktivite**, atom çekirdeğinin, tanecikler veya elektromanyetik ışınlar yayarak kendiliğinden parçalanmasıdır, bir enerji türüdür. Çekirdek tepkimesi sırasında ortaya çıkar. İnsan vücudunun da, birçok nesnenin de içinden geçebilir.

sahiptir. Bu gazların atmosferin üst katmanlarında artması, dünyada atmosferin ısısının yükselmesine neden olur.

Dünya'daki yaşamın devamını sağlayan en önemli etmenlerin başında karbon döngüsü gelmektedir. Bu döngü, bir denge içerisinde "**devri-daim**" eder ve Dünyanın atmosferine dışarıdan giriş yapan ısıнын yerden yansıması sonrasında tekrardan atmosferden dışarı kaçmasını engeller. Böylece Güneş'ten gelen ısı ile yeryüzünden kaçmak isteyen ısı arasında bir denge sağlar. Eğer atmosferdeki gazlar ve karbondioksit katmanının dünya üzerindeki ısıyı depolayarak tutması ve uzaya kaçmaya çalışan ısıнын engellemesi olmasaydı Güneş'ten gelen ısı tek başına yeryüzünü ısıtmada yeterli olmayacaktı ve yeryüzündeki ortalama ısı -18°C derecede olacaktı. Yani bir karbon bileşği olan karbondioksit, Dünya'nın çevresinde, aynı zamanda bir ısı kalkanı görevini üslenmiştir. Dünya atmosferinin ısı kaybını tencerenin ağzındaki kapak gibi korur. Buna, sera etkisi denir. Atmosferdeki karbondioksit oranı artarsa, bugün olduğu gibi küresel ısınma ortaya çıkar. Diğer yandan, atmosferdeki karbondioksit oranı azalacak olursa, Dünya'nın sıcaklığı da buna bağlı olarak azalır ve kutuplardaki buzulların kalınlık ve büyüklük oranı artarak yayılmaya başlar ve buzul çağı ortaya çıkar.

• Karbon-14 (¹⁴C) Metoduyla Yaş Tayini Hesaplaması Nasıl Yapılır?

Dünyadaki tüm canlıların bünyesindeki karbon-14 (¹⁴C) 'ün ¹²C'ye oranı, yaşadıkları süre boyunca atmosferdeki ile aynıdır. Atmosferdeki ¹⁴C'ün, ¹²C'ye oranı ise binlerce yıldır sabittir. Atmosferdeki bu denge Güneş ışınları nedeniyle sürekliliğini korunurken ölen canlılar için aynısını söyleyemeyiz. Çünkü canlının (insan, hayvan, ve bitkiler) ölümü nedeniyle solunum fonksiyonu durduğundan karbon alış verışı de buna bağlı olarak duracaktır. Böylece canlılığını ve yaşam fonksiyonunu

kaybeden canlının bünyelerinde barındırdıkları ^{14}C izotopu zaman içinde süreye bağlı olarak azalırken ^{12}C izotopundaki miktarı ise sabit kalır. Bir arkeolojik bulguda, ^{14}C (karbon 14) izotop oranı ne kadar az ise bu demek oluyor ki o oranda geçmiş tarihe sahiptir veya eskidir. Organik temelli fosil ve kalıntıların yaş tayini ^{14}C izotopu ile en fazla 50 bin yıllık yaş belirlenebilir. Yaşı belirlenecek olan kalıntılardan alınan örneklerdeki “karbon-14” oranı üç farklı teknikle ölçülebilir.

1. Gaz orantılı ölçümü ile;

Önce karbondioksit çevrilir ve ardından saçtığı beta tanecikleri sayılarak karbon-14 miktarı bulunur.

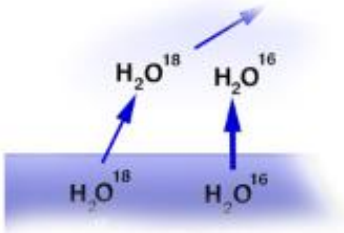
2. Sıvı sintilasyon sayımı ile;

Sıvı sintilasyon sayımı için örnekteki karbon atomlarıyla “**benzen**” adlı sıvı madde sentezlenir. Çözeltiliye “sintilatör” eklenir ve sıvı sintilasyon sayacı ile sayım yapılarak ^{14}C miktarındaki izotoplar bulunarak istenilen sonuca ulaşılır.

3. Hızlandırılmış Kütle Spektroskopisi cihazıyla;

Hızlandırılmış “Kütle Spektroskopisi cihazıyla” ^{14}C miktarı ölçülerek; sonuçlara hızlı bir şekilde ulaşmayı mümkün kılmaktadır. Bu teknik, diğerlerinden daha yenidir ve en gelişmiş olanıdır. Yaşı tayin edilecek olan örnekteki ^{14}C miktarı bulunduktan sonra, günümüzdeki standart ^{14}C ’ün miktarı ve ^{14}C ’ün yarı ömrünün de 5730 yıl olduğu bilindiği için yaş veya yıl tarihlemesinin yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu durumu bir örnekle açıklayacak olursak; arkeoloji kazısı sırasında bulunan bir kemik parçası laboratuvarda yapılan karbon ölçümlerinde yukarıda bahsettiğimiz oranın 2/16’ya düştüğü verisine ulaşırsa bu demek oluyor ki bulunan bu kemiğin yaklaşık 11460 yıllık geçmiş bir dönemden kalmıştır.

OKSİJEN İZOTOPU (O^{16} ve O^{18}) İLE BUZUL DEVİRLERİN BELİRLENMESİ



Buzul devirlerini belirlemek için farklı iki oksijen izotopu arasındaki oranın hassas ölçümü üzerine yapılır. O^{16} izotopu normal olarak O^{18} izotopundan daha hafiftir. Daha hafif olan O^{16} izotopu havalar soğuk olduğunda

buzullarda bol miktarda bulunur ve buzullar O^{16} yönünden zengin olur. Bu demek oluyor ki buzul çağı yaşanmaktadır. Fakat havalar sıcak olduğunda O^{16} buharlaşır bu defa okyanus sularında O^{18} izotopu fazla bulunur. Bu durumda da bunun tersi yaşanır. Buzulların sona erdiği, buradan ara geçiş döneminin yaşanmakta olduğu anlaşılır.

Bazı organizmalar kalsiyum karbonat ($CaCO_3$) salgılayarak, ortamda hakim olan O^{18}/O^{16} oranı da bu katı kısımların bileşimine yansıtılır. Organizmalar öldüğünde, katı kısımları okyanus tabanında çökerek oradaki çökelti tabakasının parçası olur. Netice olarak, buzul aktivitesi dönemleri, derin deniz çökeltilerinde gömülü bazı organizmaların kabuklarında bulunan oksijen izotop oranındaki değişimlerden, dönemin iklim bilgisi hakkında bilgi edinmeyi mümkün kılar.

O^{18}/O^{16} oranı sıcaklık ile de değişir. Sıcaklıklar yüksek seyrettiğinde okyanuslardan daha fazla O^{16} buharlaşır. Sıcaklıklar daha düşük olduğu dönemlerde ise daha az O^{16} buharlaşmaktadır. Bu nedenle, bu ağır izotop sıcak dönem yağışlarında daha bol miktarda iken soğuk dönem yağışlarında daha az bulunmaktadır. Bu prensip kullanılarak, buzullardaki buz ve kar tabakalarını inceleyen bilim adamları geçmişe ait sıcaklık değişim kayıtlarını ortaya çıkarmışlar.

BERİLYUM YARDIMI İLE TARİHTE MEYDANA GELEN İKLİMSEL DEĞİŞMELERİN İNCELENMESİ

• Berilyum hakkında ne biliyoruz?

Berilyum; periyodik tablonun II-A grubunda yer alır ve “Be” simgesi ile gösterilir. Toprak alkali grubu arasında yer alan berilyum, dünyada bulunan ender elementlerdendir. Yerkabuğunda ancak %0,0006 oranında bulunur.³⁹



BERİLYUM: Yer kabuğunda çok az miktarda bulunur. %0,0006 Buzul katmaları ve ağaç halkalarının incelenmesi özellikle Berilyum yardımı ile mümkün olmuştur.

Metallerin en sertlerinden olan berilyumun erime noktası, oldukça yüksektir. Doğada bileşikler halinde ve oda koşullarında katı halde bulunur. Çelik grisi parlak bir rengi vardır. Ayrıca yeşil veya gümüş renklerinde de doğada çok az miktarda bulunan nadir maddelerden birisidir. Laboratuvar şartlarında elde edilemez. Yüksek oranda ısıyı emebilir. Elektriği iyi iletir. Erime noktası 1278, kaynama noktası 2970'dir. Berilyumun atom numarası 4, atom ağırlığı 9,013, yoğunluğu 1,84'tür. Zümrüt vb. taşların birleşiminde de

³⁹Keseci, Ferhat, “İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen Ve Süreçler”
<http://nek.istanbul.edu.tr:4444/ekos/TEZ/ET000396.pdf>, İstanbul 2019

bulunur. Berilyum-10, uzaydaki bazı kozmik ışınların Dünya atmosferine giriş yaptığı sırada bu kozmik ışınları parçacıklarının atmosferdeki partiküllere çarpması sonucu oluşur ve fotosentezle bitkiler tarafından emilir, yağmur tanelerine yüklenerek toprağa veya buzullar arasına karışır.

Berilyum; 1798'de **Louis-Nicolas Vauquelin** tarafından, beril ve zümrüt kristalleri içinde oksit halinde bulundu. Friedrich Wöhler ve Antoine Bussy 1828'de baryum klorürü, potasyumla indirgeyerek berilyumu metal halinde elde etmeyi başarmışlardır. Berilyum; oldukça düşük bir yoğunluğa ve düşük bir atomik ağırlığa sahip olması özelliği nedeniyle iyonik radyasyonu son derece geçirgendir.

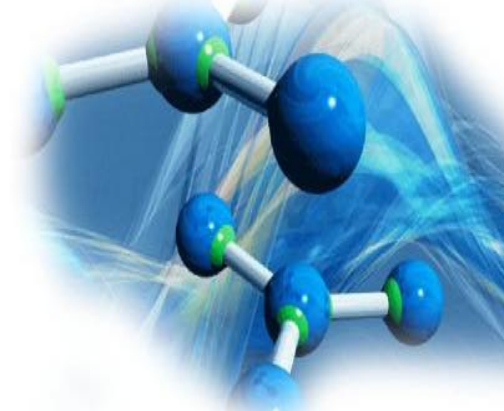
Berilyum elementi, özellikle hücre çekirdeklerini hedefleyerek birçok dokuya ve hücreye kolayca girebilir. Bu elementin vücutta gereğinden fazla bulunması durumunda zehirleme etkisi olur ve insan vücudunda berilyum seviyelerini kontrol eden bir mekanizma olmadığı için berilyumun doku içine girdikten sonra çıkarılamadığı nedeniyle daha da insan sağlığını kötüleştirir. Vücutta gereğinden fazla berilyum varsa akciğer hastalığına veya kansere de neden olabilir.

• **Berilyumun Kullanım Alanları:**

Sertliği, hafifliği ve geniş bir sıcaklık aralığındaki yapısal kararlılığı nedeniyle metal berilyum; yüksek hızlı uçaklarda, güdümlü füzelerde, uzay araçlarında, uydularda, savunma ve havacılık endüstrilerinde kullanılır. Meteorolojik uydularda Berilyum içerikli aynalar kullanılmaktadır.

Berilyum'un canlılar için bilinen hiçbir biyolojik faaliyeti yoktur. Ortalama bir insan vücudunda yaklaşık 35 mikrogram berilyum bulunur ve bu miktardaki berilyum vücut için zararlı değil.

• Berilyum-10 Konsantrasyonu ile Geçmiş Yılların İklim Koşullarının İncelenmesi:



Tarih'te meydana gelen iklimsel koşulları ve değişimleri, atmosferin yapısı, ısısı, nemi hakkındaki bilgileri genellikle berilyum sayesinde öğrenilmektedir.

Gözlemlerin düzenli olarak yapılamadığı yıllara ait Güneş lekeleri ile ilgili önemli bilgiler buzullardan alınan örnekler ve ağaç halkalarından elde edilen kanıtların analizi ile sağlanabilmektedir.

Buzullardan alınan örneklerdeki **Berilyum-10** konsantrasyonu bu tip analizlere örnek gösterilebilir. Berilyum-10, kozmik ışınların Dünya atmosferindeki partiküllere çarpması sonucu oluştuğu sanılmaktadır. Oluşan berilyum-10 izotopları Güneş ışınları veya kozmik ışınlar yardımıyla yeryüzüne ulaştığında buzullarda depolanır. Güneş'in, daha aktif olduğu dönemlerde uzaya yayılan kozmik ışınlar Dünya atmosferindeki Berilyum-10 konsantrasyonunun artmasına yol açar. Benzer şekilde ağaç halkaları, mercanlar ve karbonatlı mağara depolarında ¹⁴C konsantrasyonu oranı dikkate alınarak, gözlemlerin yapılamadığı dönemlerdeki Güneş lekelerindeki değişimi belirlemek mümkün olmuştur. Elde edilen paleoklimatik kanıtlar ve tutulan kayıtlar incelendiğinde, leke sayılarının azaldığı veya arttığı birçok dönem ayırt edilebilmiştir.

Örneğin, 8000 yaşındaki bir tür çam ağacından alınan veriler, 1100 ile 1250 yılları arasında Güneş lekeleri sayısının arttığını göstermektedir. Bu dönem, Dünya'nın bazı bölgelerde sıcaklıkların yükselme sebebinin, Güneşte oluşan lekelerle dayalı olarak ortaya çıktığını gösteren bir kanıt olmuştur.

Benzer şekilde 1645-1715 yılları arasında Maunder Minimumu iklim koşullarının yaşandığı, 1795-1820 yılları arasında ise Dalton Minimumu (Güneşteki lekelerin en düşük olduğu dönem) olarak adlandırılan bu dönemlerde ise Güneş lekeleri sayısında belirgin azalmalar yaşanmıştır. Maunder Minumum döneminde; dünyada çılgınlıkların ve karışıklıkların yaşandığı dönem olarak bilinir. Maunder Minumum dönemi akabinde ise büyük savaşlar ile taş taş üstünde kalmamış, yer yerinden oynamıştır.

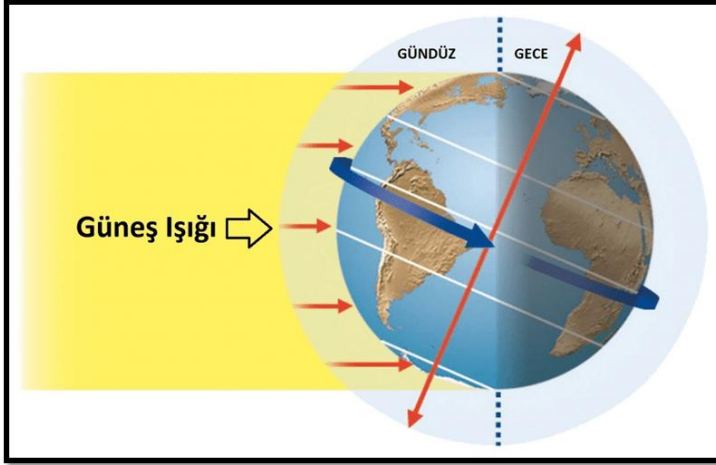
Yapılan çalışmalar, Güneş lekelerindeki Maunder ve Dalton minimumları ile Kuzey Yarımküre'de sıcaklıklarda düşme eğiliminin yaşandığı **mini buzul çağı** adı verilen dönemin en soğuk yılları arasında belirgin bir ilişki olduğunu gösteriyor.⁴⁰



⁴⁰ Bilim ve Teknik, Aralık 2008, <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/ederqi/yazi.pdf;jsessionid=Xp30YeHKOz5Oq30-4AettHxk?derqiKodu=4&cilt=41&sayi=624&sayfa=28&yaziid=27259>, 24 Eylül 2021

GÜNEŞ IŞIĞI VE GÜNEŞTEKİ LEKELER

Dünya atmosferi Güneş'ten aldığı ısı ile Uzay'a yansıttığı ısı eşittir.



Eğer Güneş'ten aldığı ısı uzaya yansıttığı ısıdan fazla olursa burada bir dengesizlik ortaya çıkar ve Dünya'da ısı yükselmesine neden olur. Güneşten aldığı ısı uzaya yansıttığı ısıdan az olursa bu defa da atmosferde soğuma olur. Her iki durumdaki dengesizlik dünyadaki canlı yaşamın varlığının sona ermesine neden olabilir.

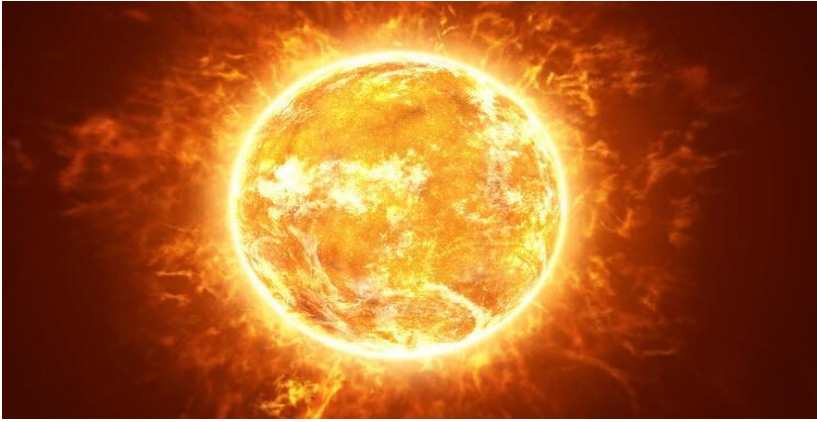
Güneş'ten aldığı ısı pozitif (daha fazla) ise atmosferin ısısının yükselmesine, negatif ısı ise atmosferin ısısının azalmasına neden olur. Güneşten aldığı ısı ile uzaya yansıttığı ısının eş değerde olması gerekir.

• Güneş lekelerinin iklim değişimleri üzerindeki etkileri:

11 ve 14. yüzyıllar arası dönemlerde Kuzey Yarım Küre'de ortalama sıcaklıklarda 19. Yüzyıla göre sadece 0,2 derece sıcaklık yükselmesi Grönland'ta buğday yetiştirilmesine neden

olmuştur. Yani 11. yüzyıldan itibaren meydana gelen 0,2 derecelik bir sıcaklık artışı nedeniyle Vikingler, Grönland'a yerleşmiş buralarda buğday yetiştirmeye başlamışlardır.⁴¹

XI ve XII. Yüzyıllardaki bu sıcaklık yükselmesi nedeniyle Kuzey Amerika ve Anadolu'da ise şiddetli kuraklıklara neden olmuştur. Bu dönemlerdeki bu sıcaklık değişimi ve iklimlerin etkilenmesi üzerine yapılan araştırmalarda bu sıcaklık değişmesini yani sıcaklık yükselmesinin güneşten kaynaklandığı ile ilgili güçlü delillere ulaşılmıştır.⁴²



XI. Yüzyılda sıcaklık yükselmesi Hollanda'da; öncesinde sellere ardından ise kuraklığa neden olduğundan Hollanda'da kıtlık ortaya çıkmıştır. 1315- 1317 yıllarındaki kuraklık nedeniyle Hollanda'daki nüfusun %10'u kıtlık ve yeterli beslenememe yüzünden hayatlarını kaybetmişlerdir. Ayrıca Kuzey Amerika'nın büyük bölümünde de şiddetli ve uzun süreli kuraklık yaşanmıştır. 1338 yılında ise çıkan veba hastalığı Avrupa'da her iki kişiden birinin ölmesine neden

⁴¹ GÖNENÇGİL, Barbaros, "Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan" Çantay Kitapevi, İstanbul, 2008, s.48

⁴² tarihhistory, 2021, Tarih boyunca açlık ve kıtlık, <http://tarihhistory.com/arastirmalar/tarih-boyunca-aclik-ve-kitlik/> 23 Mayıs 2022

olmuştur. Bu durum Osmanlılar döneminde Türklerin Balkanlar ve Avrupa'da ilerlemesini kolaylaştırmıştır. Sonuç olarak Güneş'te meydana gelen lekelerin azalması veya artmasına bağlı olarak, atmosferinde sıcaklık değişimlerine neden olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

• Tarihte İklimler Üzerinde Etkili Olan Güneş Lekelerinin Berilyum-10 Konsantrasyonu İle Öğrenme Metodu:

Bir yıldız olarak Güneş'in uzaya yaydığı radyasyonun şiddeti, jeolojik çağlar boyunca zaman zaman değişkenlik göstermiştir.

Güneş ışığı ve Dünya'ya ulaşan ısısı üzerinde yapılan gözlemler sonucunda; Güneş'ten Dünya'ya gelen enerji miktarında, her 12 yılda periyodik olarak Güneş üzerinde oluşan lekelerin durumunda değişiklik olduğu ve buna bağlı olarak Dünya atmosferine etkisi nedeniyle iklimlerde minimum düzeyde de olsa değişiklik yaşanmaktadır. Güneş lekeleri ve bu lekelerin çevresinde oluşan güçlü manyetik alanlarda oluşan patlamalar sırasında, Güneş çok daha fazla morötesi (ultraviyole) ve görünür dalga boyunda radyasyon yayar. Bu durum iklim koşullarını etkileyerek bazı bölgelerde sıcak ve kurak geçmesine, bazı bölgelerde ise soğuk ve nemli geçmesine yol açar.

Güneş lekeleri ile ilgili gözlemler 1749 yılında **Zürih Rasathanesi**'nde başlanmış olmakla birlikte düzenli kayıtlar ancak 1849 yılından itibaren tutulmaya başlamıştır. 1849'dan önceki yıllarla ilgili iklim koşulları hakkındaki bilgiye farklı metotla ulaşılmaktadır.

Dünya ikliminde değişime neden olan faktörler arasında **atmosfer- okyanus ilişkisi, yanardağların etkisi, gezegenlerin çekim gücü, coğrafi konum, güneş aktivitelerinin** etkili olduğunu biliyoruz.

Bu konu başlığı adı altında Güneş aktivitelerinde meydana gelen değişikliklerin iklim üzerinde etkileri üzerinde yapılan araştırma sonuçları üzerinde duracağız.

Güneş lekeleri, güçlü Güneş fırtınaları ile güçlü elektromanyetik faaliyetlerin varlığını gösteren siyah noktalara verilen addır. Güneş lekeleri, Güneş'in çeşitli tabakaları üzerinde meydana gelen geçici olaylardır. Fotosfer üzerinde oluşan bu olaylar çıplak gözle görülemez.

Güneş lekelerinin koyu olmasının nedeni, lekelerin bulunduğu yüzeylerde sıcaklığın etrafına nazaran daha düşük olmasıdır. Sayısal olarak ifade etmek gerekirse, Güneşin yüzey sıcaklığı ortalama olarak 5000 °C'dir. Güneş lekelerinin sıcaklığı ise ortalama olarak 4000 °C'dir. Lekelerin boyutları farklıdır. Bazılarının genişliği dünyanın büyüklüğünden kat be kat daha fazladır.

MÖ -3000 ile MS -2000 yılları arasında güneş lekeleri ile sıcaklık verileri arasındaki ilişkileri gözlemlenerek incelendiğinde sıcaklık değişimleri ve onun bir göstergesi olan buzulların ilerleme ve gerilemesinin Güneş'teki lekelerin artması ve azalmasına bağlı olduğu görülmüştür.

Teleskopun icadı sonrasında ancak 17. Yüzyıl itibarı ile Güneş yüzeyindeki lekelerin sayısının günlük, aylık ve yıllık ortalamalar şeklinde kaydedilmiş olması, bu konudaki araştırmacılara büyük oranda yardımcı olmuştur. Daha önceki dönemler için ise ¹⁴C (Karbon-14) ve berilyum metoduna başvurulmuştur.

Günümüze en yakın olanı 1350-1850 yılları arasını kapsayan "Küçük Buzul Çağı" ile 1850-2000 yılları arasındaki küresel ısınma dönemleri ile ilgili olarak sonraki Küçük Buzul Çağında kuzey ve güney kutup olmak üzere her iki yarım kürede yüksek dağlarda yer yer buzullar ilerlemiştir.

İklimbilimcilere göre, "Küçük Buzul Çağı", Güneş aktivitelerinde görülen değişiklikler ve volkanik faaliyetlerin artışına bağlı olarak meydana gelmiştir.

Güneş enerjisinin kaynağı, çok yüksek basınç ve sıcaklık altında hidrojenin helyuma dönüşmesi sırasında açığa çıkan enerjidir. Güneş lekeleri, gaz akımlarının güneş yüzeyine çıktığı yerlerde çapları 800 ile 80.000 km arasında değişen ve çıplak gözle bile görülebilen lekelerdir. Lekelerin artması radyo dalgalarına, manyetik fırtınalara ve kutup ışıklarına neden olmaktadır. Her leke güçlü bir manyetik alan merkezidir (Atalay, 1998, s.12).

Yapılan araştırmalarda, güneş lekeleri sayısı ile güneş aktiviteleri arasında bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Güneş lekeleri sayısında artış olduğunda Güneş aktivitelerinde ve Güneş'teki patlamalar sonucu oluşan manyetik fırtınalarda da bir artış olduğunu aynı şekilde Güneş'teki lekelerde azalma olduğunda ise bir gerileme gözlenmiştir.

Konuyu bilimsel olarak biraz daha açacak olursak; Güneş fiziği alanında yapılan araştırmalar, Güneş yüzeyinde meydana gelen lekeler ile aktiviteler arasında sıkı bir bağ olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile lekelerin bulunduğu alanlarda çok güçlü elektro manyetik fırtınalar meydana gelmektedir. Güneş yüzeyinde beliren noktalar zamanla büyümekte ve birkaç hafta sonra şiddetli elektromanyetik fırtına olarak, plazma ile beraber boşluğa fııkmaktadır.

Elektromanyetik fırtınalar, Güneşin kutbuna göre Kuzey çıkışlı ise (-) negatif, Güney çıkışlı ise pozitifdir. Güneşin her iki yüzündeki patlamaların meydana geldiği alanlarda lekeler meydana gelir.

Türkiye’de Prof. Dr. Sırrı Erinç İstanbul’u örnek alarak 1860-1948 döneminde Güneş lekeleri sayıları ile sıcaklık ve yağış değerleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Güneş lekelerinin azaldığı dönemlerde sıcaklıkta azalma, yağışta artış; Güneş lekelerin arttığı dönemlerde sıcaklıkta artış yağışta azalış meydana geldiğini belirtmiştir (Erinç, 1957, s.145-150).

Daha sonra buna benzer bir çalışma İzmir baz alınarak yapılmış ve 1942-1990 yılları arasında Güneş lekeleri ile iklim unsurları arasında ilişki olduğu, bu ilişkilerin mekana, döneme ve iklim unsuruna göre değişebildiği görülmüştür. (Sezer, 1994, s.171).

Bu dönemde dünya üzerinde ortalama sıcaklıklarda önemli artışlar kaydedilmiştir. Oliver ve Fairbirge’ye göre o dönemde ortalama sıcaklıklar bugüne göre 1°C, deniz seviyesi ise 0.5 m daha yüksekti. (Oliver and Fairbridge, 1987, s.547).

MS. 1200 yıllarında sıcaklıklar maksimuma ulaşmıştır. Orta Çağ, özellikle 800 ile 900 yıllarında buzulların bütün dünyada geriledikleri ve nispeten sıcak bir dönem yaşanmaya başlamıştır.

Bu sıcak dönemin yaşandığı yıllarda Avrupa’da belirgin sosyo-ekonomik ve buna bağlı olarak sosyo-kültürel değişikliklere yol açtı. İzlanda ve Grönland’ta kalabalık Norman yerleşmeleri oldu. Orta Çağ sonlarına doğru iklimsel değişme nedeniyle Görünt’teki bu yerleşmeler tekrar ilerleyen buzulların altında kaldı. (Erinç, 1971, s.173).

SERA GAZLARI VE İKLİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ:

Sera gazları; havada yayılan kızılötesi radyasyon, çeşitli etkenler nedeniyle belirli dalga boylarındaki radyasyonu emen, depolayan ve yayan, atmosferin hem doğal hem de antropojenik gaz halindeki bileşenleridir. Bu özellikleri nedeniyle, sera etkisine neden olurlar.

Antropojenik: Doğada insanoğlunun neden olduğu etkilere denir.

Başlıca sera gazları aşağıdaki elementlerden oluşur;

Su buharı (H₂O),

Karbondioksit (CO₂),

Sülfür dioksit (SO₂)

Nitröz oksit (N₂O),

Metan (CH₄)

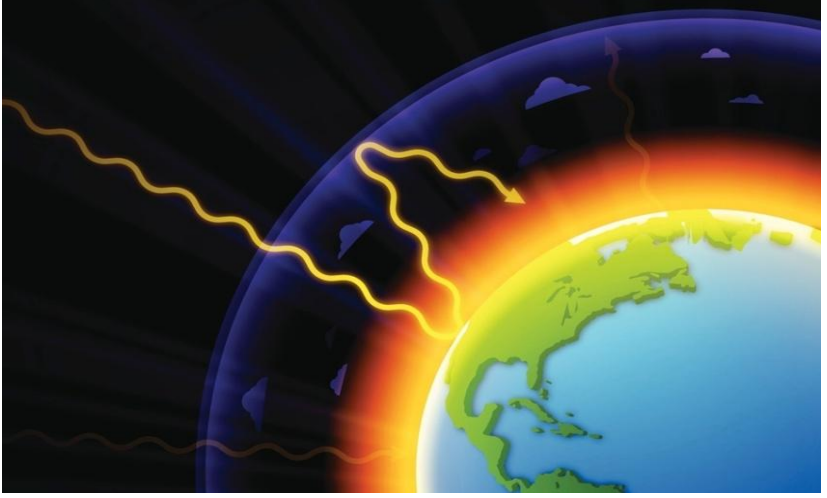
Hidroflorür karbonlar (HFCs),

Perfloro karbonlar (PFCs),

Sülfürhekza florid (SF₆)

Sera gazları atmosferdeki kızılötesi ışınları içinde toplayan gaz bileşenlerinden oluşur. Sera gazı atmosferdeki ısıyı tutarak atmosferde depolaması ve atmosferin ortalama ısısının yükselmesine neden olur. Bu durum iklimsel olayların yaşanmasında anormallikleri de beraberinde getirebilmektedir. Işın ve ısıların bu gazlar tarafından tutulmasına sera etkisi denir. Atmosferde bu gazların miktarının artması Yerküre'de ısınmayı büyük oranda artırır. Küresel ısınma, sera etkisiyle atmosferin periyodik olarak sıcaklığının artmasına neden olur.⁴³

⁴³ -Planton, Serge (2013). "Annex III: Glossary, https://web.archive.org/web/20190313232733/https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_AnnexIII_FINAL Erişim: 26 Eylül 2022



Atmosferde bulunan sera gazları ile katı parçacıkların (aerosol) miktarında meydana gelen değişmeler, Dünya'nın enerji bilançosunu, belirlemesi açısından iklim değişimi üzerinde önemli etkileri vardır.

Güneş ışınlarının etkisi nedeniyle havada oluşan ısının atmosferden tekrar geri yani uzaya kaçmasını engelleyerek yeryüzündeki sıcaklıkları belirli bir dengede tutması sera gazları ile olmaktadır. Sera gazlarının oranı iklim değişmelerini etkilemesi bakımından oldukça çok önemli görevleri vardır.

Atmosferdeki sera gazlarının oranları; levha tektoniği sonrası yeryüzüne çıkan gazlar, aktif volkanlardan çıkan gazlar nedeniyle veya biyolojik olayların yapısı gibi faktörlere bağlı olarak doğal yollarla zaman zaman değişiklik gösterebilmektedir. Buzullardan alınan örneklerde; buzul

çağlarının başlarında atmosferdeki sera gazları miktarlarının azaldığını, buzullar geri çekilirken arttığını göstermiştir.

Bilim adamları, Dünya'nın yörüngesel hareketlerine bağlı olarak oluşan buzul çağları ve buzullar arası çağlarda atmosferdeki sera gazlarının bir geri besleme mekanizması olarak iklim sisteminin yeni bir dengeye kavuşmasında önemli rol oynadığı üzerinde araştırma yapmışlar ve bununla ilgili önemli veriler elde etmişlerdir.

Yeryüzündeki sıcaklık;

Atmosferden geçiş yapan Güneş ışınlarının yeryüzüne çarparak yansması sonucu dünyamız ısınır. Bu yansıyan ışınlar başta **karbondioksit, metan ve su buharı** olmak üzere atmosferde bulunan gazlar tarafından emilerek tutulması sonucu Dünya ısınır. Güneş ışınlarının bu gazlar tarafından tutulmasına sera etkisi denir.

Atmosferde bu gazların miktarının artması yerküremizdeki ısınmayı büyük oranda artırır. Binlerce yıldır Dünyamızdaki karbon kaynakları kararlı kalırken, şimdi modern insanoğlu aktiviteleri, fosil yakıtların kullanımı, ormanların yok oluşu, aşırı tarım yapılması, atmosfere büyük miktarlarda karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınmasına sebep olmaktadır. Bu da Dünya'daki yaşam ve canlıların varlıklarının sürdürebilmeleri için büyük bir risk ve tehlike oluşturmaktadır.

Küresel ısınma; sera etkisiyle atmosferin periyodik olarak sıcaklığının artmasına bağlı olarak ısınması olan, doğal bir süreçtir. İnsanların aktiviteleri sonucunda atmosfere, özellikle gazların girdileri arttığından etkisi giderek artmıştır.

16.02.2001 Tarihinde Cenevre’de açıklanan BM Çevre

Raporu:

- 21. Yüzyılda, ortalama hava sıcaklığının 1.4 °C - 5.3 °C arasında artabileceği
- Buzulların erimesiyle denizlerin 8–88 cm kadar yükselebileceği,
- Uzun vadede dünyanın fiziksel yapısında geri dönüşümü olmayan değişiklikler ortaya çıkacağı,
- Afrika kıtasında, tarım rekoltesinin düşeceği,
- Ortalama yıllık yağış miktarının azalacağı, su sıkıntısı yaşanacağı
- Asya kıtasında, kurak ve tropik bölgelerde yüksek sıcaklıklar, seller ve toprak bozulması yaşanacağı,
- Kuzey bölgelerinin yüksek enlemlerinde tarım rekoltesinde artış görüleceği,
- Tropik kasırgaların artacağı, Avrupa kıtasında, Güney bölgelerinin kuraklığa eğilimli hale geleceği, Alp Dağları buzullarının yarısının 21. Yüzyılın sonunda yok olacağı ve tarım rekoltesinin azalacağı,
- Kuzey Avrupa’da ise tarım rekoltesinin artacağı, Lâtin Amerika’da kuraklık olacağı, sellerin çok sık tekrarlanacağı, tarım rekoltesinin azalacağı, sıtma ve koleranın artacağı,
- Kuzey Amerika’da tarım rekoltesinin artacağı, özellikle Florida ve Atlantik kıyılarında deniz seviyesinin yükseleceği, büyük dalgaların oluşacağı ve sellerin görülebileceği, sıtma ve ateşli humma gibi hastalıkların artacağı, sıcaklık ve nem artışıyla ölüm oranının artacağı,
- Kutup bölgelerde buzulların eriyeceği, bitki ve hayvan türlerinin sayısının ve dağılımının etkileneceği, buzulların erimesiyle bağlantılı olarak deniz seviyesi her yıl 0.5 cm kadar yükseleceğinden, gelecek 100 yıl içerisinde mercan kayalıklarının zarar göreceği, çok sayıda küçük ada ve kıyı kentlerinin sulara gömüleceği

- Ayrıca; küresel ısınma üzerinde en etkili gaz olan karbondioksit emisyonlarını % 5 oranında azaltmak için bütün ülkelerin doğayı etkilemeyen yeni endüstri politikalarını devreye sokmak zorunda olduğu belirtilmiştir.



TARİHTEN GÜNÜMÜZE ATMOSFERİ'NİN SOĞUMASI VE MİNİ BUZUL DÖNEMLERİNE GEÇİŞ

a. Geçmiş Dönemler Hakkındaki İklim Bilgimiz:

Paleoklimatoloji; geçmiş dönemlerdeki iklim koşullarını araştıran bilim dalıdır. Eski iklimleri kendi zamanımızda olduğu şekliyle bizzat görmek mümkün olmadığı için eski çağlardaki iklim koşullarını yorumlamak için kurulmuş bu bilim dalına paleoklimatoloji denir.

Paleoklimatoloji, kayalar, mercanlar, tortular, sondaj delikleri, buz tabakaları, ağaç halkaları içinde korunmuş verileri elde etmek için Dünya ve yaşam bilimlerinden çeşitli yöntemler kullanır.

Geçmiş dönemlerin iklimleri hakkındaki bilgiyi ağaçların yıllık büyüme halkaları ve dönem içinde çiftçilikle uğraşanların tuttukları kayıtlar, İslam Dünyasının hâkim olduğu topraklarda tımar sistemi uygulamalarındaki kayıtlar, Avrupa'daki feodal sistemde tarımsal amaçla tutulan yıllıklar incelendiğinde geçmişte yaşanan büyük volkan patlamaları veya Güneş'in dünyaya gönderdiği ışınım hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür.

Geçmiş dönemlerde yaşanan iklimsel değişimler toplumun sosyolojisi üzerinde oldukça etkilidir. Mesele 12. Yüzyılda Anadolu'da yaşanan kuraklık nedeniyle büyük ekonomik krizler çıkmış, Türkiye Selçuklularında kuraklık ve kıtlık yetmiyormuş gibi bir de devlet, vergileri artırma yoluna gittiğinde iç isyanlar patlak vermiş ve bu ayaklanmalar Selçuklu devletini yorarak oldukça yıpranmasını ardından ise Moğol saldırılarının başlamasına enden olmuştur.

b. Mini Buzul Çağlarının Oluşması:

Dünya atmosferinde aşırı sıcaklıklar suyun buharlaşmasının artmasına ve bu durumlarda yağın yağmurların sele dönüşmesine neden olabilmektedir.

Yanardağlar aktif hale geldiğinde lav ile birlikte çeşitli gazlar da püskürmektedir. Özellikle yanardağların aktif olduğu dönemlerde lavlarla birlikte veya ayrı olarak çeşitli gazlar ve duman da çıkmaktadır. İşte bu duman ve gazların yapısında karbondioksit ve diğer gazlar atmosferin ısı değişimi üzerinde önemli etkileri olmuştur. Eğer volkanik dağlardan çıkan dumanın içinde karbondioksit gazları varsa bu gazlar atmosfer katmanında sera gazı etkisi yaratarak atmosfer sıcaklığının yükselmesine neden olduğunu daha önce söylemiştik. Atmosferin mevcut ortalama sıcaklığının yükselmesi demek suyun buharlaşmasının da misli olarak artması anlamına gelir. Bu da demek oluyor ki şiddetli yağmurların yağmasına ve sellere neden olur. Aynı şekilde eğer yanardağlardan karbondioksitle birlikte veya ayrıca sülfürdioksit (SO_2) gazı çıkması durumunda ise tam tersi etki yaratarak atmosferin soğumasına yol açar.



Havaya karışan H₂SO₄ (sülfürik asit) partikülleri yaklaşık olarak yeryüzünden 16 ile 25 km yükseklikte 2 yıl kadar atmosferde asılı kalabilmektedirler. Bu gazların çok olması durumunda atmosfer içinde yeryüzünden yaklaşık 20 km yükseklikteki sülfürik asit (H₂SO₄) katmanı oluşturur. Atmosferde oluşan bu yeni sülfürik asit katmanı Güneş ışınlarının içindeki ısıyı engelleyerek uzaya geri yansıtır. Bu da atmosferin zamanla sıcaklığını düşürerek mini buzul çağına başlamasına neden olduğunu daha önce de belirtmiştik.

c. Yakın Dönemlerde Meydana Gelen İklimsel Değişmelerin Etkileri:

Tarihi kayıtlar, XIV. yüzyılın başında Grönland'da buzulların ve Kuzey Atlantik'te deniz buzlarının güneye doğru ilerlediğine işaret etmektedir.

1315 yılında Avrupa'da öncesinde şiddetli yağışlar baş göstermiş ve sonrasında yazları daha serin geçmiştir. Daha sonrasında ise 1317 yıllarına doğru Avrupa'da büyük kıtlık başlamıştır. Kıtlığın sebebi kötü hava koşullarının bir yansıması olarak ortaya çıkmıştır.

Hollanda'da 13. ve 14. yüzyıllarda şiddeti ve sıklığı artış gösteren seller, bunu izleyen 1315-1317 kıtlığı ülke nüfusunun yaklaşık %10'unun hayatını kaybetmesine yol açmış ve 1338 yıllarında ise başlayan "**Kara Veba Salgını**" nedeniyle Avrupa'da neredeyse her iki kişiden birinin ölümüne neden olmuştur. Bu dönemlerde Asya, Avrupa ve Afrika'da 200 milyona yakın insanın hayatını kayıp ettiği tahmin edilmektedir.⁴⁴

Bu dönemde Fransa ile İngiltere, Papalık ile Roma-Germen arasında savaşlar vardı. Bu yüzyılda Avrupa halkı çeşitli

⁴⁴ -The History School, May-August 2011, Number X, 123-150.

Tarih Okulu, Mayıs - Ağustos 2011, Sayı X, 123-150.

Çevri: Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Tarih Anabilim Dalı
Doktora Öğrencisi Özlem Genç

savaşlar, kıtlıklar ve hastalıklarla baş etmek zorunda kalmıştır. Halkın Kilise ve devletten beklentisi vergilerin hafifletilmesi yönündeydi. Oysa tam tersi olmuş, devlet zararını telefî etmek için vergileri artırma yoluna gitmesi isyanlara sebep olmuş. Halk haklarını elde etmek için isyanlara başvurmuş ve başarılı olmuştur

ç. 1675-1715 ile 1780-1830 Arasında İklimsel Değişmeler

Bu dönemde çok soğuk kış ayları yaşanmıştır. Kış ve bahar ayları hem uzamış hem de kurak geçmiştir. Buna karşılık yaz ayları ise yağışlı geçmiştir. Yapılan araştırmalarda bu dönemlerde yaşanan bu iklimsel değişimin nedeni; Kuzey Yarımküre'de sıcaklıkların 1902-1980 dönemine göre sadece 0,1 ile 0,4°C arasındaki bir düşüş nedeniyle olmuştur. Bu dönemde havadaki ısı düşüşünün atmosfer sıcaklığı üzerindeki etkileri Dünya'nın birçok yerinde hissedilmiştir. Bu dönemin iklim koşulları ile ilgili en ayrıntılı tarihi kayıtlar, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya aittir.

17. yüzyılın ortalarında İsviçre Alpleri'nde buzulların etkisini artırması, çiftliklerin ve köylerin boşaltılmasına neden olmuştur. Thames Nehri ile Hollanda'daki kanal ve akarsular kış ayları boyunca donmuştur.

“Mini Buzul Çağı”nın oluşmasını sağlayan ve dönemin iklimsel özellikleri ile ilgili bilgilere; ağaçların büyüme halkaları ve buzul örneklerinden elde edilen veriler sayesinde ulaşılmıştır. Sıcaklıklarda gözlenen düşmenin büyük ölçüde Güneş ışınları ve artan volkanik faaliyetler nedeniyle olmuştur.⁴⁵

⁴⁵ Bilim ve Teknik, “Son 1000 Yılın İklim Koşulları”, Aralık 2008, <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=Xp30YeHKOz5Qq30-4AettHxk?dergiKodu=4&cilt=41&sayi=624&sayfa=28&yaziid=27259>, 24 Eylül 2022

DEPREMLER:

• Depremlerin oluşumu:

Depremler; tektonik hareketler sonucu levhaların çarpışması, yerkabuğunda kırılma ve çökme, petrol, doğalgaz veya çeşitli gazların bazı nedenlerle patlaması, volkanik faaliyetler sonucu meydana gelen sarsıntılar nedeniyle yerkabuğunun altındaki sıvı katmanının dalgalanması ile oluşur. Dağlar ve deprem arasında doğru bir orantı vardır.

Levhaların sınırları fay hatlarının ve depremlerin olduğu yerlerdir, aynı zamanda dağ sistemlerinin olduğu yerlerdir. **Japonya, Şili, Hindistan** gibi ülkelerdeki depremler bu tarz depremlerdir.



Deprem yeri sarsar ve üzerindekileri yıkar ancak dağ gibi büyük ağırlıklar bu sarsıntıyı emebilir veya sarsıntının şiddetini azaltabilir. Dümdüz bir ova hayal edelim. Bu ovada deprem olursa bu ova ikiye bölünebilir ama aynı ovada dağ olursa hem sarsıntıyı emerek azaltır, hem de sarsıntılar sonucu oluşabilecek çatlakların boyutunu küçültür.

Türkiye, depremlere alışık olan ve depremlerle yaşamayı öğrenmiş bir ülkedir. Hemen her yıl en az 2 ile 3 kez büyük depremlerin yaşandığı bir ülkedir.

• Levha Tektoniği Deprem ve Dağ Oluşumu



Bu tarz depremler, yer kabuğu ya da taş küre adı verilen yerkürenin en üstünde bulunan tabakada fay hattı adı verilen kırıkların çeşitli hareketleri ile meydana gelir. Fay hatları, taş küredeki kayaların gerilme, sıkışma gibi yüksek basınç

oluşturan şartlar altında kırılması ile oluşur. İşte bu çeşit depremler bu kırıklarda oluşan basınç dengesinin ani bir hareketle değişmesi ile meydana gelen sismik dalgalardır. Başka bir tapirle; **depremler yer altında bulunan fay hatları arasındaki biriken gaz ve basıncın anlık patlamasıyla ortaya çıkan sarsıntıya dayalı** olarak oluşur.⁴⁶

Tektonik plakalar arasında bulunan fay hatlarındaki bu hareketlenme, deprem dalgalarını oluşturur ve asıl yıkıcı güce sahip olan bu etkiden dolayıdır. Deprem dalgaları havada yayılan ses dalgaları gibi yerkürenin sıvı katmanında da aynı şekilde hareket ederek üzerindeki yerkabuğunu dalgalar halinde sallayarak yeryüzünde yıkıcı etkiler yapabilmektedir.

Levha Tektoniğinin hareketleri üç şekilde oluşur.

Uzaklaşma-ayrılma;

yakınlaşma-çarpışma;

yanal yer değiştirme-sıyrarak teğet geçme

⁴⁶ Atabey, Eşref, Deprem, , <https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/bilgi-merkezi/deprem/pdf/deprem.pdf>, Ankara 2000, MTA Genel Müdürlüğü Yayını

Bu hareket türleri, aynı zamanda bu sınırlarda oluşan depremlerin ve volkanik faaliyetlerin niteliklerini de belirler. Levha Tektoniği, büyük ölçüde okyanuslardan elde edilen veriler üzerine yapılan bir araştırma ile açıklanmıştır.

Kıtaların okyanuslar üzerinde kayma teorisini, tarihte ilk defa 1912 yılında **Alman Jeofizikçi Alfred Wegener** tarafından ileri sürülen bir açıklamadır. Ayrıca **E. Argand** (1922), **Du Toit** (1921) gibi dönemin ünlü jeologları ile **Beniof** (1954) **Runcorn** (1962), **Sykes** (1968) ve **Bullard** (1969) gibi yakın zamanların tanınmış jeofizikçileri tarafından da bu tanımlamaya destek gelmiştir.

Kıtalar, okyanus tabanlarından farklı yapıdadırlar. Onlara sınırsız bağlı da değildirler. Buzdağlarının denizde yüzdükleri gibi kıtalar da derin deniz diplerinde-okyanus tabanlarında- açığa çıkan ve yoğunlukları kendilerinkinden fazla olan ağır maddeler üzerinde yüzerler. Büyük ölçüde okyanuslardan elde edilen veriler sonucunda "levha tektoniği" üzerinde durulmuştur.



Dünya tarihinde levha tektoniğine bağlı olarak gerçekleşen orojenik olaylar (dağ oluşumu) ve karaların coğrafi dağılışlarında meydana gelen değişimler, küresel iklim sistemini büyük ölçüde etkilemiştir. Öncelikle yüksek dağ

sıraları, özellikle kuzey-güney doğrultuda uzanması atmosfer dolaşımında değişikliklere yol açar. Yüksek dağların iklim sisteminde yarattığı bir başka etki, gezegenin albedo⁴⁷ (yansıtabilirlik) değerleri üzerinde görülür.

Dağlar; yükseklikle birlikte azalan sıcaklıklar, yağışların kar şeklinde düşmesine ve erimeden uzun süre yerde kalmasına imkan sunar. Bu bakımdan dağlar; aynı zamanda doğal bir baraj görevini görürler. Dağlar; havaların sıcaklığının arttığı dönemlerde, ilkbahar ve yazın sıcaklık artışına bağlı olarak zirvelerinde depoladıkları kar ve buz kütlesi ile akarsuları beslemesi bakımından oldukça çok önemli görevi de üstlenmişlerdir. Dağların zirvelerindeki buzulların beyaz renginden dolayı Güneş ışınlarını geri yansıtması soğutucu etki yaratmaktadır. Bu bakımdan dağ oluşumu aynı zamanda Dünya'daki karbon döngüsünü, dolayısıyla atmosferdeki en önemli sera gazlarından biri olan CO₂ miktarını da etkiler.

Levha tektoniğinin bir başka önemli sonucu da onlarca hatta yüz milyonlarca yıl süren bir süreç sonucunda, yeryüzünde karaların coğrafi dağılışlarının ve boyutlarının değişmesidir. Dağlar; yeryüzünde kara parçalarının yüksek enlemlerde toplanmasının, kar ve buzulla kaplı alanların genişlemesine olanak tanıdığı ve böylece yeryüzünün albedosunun artarak buzul çağlarının oluşumuna yardımcı olmaktadır.

Ayrıca kıtaların konumu, dağların doğu batı eksenindeki uzantı biçimleri, ekvator ile kutuplar arasındaki hava akımı ve güçlü rüzgârların oluşumu üzerinde sakinleştirici etkileri de var.

⁴⁷ * albedo: Yeryüzünün belirli bölgelerinin güneş ışığını veya elektromanyetik enerjiyi geri çevirerek yansıtma kapasitesine denir.

Karaların yeryüzüne ve okyanus tabanlarına yayılış biçimi okyanuslardaki su akıntılarının yönünü de belirlemesi açısından oldukça önemli görevleri üslenmişlerdir.

İKLİM DEĞİŞİMLERİ VE HAVA OLAYLARI ÜZERİNDE DİĞER ETKENLER:

• Negatif ve Pozitif Geri Besleme:

Geri besleme veya geri bildirim, bir sürecin basamaklarındaki bir değişimin önceki bir basamağa etki etmesi ve neden-sonuç ilişkisi içerisinde bir döngü oluşturması olayına denir. Başka bir tabirle ifade edecek olursak; bir olay olduktan sonra olayın sebepleri ve sonuçları arasındaki karşılıklı etkileşim anlamına gelir. Geri besleme; **pozitif geri besleme** ve **negatif geri besleme** olmak üzere ikiye ayrılır. Pozitif geri besleme sıcaklık artışını hızlandırırken, negatif geri besleme ise sıcaklık artışını azaltmasıdır.

Pozitif Geri Besleme, kendi kendisini güçlendiren geri besleme sistemidir. Bu sistemde, sabit konum korunmaz tam tersine sistemin iki unsurundan biri değiştiğinde, sistem içi etkileşimler değişikliğin giderek artmasına sebep olurlar.

Negatif Geri Beslemede ise kendi kendini dengeleyen geri besleme sistemidir. Yani, istemdeki iki unsurdan biri değiştiği zaman, negatif geri besleme sistemde meydana gelmeye çalışan değişikliğe direnç göstererek mevcut yapısını ve durumunu korumaya çalışır. Buharlaşma, Güneş ışınları, albedo ve sera gazları geri beslemenin yardımcı unsurlarındandır.

• Buharlaşma:

Su Buharı, pozitif geri besleme sisteminin en önemlisidir. Atmosfer ısındığı zaman doymuş buhar basıncına bağlı olarak

su buharı miktarı da artar. Atmosferdeki sere gazlarından biri olan su buharının artması atmosferin ısınmasına yol açar. Atmosferin ısınması buharlaşma miktarını da artırır. Buna bağlı olarak böylelikle bir döngü oluşur ve en hızlı geri besleme mekanizmalarından biri ortaya çıkar.

• Güneş'in Etkisi Nedeniyle Bulut Isınımı:

Bu iklimsel olay en karmaşık sistemlerden biridir. Güneş ışınları bulut tiplerine bağlı olarak atmosferde değişiklik gösterir. Bulutlar atmosferde iki şekilde ısınım yapar. Yüksek bulutlar dünya ısısının kaybını önler, alçak bulutlar ise Güneş ısısını geri yansıtır.

Yeryüzüne yakın bulutlar güneş ısınımının bir kısmını uzaya geri yansıtması nedeniyle atmosferde soğuma etkisi gösterir ve bundan dolayı havanın soğumasına neden olur.

Yüksekteki bulutlar ise güneş ısınımını emmesine bağlı olarak atmosferde ısının yükselmesine neden olurken ayrıca atmosferin ısısının uzaya geçişini bir tencere kapağı gibi engellediğinden atmosfer sıcaklığını artırır.

Sonuç olarak, bulutluluğun pozitif ve negatif etkisi vardır. Isınma veya soğumanın etkisinin olabilmesi bulut türüne ve bulutun yüksekliğine bağlıdır. Yeryüzüne yakın alçaktaki bulutlar; Güneş ısınımını uzaya yansıtır ve soğuma etkisi yaratır. Yüksek bulutlar ise Güneş ısınımını emerek havanın ısınmasına ve sıcaklığın yükselmesine yardımcı olur.

• Buz Albedosu:

Buz veya kar yüzeyi beyaz renklerinden dolayı Güneş ısınımının en güçlü geri yansıtıcısıdır. Fakat buzullar eridiği zaman yerini kara veya denize bırakır. Kara ve deniz yüzeyi karın beyaz rengine göre çok daha koyu olduğundan renginin özelliği nedeniyle Güneş ısınımını daha çok emer. Buna bağlı

olarak buzullar daha çok erir. Buzulların erimesi daha çok ısınmaya ve sıcaklığın artmasına yol açar ve bu pozitif geri besleme döngüsü böylece devam edip gider. Bu şekilde geri besleme döngüsü devam ettikçe deniz suyu seviyesi de buzulların erimesine bağlı olarak yükselir.

Günümüzde 21. yüzyıl ile ilgili olarak araştırmacılar, yukarıdaki hadise nedeniyle birçok ülkede sel felaketi yaşanabileceği uyarısında bulunmuşlardır.

• Karbon Döngüsü,

Karbon dioksitin (CO_2) sera etkisi nedeniyle negatif geri besleme sistemi içerisinde yer alır. Atmosfere her yıl tonlarca CO_2 salımı yapılmaktadır. Bunun ortalama olarak yarısının okyanus ve bitkiler tarafından emilmesi karbondioksitin azalmasına neden olmaktadır. CO_2 miktarı arttığı zaman bitkiler daha çok fotosentez yapar ve daha çok CO_2 emilimi yapılır. Şayet CO_2 oluşumunu azaltacak olursak negatif geri besleme sayesinde atmosferdeki CO_2 konsantrasyonu azalacaktır. Fakat bazı nedenlerden dolayı atmosferde CO_2 miktarı halen artmaya devam ettiği için 21. yüzyılın sonlarında CO_2 emilimi etkili olmayacak ve küresel ısınmadaki artış devam edecektir.

Bahsettiğimiz bu geri besleme sistemlerinin hepsi dünyamız için çok önemlidir. Fakat negatif geri besleme döngüsünden biri olan karbon döngüsü diğerlerine nazaran çok daha öncelikli olarak dikkate alınmalıdır. Zira havanın ısınmasına neden olan CO_2 emisyonunu azaltacak olursak, geri besleme sistemi sayesinde CO_2 emilimi daha çok olacak ve atmosferdeki miktarı aşağı ineceğinden atmosferin aşırı ısınmasının önlenmesi yönünde önlemleri bir adım atılacak.

Sonuç olarak, eğer volkanlardan püsküren çeşitli gazları hesaba katmayacak olursak, bu haliyle yer küremizde bir sıcaklık artışı yaşanacağı yönünde görüşlerimi beyan etmek isterim.

Dünyanın doğal olarak kendine özgü bir döngüsü vardır. Dünya'nın kendisine ait bu döngüsü ile ilgili insanoğlunun pek de yapabileceği bir şey yok. Yani insanoğlu olarak elimizden pek bir şey gelmez. Doğa olayları, Güneş, Dünya ve Ay'ın döngü ve hareketleri, volkanik dağların patlaması ve gaz püskürmesi, okyanus akıntıları, Güneş'teki lekelerin artışı veya azalması ile ilgili biz insanoğlunun pek de yapabileceği bir şey yok.

Bu iklimsel döngü doğal bir olaydır. Doğal olay ve olaylar ise tamamen varlık âlemini yaratan Yüce Allah-u Teala'nın iradesiyle gerçekleşir. Doğa olayları ve iklimsel koşullar kendi içinde sürekli olarak devamlı bir döngü (devir-dayım) içindedir. Yüce Kitabımız Kur'an-ı Kerim'de Yüce Allah-u Teala *"O, gökleri ve yeri belli bir gâye, büyük bir hikmet ve şaşmaz bir nizam üzere yaratmıştır. Sürekli olarak geceyi gündüzün üzerine sarıyor, gündüzü de gecenin üzerine sarıyor. Güneşi ve ayı da emrine boyun eğdirmiştir. Her biri belli bir süreye kadar kendi yörüngesinde akıp gidiyor. Bilin ki O, karşı konulmaz bir kudret sahibidir, çok bağışlayıcıdır."*⁴⁸ buyurmuştur.

Başka bir ayette ise Yüce Allah'ı Teala: *"Gayıbın anahtarları Allah'ın yanındadır; onları O'ndan başkası bilmez. O, karada ve denizde ne varsa bilir; O'nun bilgisi dışında bir yaprak bile düşmez. O, yerin karanlıklarındaki tek bir taneyi bile bilir. Yaş ve kuru ne varsa hepsi apaçık bir kitaptadır,"*⁴⁹ buyurmuştur.

İklim sistemini oluşturan bileşenlerin (atmosfer, hidrosfer, kryosfer, biyosfer) birbirlerine madde ve enerji akışı ile bağlı olması, iklim sisteminin çok hassas bir dengeye sahip olmasına yol açar. Herhangi bir nedenle başlayan değişimin etkisi, sistemi oluşturan bileşenlerden diğerine aktarıldıkça özellik ve ölçek bakımından diğerleri de değişir. Bazı durumlarda

⁴⁸ İbrahim; 33, Nahl, 12, Furkan 61, Lokman 29,30, Yasin 39, 40

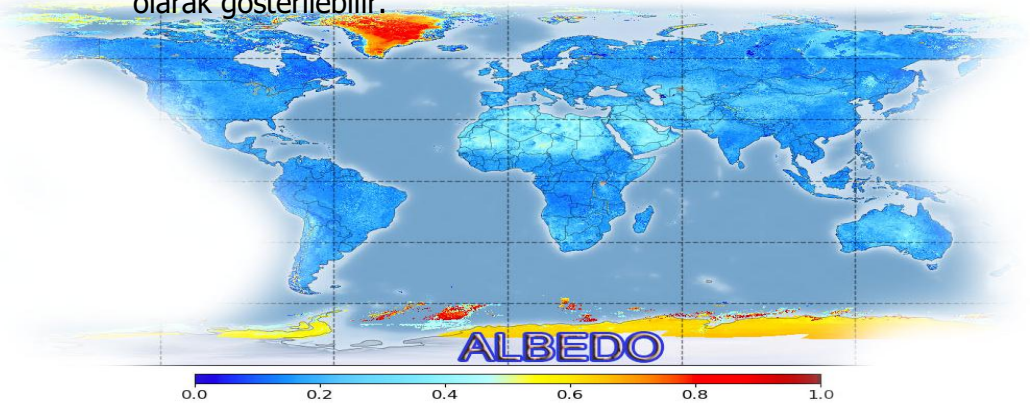
⁴⁹ Enbiya 59

başlayan değişimin etkisi güçlenir bu pozitif yöndedir, bazen de azalır bu da negatif yönde olur.

İklim sisteminde başlayan değişimi daha da artıran veya azaltan süreçlerin geri beslemesini bir örnekle açıklayacak olursak;

Yörüngesel değişikliklere bağlı olarak Dünya'nın daha fazla Güneş enerjisi alıp ısınmaya başladığı buzullar arası çağlarda, yüksek enlemlerde yer alan ve çok yüksek albedo değerine sahip buzullar erimeye başlamakta, açığa çıkan koyu renkli zeminler ise buz rengine göre daha fazla Güneş radyasyonunu soğurmaktadır. Bu durum yörüngesel değişikliklere bağlı olarak başlayan ısınmanın şiddetlenmesine neden olur. Sonuçta yükselen sıcaklıklar nedeniyle daha çok kar-buz örtüsü erir. Buzlar eridikçe karalar ortaya çıkar ve buna bağlı olarak ısı değeri giderek artış yönünde değişir.

Bunun tam tersi olan durumda da küresel ölçekte sıcaklıkların azalmaya başladığı buzul çağlarında, yüksek enlemlerde kar ve buzulla kaplı alanlar genişler. Kar veya buzun yüksek albedo değeri nedeniyle yeryüzüne ulaşan Güneş radyasyonunun çok az bir bölümü soğurulabilir ve bunun sonucunda soğuma eğilimi daha da şiddetlenir. Kar-buz örtüsünün oluşturduğu bu durum iklim sisteminde pozitif geri beslemenin bir örneği olarak gösterilebilir.



FETRET (CEHALET) DÖNEMİ DÜNYANIN YAŞADIĞI FELAKETLİ DÖNEM

Dünya tarihinde ilk defa peygambersiz geçen döneme fetret veya cehalet dönemi denir. Bu dönemde gökyüzü bereket kapılarını kapamış, salgın hastalıklar ise insanları kırıp geçiriyordu.

a. 530'lu Yıllarında Yaşanan Felaketli Günler ve Justinien Vebası

530'lu yıllar, Dünya her alanda çok kötü durumdaydı.

Tarihi araştırmalara göre Nuh Tufanı'ndan sonra dünyanın gördüğü en büyük felaket; 536 yılından sonraki 15-20 yıl boyunca yaşananlar olmuştur. Bu dönemde ardı ardına 3 büyük felaket dünyayı özellikle de Avrupa'yı kasıp kavurmuştur.

536-552 döneminde dünyanın farklı yerlerinde bazı volkanların aktifleşmesi ve buna bağlı olarak iklimde belirgin bir anormalleşme yaşandı, yıllık ortalama sıcaklıkları normalin altına inmesi sonucunda kıtlık çıktı ve ardından salgın hastalıklara neden oldu.⁵⁰

536 yıllarında Avrupa, Ortadoğu ve Asya'nın bir kısmını 18 ay boyunca günün 24 saati karanlığa boğacak gizemli bir sis tabakasının gökyüzüne yayılmasıyla başlamıştı. Yıl içerisinde ortalama sıcaklık 1,5 ila 2,5 derece arasında düşüş göstererek son 2.000 yılın en soğuk dönemi yaşanmıştır.

O dönemin tarihi kayıtlarına baktığımızda ünlü Bizans tarihçisi Prokopius ve Ressay Michael the Syrian bu olağanüstü olayı;

⁵⁰ BBC NEWS TÜRKÇE, 2018, "536 senesi dünyada yaşamak için neden en kötü yıldır?" <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-464497338> Eylül 2021

'Karanlık bir anda başlamıştı, tıpkı bir güneş tutulması gibiydi ama aylarca sürmüştü ve etraf tamamen karanlıktı.'" Şeklinde ifade etmişlerdir.

Bizanslı tarihçi Prokopius günlüğünde: "Bugün 18. aya girdik, Güneş hala Dünya'yı bir Ay ışığı kadar aydınlatıyor." şeklinde yazmış...

Bu zamanda hava sıcaklıkları düştü ve yaz aylarında 25-35 derece olması gereken yerlere kar yağmıştı. Gelmiş geçmiş yılların en soğuk günleri yaşanmaya başlamıştı. Son 2300 yılının en soğuk 10 yılı Avrupa kıtası ve komşularının üzerine bir kara kâbus gibi çökmüş bitmek bilmeyen o kâbus dolu yıllar yaşanmıştı.

İrlanda'dan Çin'e kadar uzanan birçok yerde kıtlık ve buna bağlı olarak açlık baş göstermiş o kâbus günler içinde insanlar ve onların kralları ne yapacaklarını şaşırılmışlardı. Kıtlık nedeniyle Avrupa'da yamyamlık bile baş göstermişti.

Çin'e yaz aylarında kar yağmış, ekinler donmuş ve insanlar açlıktan ölüyordu. İrlanda'da 536 ile 539 yılları arasında yiyecek ekmek bile bulunamıyordu.⁵¹

b. Cehalet Döneminde Günlük Hayat ve Yaşama Genel Bakış

Kuran'ı kerimde ise cahiliye döneminin yaşandığı dönem için *"Hani siz birbirinize düşman idiniz de Allah gönüllerinizi birleştirdi ve O'nun nimeti sayesinde kardeş oldunuz. Siz bir ateş çukurunun*

⁵¹ -Arkeofili, Perrin Margaryann, 7 Aralık 2018 "536 Yılı Yaşamak İçin En Kötü Yıldı" <https://arkeofili.com/536-yili-yasamak-icin-en-kotu-yildi/> 24 Eylül 2022

tam kenarında iken oradan da sizi Allah kurtarmıştı," buyrulmuştur.⁵²

İslam dininin doğuşunun öncesindeki cahiliye döneminin siyasi ve sosyal olaylarını gözlemlediğimizde bu dönemlerde oldukça korkunç şeyler yapılmıştı. Hz. İsa (as.)'ın hakka daveti ve vaazları, öncesinde engellenmeye çalışılmış ardından öldürülmek istenmişti. Hem de çarmığa çivileyerek öldürme teşebbüsünde bulundular. Hz. İsa (as.) göğe çekildikten sonra O'na inanan havariler üzerinde baskılar artırıldı, birçoğu da şehit edildi. Aynı şekilde Hristiyanlığı kabul edenler tespit edildiğinde diri diri yakılarak cezalandırılma yoluna gidildi. Roma'nın Filedelfiye eyaletinde ise 6 veya 7 kişiden oluşan Ashab-ı Kehf'i tutuklayarak işkenceler altında öldürmek istemeleri gibi adil olmayan zalimce hadiseler yaşanmaktaydı. 325 yılında ise İznik Konsülü toplantısında İncil'in aslı yok edilmiş, gerçek yani samimi Hristiyan din adamlarının hareket ve özgürlükleri kısıtlanmış, itiraz edenler çeşitli şekillerde ya engellenmiş veya birer birer ortadan kaldırılmıştı. İncilin aslı yok edilerek Roma İmparatoru ve çakma din adamlarının görüşleri doğrultusunda İncil'in yeniden yazıldığı yüzyılların akabinde dünya Nuh Tufanı'ndan sonra karşılaştığı en kötü musibeti yaşamaya başlamıştı.

Ağaç halkalarında yapılan analizlerde 420-452 yıllarında Hunların yaşadığı bölgelerde (Macaristan) kuraklık çıktığı belirtilmiştir.⁵³ Kuraklığa dayalı olarak ortaya çıkan kıtlık nedeniyle hayvancılıkla geçimini sağlayan Hunlar kısa sürede güçlü bir devlet teşkilatı kurarak Avrupa üzerine akınlar

⁵² - Ali-i İmran: 103

⁵³ Prof Büntgen

düzenlediler. Giderek Hun akınlarının sıklaşması üzerine Avrupa'daki kavimlerin harekete geçmesine neden oldu. Böylece bir anda Batı Roma sınırlarından giriş yapan kavimleri Roma askerleri engelleyemedi. Romalıların barbar olarak adlandırdığı kavimler tarafından Roma şehirleri yağmalanarak ateşe verildi. Ardından Avrupalı din adamlarının **"Tanrı'nın Kırbacı"** olarak adlandırdıkları Atilla'nın dehşetli ilerleyişi, Roma halkı ve din adamlarının yüreklerine ürkütücü bir o kadar da ürpertici korku salmıştı. Bu durum Roma devletinin zayıflamasına ve ikiye bölünmesine neden oldu. Bir süre sonra Batı Roma yıkıldı.

313 Milano Fermanı ile Hristiyanlığı resmen tanıyan imparatorluk kendi varlığını korumak için farklı yöntemlere başvurdu. Hz. İsa (a.s)'ın havarilerini şehit ederek ortaya çıkardığı sahte din adamları 50-60 yıl sonra Roma'da güç haline geldi. Roma krallığı kiliselerin inisiyatifi altında kaldı, **"Besle kargayı oysun gözünü,"** misali.

Roma'lı asiller kilisenin baskısı karşısında çareyi krallığın merkezini başka yere taşımada buldular. Bu durum Roma imparatorluğunun ikiye bölünmesine neden oldu. Romalı asiller krallığın merkezini bugünkü İstanbul şehrine (Konstantinopolis) taşıdılar (330). Hal böyle olunca Batı Roma daha fazla kilise ve din adamlarının baskısına dayanamadı ve bir süre sonra yıkıldı. Batı Roma yıkılınca Avrupa genelinde kilise ve Papalık güç haline geldi. Katolik kilisesi Avrupa'da feodal sistem kurarak gücü elinde bulundurmaya çalıştı. Doğu Roma olarak bilinen Bizans Krallığı ise din adamları ve kiliseyi kontrolüne alarak eski gücüne ulaşmaya çalıştı. Bu durum Katolik kilisesi ile Bizans arasında gerilim yarattı ve her ikisi de

birbirini ortadan kaldırmak için palanlar kurdular. Her ikisi karşılıklı olarak birbirlerini aforoz ettiler. Çeşitli dönemlerde birbirleri ile savaştılar.

Zaman 530'lu yılları gösterdiğinde ise Avrupa başka bir felaket ve musibetli günleri yaşayacaktı. Tarihçiler bu dönemi felaketli, çok dehşet verici makus yıllar olarak değerlendirmişlerdir.

Dünyanın diğer bir yeri olan Arap topraklarında da cehaletin en korkunç sonuçları yaşanmaktaydı. **Kıtlık, salgın hastalıkları, kan davaları, savaşlar ve göçler.** Evet Arap yarımadasında kız çocukları diri diri gömülüyor, ticareti bozulan babalar ise zararının sorumlusu olarak gördükleri yeni doğmuş erkek çocuklarının uğursuzluğuna bağlayarak, erkek çocukları ya vahaya terk ediliyor ve böylece kurtlara kuşlara yem ediliyorlardı ya da bir odaya kapatılarak açlığa mahkum edip ölüme terk ediliyordu.⁵⁴

Roma topraklarında da farklı zulüm ve cinayetler işlenmekteydi. Roma topraklarında 9, 10 yaşlarındaki kız çocuklarını 50-60 yaş daha büyük zengin ve varlıklı kimselere veriliyordu. Roma hukukunda kadınların hiçbir hakkı yoktu.

Roma hukukuna göre insanlar köle pazarında satılıyor, itiraz edenler öldürülüyordu. Komşu ülke veya topraklardan insanlar kaçırılıp köle pazarlarında satılıyordu. Dalos Adası insan ticaretinin yapıldığı en tanınmış köle pazarıydı. Gücü elinde bulunduranlar yırtıcı ve vahşi birer canavara dönüşmüştü.

⁵⁴ -Gazzalî, Ebu Hamid Muhammed b. Muhammed (ö: 505/1111), Mi'yarü'l- ilm, (terc: Hasan Hacak), Yazmalar Başkanlığı Yayınları, İstanbul 2013.

Masum ve güçsüz kimseler ise kendilerini kurtaracak bir ilahi kudrete göz dikmişlerdi.

İnsanlık adeta yok olmanın eşiğine gelmişti. Hemen aynı yıllar içinde Arap topraklarının başka bir beldesinde ise başka bir kötü hadise yaşanmaktaydı. Yemen’den hareket eden Ebrehe’nin ordusu yeryüzünün yapılan ilk evi, hem de kutsal bir ev, Allah-u Teala’nın emri üzerine Hz. İbrahim ve oğlu Hz. İsmail tarafından yapılan bir evdi bu. Ama ne yazık ki bu kutsal evi yıkmak istiyorlardı. Yani Allah’ın arzını Allah’a dar etmek için atılan bir adımdı bu. Ebrehe, Kâbe’yi yıkmaya gittiğinde **ebabil kuşları** tarafından taş yağmuru ile hezimete uğratılarak helak edildiği yıllardı, bu yıllar.⁵⁵ Bu dönem; tam da “Cehalet Dönemi”nin yaşandığı yıllardı.

• **Tarihi kaynaklarda bu dönemde yaşanan hadiseler**



üzerine bakış ve yorumlarımız:

Tarihçi Yazar Perrin;
“Eğer yaşadığınız zamanın çok kötü olduğunu düşünüyorsanız, 536 yılında neler olup

bitiğine bakılmasını tasviye ediyorum,⁵⁶ dediği yıllardı.

MS 536’da başlayan açlık ve veba, dönemin en güçlü devleti Doğu Roma İmparatorluğu’nun hayli zayıflamasına neden olmuştur.

⁵⁵ -Fil Suresi, “Fil Vakası”, Taberî, Târîh (de Goeje), I, s. 932-945.

⁵⁶ -Arkeofili, “536 Yılı Yaşamak İçin En Kötü Yıldı, 7 Aralık 2018

<https://arkeofili.com/536-yili-yasamak-icin-en-kotu-yildi/> Erişim: 24 09.2022

Tarihçi Michael McCormick’; “MS 536 yılı, dünyada özellikle Avrupa’da yaşamak için en kötü yıllardan biri ve hatta en kötü yıl olduğunu belirtmiştir.” MS 536 yıllarında başlayan süreçte dünya için korkunç, berbat, kötü, çok kötü bir yıl, olduğu batılı tarihçiler tarafından vurgulamıştır.

Ölüm yağdıran musibetli bu günlerde Avrupa, Ortadoğu ve Asya’nın bir kısmı 18 ay boyunca karanlığa gömülmüştü. Gizemli bir sis tabakasının gökyüzüne yayılmasıyla felaket dolu musibetli aylar başlamış ve yıllarca devam etmişti. Acaba gizemli bu sis tabakasını oluşturan şey ne olabilirdi?

Güneş cimrileşerek ışığını, ay cimrileşerek yüzünü göstermeyerek kara sisli bulutların arkasına gizlenmiş, gökyüzü rahmet ve bereket kapılarını insanların yüzüne kapatmış, yer insanlara küserek verimini kısıtlamış ve üzerindeki insanları taşımak istemeyerek büyük volkan patlamaları meydana gelmişti. İnsanlar depremler, seller, kuraklık ve ardından salgın hastalıklarla boğuşarak hayatlarını kaybediyordu.

Hava sıcaklığı da cimrileşmiş ve yıllık sıcaklık ortalaması Avrupa’da 1,5 ila 2,5 derece arasında seyretmekteydi.

İrlanda’dan Çin’e kadar uzanan birçok yerde kıtlık yaşanmaktaydı. İnsanlar bir lokma ekmek bulmak için çırpınmaktaydı. Güneşsiz geçen Roma topraklarında hasadın gerçekleşmemesi nedeniyle aç kalan insanlar arasında yamyamlık bile başlamıştı... Ancak Bizans imparatoru Jüstinyen, tahta gelir gelmez bir yasa çıkartarak yamyamlığı yasakladı.

Meyve ve sebzelerin güneş görememesi kadar önemli başka bir şey daha vardı. İnsanlar güneşten gelen D vitaminini alamıyordu çünkü güneşi olmayan günler makus kaderlerini çepe çevre sarıvermişti.

Hal böyle olunca da insanların bağışıklığı iyice düşmeye başladı. Öyle ki, binek hayvan olarak kullandıkları at üzerinden, normal bir şekilde inmeye çalışan bir adamın bacağı, kolayca kırılacak hale gelmişti... Bu nedenle de, hastalık yaratan virüslerin etkinliklerini güçlendirerek hastalıklara neden olmuştur.

Yüce Allah Kur'an-ı Kerim'de şöyle buyurmuştur: *"De ki Sizin duanız olmazsa, Rabbiniz size ne diye değer versin! Gerçekten hakkı yalanladınız, bu yüzden azap yakanızı bırakmayacaktır."*⁵⁷ Anlaşılan o ki insanların hak yoldan sapması insanların başına musibet ve bela yağmasına neden olur. Hz. İsa (as.)'ı çarmıha çivileyerek öldürmek isteyen kötü zihniyet ve düşünceye sahip olanlar karşısında, Hz. İsa (as.)'ın gökyüzüne çekilmesi ile dünya adeta fetret dönemine girmişti. Her yerde karışıklık ve savaşlar vardı. Dünya geneli Hz. Adem (a.s)'dan sonra ilk defa peygamberi olmayan bir sürecin içine girmişti.

Peygamberimiz Hz. Muhammed (sav)'ın doğumundan önce doğal afet ve salgın hastalıklar nedeniyle adeta insanları kırıp yok olmanın eşiğine getirmişti. Ahlakı yozlaşma ve sapma içinde bulunan insanlar doğal afet ve felaketlerle birer birer adları ve sanları, şehirleri ve köyleri ile birlikte silinip gidiyordu. Bu uzun ve soğuk geceleri atlabilenleri gelecek yıllarda daha da büyük zorluklar bekliyordu. Yani her geçen gün hayat ve yaşam şartları zorlaşıyordu.

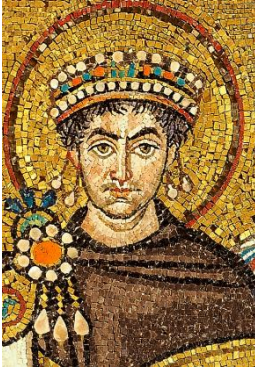
540 yılına gelindiğinde Konstantinopol (İstanbul) Ayasofa ile birlikte yeniden inşa edilmişti. Konstantinopol⁵⁸ dünyanın en

⁵⁷ -Furkan, 77

⁵⁸ Konstantinopol: İstanbul'un Bizans dönemindeki adı

güzel şehirlerinden biri haline geliyordu. Toplum o korkunç günlerin izlerini tam yeni atmış refah seviyesi gün geçtikçe yükselmeye başlamıştı. Roma imparatorluğu da toparlanmaya başlamış; sanat ve mimari hayat Ayasofya ile birlikte Konstantinopol'da zirve yapmıştı. Büyük depremle birlikte yerle bir olan Antakya ise yeniden inşa edilirken, Nika isyanında 30.000 Ortodoks Bizans İmparatorunun ordusu tarafından katledilmişti.

541 yılı öncesi bu sisli ve olumsuz iklim koşulları sona ermişti ama akabinde Avrupa'da ikinci büyük felaketli günler başladı. 541 yılında, o dönem Bizans İmparatorluğu'na ait olan, Mısır'ın güneydoğusunda yer alan liman kenti **Pelusium**'da **Jüstinyen Vebası** olarak bilinen bir salgın hastalık patlak vermişti.⁵⁹



Oysa Justinyen çok kararlıydı içeriği değiştirilmiş bir İncil, Allah yerine kendisine kulluk eden din adamları yetiştirmeye o kadar meraklıydı ki! Salgın öncesi yıllarında tahta oturan İmparator Jüstinyen'in Emri doğrultusunda hukukçular 3-4 milyonu aşan Roma hukukunu ayıklayarak yeni bir hukuk kanunu oluşturmak için gece gündüz çalışma yapmışlardı. Anlaşılan o ki; İmparator Justinyen, oluşturacağı yeni kanunları ile Hz. Musa ve Hz. İsa şeriatını kökünden kaldırıp Tanrı'ya adalet

⁵⁹ - onedio, 536 Senesinde Neler Yaşandı?

<https://onedio.com/haber/insanlik-tarihinin-gelmis-gecmis-en-kotu-yili-536-da-neler-oldu-1005355>, Erişim Tarihi: 15.09,2021

dersi vermeye o kadar niyetlenmişti ki! Ama İmparator Justinyen bunu başaramadı. İmparator Justinyen'in, mahalle sokak ve caddelerinde akşama doğru eğlence ve müzik eşliğinde eğlenen halkı ve askerleri; gözle göremeyecek kadar küçük küçük savaşçılar -Vebe Mikrobu- tarafından birer birer öldürülüyordu. Jüstinyen'in ise elinden hiçbir şey gelmiyordu.

Tüh be! İmparator Justinyen tam da gücünün zirvesine ulaştığı bir dönemde bu doğal afet, bela ve musibetlerin yaşanması imparatorun planlarını alt üst edivermişti. Doğu Roma için büyük bir talihsizlik yaşanıyordu tam da gücünün zirvesine çıkmışken bu olacak bir şey değildi. Şimdi Justinyen Vebası yüzünden imparatorluk tepe takla aşağı yuvarlanmaya başlamıştı. Bu andan sonra Jüstinyen'in yardımına kim koşabilirdi ki. Askerleri ve halkı gözlerinin önünde kırılıp gidiyordu. Yerleşim yerleri, köyler ve kasabalar birer birer haritadan siliniyordu. Ölüleri gömecek insan bulunamaz hale gelmişti. Tek çare ölüleri sandallara tika basa doldurup denize salıvermek olacaktı. Justinyen Vebası nedeniyle ölen askerlerini sandallara tika basa doldurup denize salıveriliyordu. Bilgisi olmayan tarihçiler veya Müslüman karşıtı oryantalist zihniyetinde olan tarihçiler de işte tam bu noktadan İslam Dünyası'nı veya başka bir tabirle Türk-İslam dünyasını vurmaya çalışıyor. Ön yargı içinde olan veya kasıtlı tarih yazıcılığında bulunan bu tür tarihçiler Anadolu'daki Hristiyan halkın zorla, kılıç zoruyla Müslümanlaştırıldığını ileri sürerek yanıltıcı bilgiler vermeye çalışmışlar. Oysa tarihi kayıtları incelediğimizde Türkler ne İslamiyet'ten önce ne de İslamiyet'ten sonraki dönemlerde kurdukları devletlerinin sınırları içindeki hükmettikleri, halkları zorla din değiştirmeye tabi tutmamışlar. Savaşlarda önlerinden kaçan düşmanlarını

kovalamamışlardır. Türk-İslam hâkimiyetindeki topraklarda halk diğer devletlere göre (Roma, Bizans, Katolik Kilisesi, Macar Krallığı) dinlerini ve kültürlerini daha rahat yaşamışlar. Buna bağlı olarak gerek Yahudiler olsun, gerekse Hristiyanlar olsun her iki dine mensup olan zimmi halklar, Türk devletleri dönemlerinde dinlerini ve inançlarını yaşamada hiçbir sıkıntı ile karşılaşmadılar. Kurulmuş mevcut Türk Devletlerinde yaşayan azınlıklar Fransız İhtilali'ne kadar Türk-İslam yönetimindeki devlet sistemine uyum göstermede büyük problem çıkarmamışlardır.

Anadolu ve Avrupa'da salgın hastalıklar nedeniyle binlerce yerleşim yeri haritadan silindi. Türklerin yaşadığı Orta Asya ve Orta Doğu coğrafyası en şanslı yerler arasındaydı. Orta Asya'daki nüfus yoğunluğu nedeniyle göçler başladı. Salgın hastalıklar oralarda da baş göstermiş ama Avrupa'daki gibi yıkıcı bir sonuç olmamıştı. Avrupa'da ise veba salgınının doğurduğu ölümler milyonları bulmuş ve nüfusu iyice seyreden Doğu Roma İmparatorluğu, İslamiyet'in doğuşu ve yayılmasıyla topraklarının büyük çoğunluğunu kaybetmiş ve bir süre sonra da Müslüman Türklerin İstanbul'a girişiyle dünya haritasındaki varlıkları sona ermiştir.

•Avrupa'nın üzerine çöken bu sis ve kara bulut tabakasının ardında yatan neden:

Doğu Roma Devleti 540 yıllarında en güçlü dönemini yaşadığı dönemde veba salgını patlak vermiş ve bu veba tüm Akdeniz'e

yayılmıştı. Çıkan salgın hastalıklarında 100 milyona yakın insan hayatını kaybetmiştir.⁶⁰

Bilimsel terimlere döküldüğü zaman bu olaylar silsilesi tam bir felaketti. Ortaçağ tarihçisi ve arkeolog Michael McCormick 536 yılının Avrupalı kavimler için yaşanılacak en kötü dönemlerden biri olduğunu daha önce belirtmiştik. Felaketin kesin olarak ne zaman başladığı bilinmese de yapılan araştırma ve bulgulara göre felaketin 530'dan sonraki yıllarda başladığı tahmin edilmektedir. Avrupa'nın üzerine çöken bu sis ve kara bulut tabakasının ardında yatan neden acaba ne olabilirdi ki?

Günümüz tarihçilerin yaptığı araştırmalara göre; bu dönemlerde, Avrupa'da üst üste yaşanan olumsuz iklim koşulları ve aynı dönemde baş gösteren veba salgını, Avrupa'yı ekonomik durgunluğa sokmuş ve bu makus tarih 640 yılına kadar yaklaşık 100 yıl sürmüştü.

640 yılına ait buzullar içinde bulunan bazı buz parçası ise bu dönemde ekonominin toparlanmaya başladığının göstergesi olarak kabul edilmiştir.⁶¹

Karanlık dönem olarak adlandırdığı bu dönemle ilgili iklimsel değişme üzerine araştırma yapılmış ve bunun sebeplerini tarihi kaynaklar da göz önünde bulundurularak birçok bilgi, belge ve verilere ulaşıldı.

İsviçre Alpleri'nden alınan ve içinde mikroskobik boyutta 2.000'i aşkın yıllık tarihi kayıtlar barındıran antik buz

⁶⁰ Field J. Dünyanın Kanlı Tarihi. İstanbul, Maya kitap, 2015

⁶¹ BBC News Türkçe, 2018, " 536 Yılı Neden En Kötü Yıldı"

<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-46449733>, 24 09.2022

çekirdeğinin analizleri -72 metre uzunluğundaki buz çekirdeğinin çeşitli katmanları arasında bulunan toz, metal ve hava kaynaklı madde parçacıkları Avrupa üzerindeki atmosferin geçen 2.000 yıl boyunca nasıl değiştiğine dair ipuçlarına ulaşılmaya çalışıldı.

Bu araştırmalarda, Alpler'den alınan buz çekirdeğinden ultra ince dilimler kesmek için lazer kullanıldı. İklim bilimciler bu yöntemi kullanarak her biri tarih boyunca yalnızca birkaç gün veya haftalık kar yağışını gösteren on binlerce buzullarda çekirdek örneğini inceleyerek buralarda sıkışıp kalmış belirli atmosferik maddeleri analiz edilerek neden 536 yıllarında Avrupa'da böylesi bir felaket yaşanmıştı, sorusunun cevabını bulmaya çalıştılar.

Bunun tek bir cevabı vardı yanardağ patlamaları!

Yapılan araştırma sonuçları Avrupa'da böylesi afetlerin yaşanmasına neden olan ve karanlık günlerinin başlangıcına neden olan İrlanda'daki devasal bir volkanik patlama yaşandığını gösteriyordu. Ancak bu yeterli değildi, başka coğrafyalarda da araştırma yapılmaya devam edildi.

Ekip, 536 yılının ilkbaharına ait oldukça önemli ipuçlarına ulaştı. Burada bulunan bulgulardan örnekler alınarak incelendikten sonra İzlanda'nın volkanik kayalarlarına kadar iz sürüldü. Nihayetinde mikroskobik boyutta iki volkanik cam kırığına rastlandı. Araştırmacılara göre, uzun yollar kat etmiş bu volkanik kırıklar Kuzey Yarımküre'nin üstünü korkunç bir kül tabakasıyla örten, rüzgârları Avrupa'nın güneyine süren ve gökyüzünde bir yılı aşkın süre kalan büyük çaplı bir volkanik patlamanın kalıntıları neden olmuştu.

Daha önceki çalışmalar Avrupa'nın yaşadığı bu karanlık günlerin sorumlusunu günümüz ABD'sinin batısında meydana gelen bir volkanik patlama olarak gösterirken, araştırma ekibinden eş yazarı Nottingham Üniversitesi'nden arkeolog **Christopher Loveluck** İzlanda teorisinin tarihi kayıtlarda belirtilen yıkımla daha uyumlu olduğunu söyledi.

Loveluck verdiği bir demeçte: "İzlanda, Britanya ve Kuzeybatı Avrupa'ya California'dan çok daha yakın söz konusu patlamanın o dönemde bu bölgelerdeki iklim üzerine etkisinin evvelce düşünüldüğünden çok daha büyük olduğunu gösteriyor. Böylesi bir etkiyle hava çok hızlı bir şekilde soğumuş ve bu en çok Britanya ve Kuzeybatı Avrupa'da hissedilmişti. Bu bölgelerde oluşan sonuçlar ise ani ve doğrudandı, mahsul kıtlığı sebebiyle açlık ve hastalık riski arttığı,"⁶² yönündeydi.

• Avrupa'da; 100 yıllık çöküş dönemi yaşandı.

İzlanda ve Kuzey Amerika'da yaşanan bu volkanik patlamalar Avrupa'yı da etkisi altına almıştı. Gerçekten korkunç bir dönem geride kalmıştı.

Böylece yapılan araştırmalarda 536 - 552 yılları arasında birbiri ardına meydana gelmiş üç büyük volkanik patlamanın izlerine rastlandı. Araştırmacılara göre bu üçlü volkanik felaketin sonucunda meydana gelmiş kirlilik güneş ışınlarını engelleyip iklimi soğutmakla kalmamış aynı zamanda Avrupa'yı 100 yıl sürecek bir ölüm ve çöküş dönemine de sürüklemişti.

⁶² BBC News Türkçe, 2018, " 536 Yılı Neden En Kötü Yıldı"

<https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-46449733>, 24 09.2022

Avrupa'yı pençesine alan bu kötü günler sona erdiğinde neredeyse her iki kişiden birisini ölüme götürmüştü.

Yapılan araştırmalara göre o dönemde dünya nüfusu 535 senesinde yaklaşık 190 milyon olduğu ve bu makus tarihi vaka nedeniyle, nüfusun 10 yıl gibi kısa bir sürede 100 milyona kadar düştüğü belirtilmiştir.

640 yılına gelindiğinde, Alpler'den alınan buz çekirdeği örnekleri, hava kaynaklı bulgu taneciklerinin incelenmesi sonucunda hava kirliliğinin izlerine rastlandı. Alp buzulları arasında gümüş eritme patlaması sırasında havaya karışan mini kurşun tanecik ve partikülleri bulundu ve bunlar incelenmeye alındı. Loveluck'a göre bu bulgular; gümüş talebine olan ihtiyaçların göstergesiydi. Bu ekonominin iyileştiğini ve zenginliğin bir işaretiydi. Yani açlığın pençesine düşmüş, hastalık vurmuş Avrupa'da, ekonominin yeniden sıçrayışa geçtiğini ve değerli metal ticareti yapmaya, hazır bir tüccar sınıfının oluştuğunun göstergesi olarak kabul edilmiştir.⁶³

1815 VİYANA KONGRESİ VE TAMBORA VOLKANININ İNFİLAKI

• Dünya liderleri Viyana kongresi toplantısında İran sınırına kadar tüm Müslümanları ve Arap topraklarındaki Türkleri katletme kararı aldılar.

Yıl 1815'i gösteriyordu. Avusturya'nın Başkenti Viyana'da büyük bir kongre toplantısı yapılmıştı. 19. yüzyılın büyük emperyalist güçleri, Avusturya-Macaristan İmparatorluğunun

⁶³ Arkeofili, "536 Yılı Yaşamak İçin En Kötü Yıldı, 7 Aralık 2018
<https://arkeofili.com/536-yili-yasamak-icin-en-kotu-yildi/> Erişim: 24 09.2022

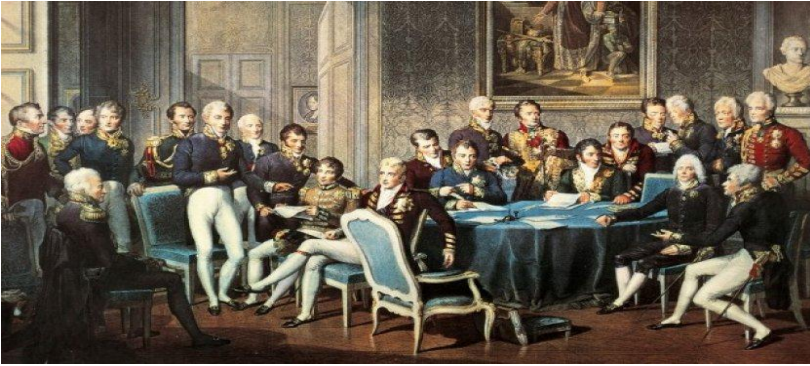
ev sahipliğinde; Rusya, İngiltere ve Fransa Viyana'da bir toplantı yapar. Napolyon'un altüst ettiği Avrupa coğrafyasını yeniden eski haline getirmek ve kıtada siyasal bütünlüğü yeniden oluşturmak için toplanmışlardı. Yani bu kongrenin toplanma amacı Fransız İhtilali'nin etkisini kırmak ve mevcut imparatorluk ve krallıkların yapısını ve sınırlarını korumaya yönelik bir toplantı amacındaydı. Sıra Osmanlı İmparatorluğu'na gelince "Şark Meselesi" adını verdikleri bir karar aldılar.⁶⁴

Şark meselesi kararına göre;

Osmanlı imparatorluğunu ortadan kaldırmak için mevcut Osmanlı sınırları içinde yaşayan ulusları ayaklandırarak yıpratacaklar.

Öncesinde Balkanlarda ardından ise Anadolu'daki Müslümanları ve Arap topraklarındaki Türkleri katledeceklerdi.

Avrupalılar açısından olaya bakacak olursa; *"Tüh bu planlarını da gerçekleştiremediler, bir yerlerde doğal bir terslik oldu. Bu defa da bu planlarına Endonezya'daki Tambora volkanı engel olmuştu. Tam da bu sıralarda Endonezya'da bulunan Tambora Volkanı büyük bir gümleme sesiyle patlayarak büyük bir doğal afet meydana getirmiştir.*



⁶⁴ - Raif Karadağ, Şark Meselesi, İstanbul, Emre Yay., III. Baskı, 2005.

Günümüzden 208 yıl önce gerçekleşen ve insanlık tarihinin en büyük felaketlerinden biri olan Tambora Yanardağı patlamaları dünyayı birçok açıdan müthiş derecede olumsuz etkilemiştir. Tambora volkanı bir yandan gezegenin dengesini bozan ve on binlerce insanın hayatına mal olan bir felaket olarak anılırken diğer yandan savaş bitirmiş, icatlara ön ayak olmuş, roman yazarlarına ilham kaynağı olmuştur.

Tambora Yanardağı, Endonezya'nın **Sumbawa Adası**'nda bulunan ve bugün de hala aktif olan bir volkandır.

Nisan 1815'teki patlamaları öylesine şiddetliydi ki, burada meydana gelen bazı patlamalarının sesi tam 2000 km uzağındaki Sumatra Adası'ndan duyulmaktaydı. 4300 metre yükseklikteki dağ, patlamalardan sonra 2850 metreye kadar düşmüştür.⁶⁵



Ardı ardına gelen yanardağ patlamalarının ilki 5 Nisan 1815 tarihinde gerçekleşmiştir. Günler boyunca aralıksız devam

⁶⁵ - United States Geological Survey, Tambora Volcano, Indonesia". .3
Haziran 2002. Erişim tarihi: 8 Eylül 2010.

- Tambora Volkanı, Endonezya"

Amerika Birleşik Devletleri Jeolojik Araştırması. 3 Haziran 2002. Erişim tarihi: 8 Eylül 2022.

eden patlamalar 10 ve 11 Nisan tarihlerinde ise en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Volkan Patlama Endeksi'ne göre 7 ile derecelendirilen bu patlamalar, MS 180 yılındaki Taupo Gölü Felaketinden bu yana bu dereceyi alabilmiş tek volkandır. Tambora yanardağı patlamaları sırasında ilk birkaç günde 11 bin insan hayatını kaybetse de, asıl felaketler daha yeni başlıyordu.

Çünkü bu yanardağdaki patlamalar 15 Temmuz'a kadar devam etti ve sonucunda dağın yüksekliği yaklaşık 1,5 kilometre kadar aşağı düştü. Duman emisyonları ise yaklaşık 5 ay boyunca, ağustos ayının sonlarına dek devam etti. Saçılan küller ise ilk önce çevredeki yaban hayatı ve bitki ekosistemini yerle bir etti.

Sonraki aylarda atmosferde kalan küller insanların solunum yollarını etkiliyor, kül ile kirlenen su şiddetli ishale neden oluyor, hayati öneme sahip pirinç tarlaları insanları zehirliyordu. Nitekim sonraki aylarda yaklaşık 85 bin insan daha hastalık ve kıtlık gibi nedenlerden dolayı hayatını kaybetti.

Üstelik bu felaket sadece Endonezya'yı değil tüm dünyayı etkilemişti, özellikle de Avrupa'yı. Mesela Londra'da uzun ve parlak gün batımları yaşandığı, gökyüzünün rengarenk ve ışıltılı geçtiği kayıt altına alınmıştır. Ayrıca patlama, volkanik kış olarak adlandırılan küresel iklim anormalliklerini meydana getirmiş, yayılan kül tüm dünyaya yayılması ile dünya ısını düşürerek 1816 yılının "**yaz yaşanmayan yıl**" olarak tarihe geçmesini sağlamıştır.

Tambora Yanardağı'ndan püsküren duman ve tüfler atmosfere yayılarak ortalama atmosfer sıcaklıkları düşürdüğü için dünya genelinde kuraklıklara ve buna dayalı olarak ürünlerin azalmasına neden oldu. En çok olumsuz etkilenen ülkeler ise Avrupa kıtasında yaşayan ülkeler olmuştur. Zira kıtlık ve soğukun etkisi ile Avrupa'da atlar bile soğuktan kırılmıştır.

1816, olağanüstü düşük küresel sıcaklıklar kaydedilmiştir. Bu durum Orta ve Batı Avrupa'da yaygın tarımsal ürünlerin yetiştirilmesinde başarısızlıklara ve kıtlıklara yol açan gelişmelere neden olmuştur.⁶⁶

Edinburgh Üniversitesi'nin Yaptığı Çalışma Raporundan Özet:



Tarihi verileri ve modern modelleme tekniklerini kullanarak, Birleşik Krallık'taki Edinburgh Üniversitesi liderliğindeki araştırmacıların yaptığı çalışmaları özetleyecek olursak:

"Tambora Dağı'nın Nisan 1815'te patlaması, son bin yılın en büyük patlayıcıları arasında gösterilmiştir. Yerel olarak korkunç bir etkisi oldu ve Sumbawa adasını mahvetmişti. Patlama esnasında, stratosfere büyük miktarda kükürt dioksit (SO_2) enjekte etti, bu da hızla dünyaya yayılarak ve sülfat aerosollerini oluşumunu sağlamıştı. Atmosferden yer yüzeyine ulaşan Güneş enerjisi miktarı önemli oranda azalmış, küresel sıcaklıklar 0,4-0,7 °C arasında azalmıştır (Sigurdsson vd, 2000).

"Bu volkanik aerosoller, net kısa dalga radyasyonunu azaltırken aynı zamanda yaygın, uzun süreli yüzey soğutmasına neden oldu.

⁶⁶ - Keserci, Ferhat, Gönençgil, Barbaros; İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen Ve Süreçler, İstanbul 2019

Aynı zamanda bazı kurak bölgelerin yağış almasına neden olurken okyanus üzerindeki atmosferin büyük ölçekli dolaşımında dinamik değişikliklere neden olduğundan, küresel yağışlarda azalmaya da yol açan bir sonuç doğurmuştur. Bu durum da kıtlık doğurmuştur.

Meydana gelen sıcaklık azalışı küresel ölçekte çok büyük değerlerde olmasa bile bölgesel ölçekte önemli iklimsel sonuçlar doğurmuştur. Karaların daha büyük alanlar kapladığı Kuzey yarımküre’de özellikle Avrupa Kıtası’nda Güneş enerjisinin azalması karaların buna hızlı tepki vermesi sonucu özellikle küresel iklim parametrelerinde⁶⁷ ve sirkülasyonunda⁶⁸ birtakım önemli değişimler meydana getirmiştir. Püskürmeyi takip eden 1816 yaz aylarında Batı Avrupa’nın büyük bölümünde ve İngiltere’de büyük ölçekte sıcaklık ve yağış anormalleri görülmüştür (Rampino vd. 1988). Yine aynı dönemde New England’ta ekstrem hava koşulları meydana gelmiş, yılın hemen her ayında kar yağışları görülmüş, Amerika Birleşik Devletleri’nin doğu kıyısı boyunca uzanan Appalaş dağlarından orta-batı kesimine doğru açlık ve kıtlık nedeniyle büyük göç hareketleri başladı (Robock, 2002). Soğuk ve yağışlı geçen yaz aylarında tarımsal ürün ve mahsulün çok büyük miktarının etkilenmesi ve hasat yapılamaması nedeniyle açlıklara, sağlık problemlerine ve dolayısıyla sosyal huzursuzluklara neden oldu. (Rampino vd., 1988). Yaşanan bu tür etkiler nedeniyle 1816 yılında İngiltere’nin ve İskoçya’nın hemen hemen tamamında Tifüs virüs vakaları gözlemlendi (Smitch, 2009).

Bu tür iklimsel sonuçlar nedeniyle hem Avrupa hem de Kuzey Amerika’da 1816 yılı için **“yazı olmayan yıl”** olarak tanımlanmıştır.(Rampino vd., 1988; Robock, 2002; Smitch, 2009; Brönnimann ve Kramer, 2016).

⁶⁷ Parametre: (fr.) Değişken

⁶⁸ Sirkülasyon: (fr.) dolanım, dolaşım

Ancak bu tür ekstrem hava koşulları tüm küresel ölçekte gerçekleşmemiş; daha çok Kuzey Amerika, Avrupa, Arjantin, Hindistan ve Çin'de görülmüştür. (Robock, 2002).

Güney Yarımküre ise yaklaşık 2-3 yıllık iklimsel değişimden çok fazla etkilenmemiştir. Bu nedenle Tambora Volkanının ortaya çıkardığı iklimsel değişim hem kısa süreli hem de bölgesel ve yerel ölçeklerde kendini göstermiştir.⁶⁹

Yanardağlar ve etkileri; kıtlık ve kuraklığa dayalı olarak ortaya çıkan salgın hastalıklar ve ölümler:
Avrupa Şehirlerinde Vebadan Ölümleri⁷⁰

Şehirler	Yıllar	Şehir Nüfusu	Vebadan Ölüm	Ölüm Oranı
Lyon	1628	100,000	50,000	%50
Milano	1630	130,000	60,000	%46
Verona	1630	53,000	30,000	%57
Venedik	1631	141,000	46,000	%30
Barcelona	1651	44,000	20,000	%45
Napoli	1656	300,000	150,000	%50
Cenova	1657	100,000	60,000	%60
Marsilya	1720	100,000	50,000	%50
Messina	1743	40,000	28,000	%70

Kaynak: Panzac (1997)

⁶⁹ Keserci, Ferhat, Gönençgil, Barbaros; İklim Değişikliğine Neden Olan Doğal Etmen ve Süreçler, İstanbul 2019

⁷⁰ Dergipark, 2021, Tarihten Günümüze Epidemiler, Pandemiler ve Ekonomik Sonuçları, Erişim Tarihi, 25.09.2022

MÖ 1285-1300 Ortaya çıkan salgın hastalığı nedeniyle Hitit ülkesinde her üç kişiden 2'si ölmüştür.

165-180 Antonie Salgını: 5 milyon insan bu hastalıktan hayatını kaybetmiştir.

538-541 Justinian Vebası: Dünya genelinde 100 milyon insan hayatını kaybetmiştir.

1335-1355 Kara Veba Salgını:

Yaklaşık dünya genelinde özellikle Avrupa ülkelerinde 200 milyon insanın ölmesine neden oldu. Avrupa'dan her iki kişiden birisi kara veba hastalığı nedeniyle hayatını kaybetti.

Veba Salgını Türklerin Balkanlarda ilerlemesini kolaylaştırdı. Avrupa'da çok sayıda insan öldüğü için nüfus kaybı yaşanmıştı. Bu nedenle güçlü Haçlı ordusu oluşturmada yetersizlikler yaşandı. Bu da Türklerin Avrupa'da ilerlemesini kolaylaştırdı.

1889 Rus Gribi:

1889 yılında ilk defa Rusya St. Petersburg kentinde görüldü. Bir yıl sonra yani 1890 yılında ise ABD'de bu hastalıktan ölenlerin sayısının en fazla olduğu yıl olmuştur.⁷¹

Dünya genelinde Rus Gribi nedeniyle 1 milyon insanın öldüğü tahmin edilmektedir.

1918 İspanyol Gribi:

1918 yılının ilkbaharında ilk defa Amerika'nın Kansas City şehrinde ortaya çıktı. XX. yüzyılın başlarında çıkan dünya savaşları nedeniyle 20 yılda, 50 ile 75 milyon arasında insan İspanyol Gribi nedeniyle öldü. İspanyol Gribi' Birinci Dünya Savaşı'nın sona ermesinde büyük etkisi oldu. Çanakkale Savaşı yenilgisi nedeniyle İspanyol gribi nedeniyle takviye kuvvet getiremediler.

İspanyol gribi 1918 yılında ABD'de en üst sınıra ulaşarak zirve yaptı. Osmanlılar da bu gripten etkilenmiştir. Diyarbakır'da

⁷¹ Vikipedi, https://tr.wikipedia.org/wiki/1889-1890_Rus_gribi

sadece bir günde 150 kişinin öldüğü, Osmanlı askerlerinin ise toplam 450.000 civarında askerinin İspanyol gribi nedeniyle öldüğü tahmin edilmektedir. Osmanlıların kurtuluş mücadelesi verdiği savaşlar nedeniyle Osmanlılarda ne kadar sayıda sivil insanın öldüğünü kesin tespit etmek mümkün değildir. Ancak Osmanlılar kamuya açık okul ve benzeri gibi yerlerin salgın nedeniyle kapatılması ile ilgili resmi kararname göndermiş.

İran'da ise I. Dünya Savaşı yıllarında 11 milyona yakın insan kıtlık veya salgın hastalığı nedeniyle hayatını kaybetmiştir.

Mondros Ateşkes Antlaşması gereği Osmanlılar İran topraklarındaki askerlerini terhis ederek veya İngiltere'ye teslim olarak buralardan çekilmiştir.

Osmanlıların İran topraklarından çekilmesi sonrasında İngilizler İran'ı ablukaya alarak gıda stoku yaptılar. Halk İngilizlerin gıda stoku ve ambargosu nedeniyle kıtlık yaşadı. Bu nedenle İran halkından her iki kişiden birisi yani %50'si yetersiz beslenme sonucunda vücut direnci düşük olduğundan ölüm oranı diğer Ortadoğu'daki komşu ülkelere nazaran çok daha yüksek oldu.

Hindistan'da ülke nüfusunun %5'ine tekabül eden 17 milyon kişi, İspanyol gribi nedeniyle öldü.

ABD'de 600.000 kişi, Britanya'da 250.000, Fransa'da 400.000 kişinin öldüğü tahmin edilmektedir.

Ayrıca Mustafa Kemal Atatürk itilaf devletlerine karşı Kurtuluş Savaşı'nı başlattığında İtilaf devletleri girip salgını nedeniyle Hindistan'dan ve ABD devletinden takviye kuvveti getirememiştir.



DEĞERLENDİRME

- Yanardağlardan çıkan lav, tuf, gaz ve magma yer kabuğunun altında boşaltarak boşluk oluşmasına neden olur. Zamanla yerkabuğunun boşalması ile kırılma, çökme sonucunda depremlere neden olmaktadır.
- Yine tarihi kaynaklar incelendiğinde yanardağların aktifleştiği bu dönemler içinde veya hemen sonrasında iklim üzerinden etkilerinden dolayı bazı yerlerde kuraklık ve kuraklığa dayalı olarak ortaya çıkan kıtlık sonucunda göç hareketlerinin başlamasına neden olmaktadır. Bu göçler beraberinde savaşlarında çıkmasına neden oluyor.
- MÖ 10.000 yılından günümüze kadar çeşitli defalar dünyada mini buzul çağları yaşandığını ve bu buzul çağlarında meydana gelen hadiseleri incelediğimizde şu sonuçlara ulaşmak mümkün:
 - MÖ VI. Yüz yıllarında meydana gelen büyük kırılma ve çökme sonucunda Akdeniz'in sularının göl durumunda olan Karadeniz'e giriş yaptı.
- MÖ 1600 1200 yıllarında öncesinde Kuzey yarımkürede yaşayan kavimler; güneye, daha sonralarında ise buzulların çekilmesi ile kuzey yönüne doğru büyük göçler olduğu tarihi kaynakların incelenmesinden anlaşılmıştır. Kuzey yarım kürede yaşayan kavimlerden İtalikler İtalya'ya, Dorlar Yunanistan'a, Traklar Marmara Bölgesine ve bu bölgede yaşayanlar ise Anadolu, Kıbrıs, Mısır ve Suriye'ye doğru göç ettiler. Göçler Kuzey'den güneye olmuştur.

- 538-552 yıllarında Dünya’da mini bir buzul çağı yaşanması ve buna bağlı olarak 100 milyonun üzerinde insan kıtlık veya salgın hastalıklar nedeniyle ölmesi sonrasında büyük göçler yaşandı. Oğuzlar, Hazarlar ve Avarlar Orta Asya’dan daha elverişli yerlere göç etmeleri bu sebeple olmuştur. Oğuzların Anadolu’ya gelmesi Orta Doğu ve Anadolu’da çeşitli adlar altında devlet kurmuşlardır.

- Büyük doğal felaket veya daha doğrusu afetler yaşanmadan önceki zamana bakıldığında bakın ne ile karşılaşyoruz:

Doğal afetler toplumlarda yaşanan ahlak yozlaşması ile büyük bir paralellik olduğu gözlerden kaçmıyor. Güneşteki patlama ve kara lekelerin neye dayalı olarak oluştuğu veya sönmüş volkanların zamanla aktif hale geçmesinin nedenleri hakkında kesin bir bilgiye sahip değiliz.

- Genel olarak yaptığımız tarihi gözlemlerde toplumlarda meydana gelen yozlaşma, zulüm, adaletsizlik gibi olayların yaşandığı dönemlerde hep bu gibi doğal felaketler ortaya çıktığını ve bu doğal felaketler sonrasında büyük savaşlar veya felaketleri beraberinde getirmektedir. Yaşanan bu olumsuz hadiseler sonrası milyonlarca insanın hayatını kaybetmeleri gözümüze takılan ve ayrıca detaylı araştırılması gereken bir konu olarak önümüzde duran konular arasındadır.

- 530’lu yıllarda en güçlü ve parlak dönemini yaşayan Doğu Roma (Bizans) ve Sasaniler ortaya çıkan doğal felaketler ve salgın hastalıklar yüzünden çok sayıda nüfus kaybı yaşadı. Bizans veya Sasaniler böylesi büyük bir felaketi İslamiyet’in doğuşundan hemen önce yaşamaları acaba bir tesadüf olabilir mi?

• 622 yılında Medine merkezli kurulan İslam Devleti'ni yıkmak için yardım isteyen müşriklerin yardım talebine Sasani ve Bizans'ın kayıtsız kalmaları bu yüzden olmuştur. Bizans İmparatorluğu 629 yılında ise Medine Merkezli kurulan İslam Devleti'ni yıkmak için ancak 30 bin askerden oluşan bir ordu ile saldırmışlardı. Eğer Bizans veya Sasaniler 540'lı yıllarında bu derece nüfus kaybı yaşamasaydılar yeni kurulan İslam Devleti için müşrikleri sevindirici güçlükler çıkarabilirdiler.



Tarihte meydana gelen hadise ve olayları incelediğimizde toplumların ahlaki çöküntü içinde olmaları ile doğal felaketler arasında bir paralellik olduğu gözlerden kaçmıyor. Böylesi felaketlerin yaşandığı dönemlerde toplumların sosyal yapısını incelediğimizde bu dönemlerdeki karışıklık, savaşlar, ahlaki çöküntü, yozlaşma, yobazlaşma, livata, sapıklık, putperestlik, aile cinayetleri, zulüm; tüm bu gibi kötülüklerin işlendiği zamanlarda bu gibi doğal olayların sayısında bir artış olması bir tesadüf olabilir mi?

2019 yılından önce dünyada meydana gelen toplam doğal felaketlerin (Yangın, sel, deprem) sayısı önceki yıllarda 40 ile 50 civarındayken, günümüzde dünya genelinde meydana gelen doğal felaketlerin sayısı yıllık 3600'e çıkmıştır. Bu da demek oluyor ki bir günde dünya genelinde toplam 10 büyük felaket yaşanıyor.

Ne yazık ki günümüz dünyasında yukarıda saydığımız kötülük ve edepsizliklerin hemen hepsi belki daha fazlası yaşanmaktadır. Bu nedenle işlenen günahlar neticesinde felaketlerin nereden ve nasıl ortaya çıkacağını önceden kestirilmesi mümkün görülüyor.

Günümüzde ve gelecekte bizi bekleyen sorunlara nelerdir, bunları sıraladığımızda:

- Savaşlar, yangınlar, atık çöpler, fabrikalardan çıkan dumanlar gerekli önlemleri şimdiden alamadığımız taktirde dünyamız, yaşanmaz hale gelecek gibidir. Yani biz insanlar doğaya ve tabiata zarar veriyoruz ve bunun sonuçlarından yine biz olumsuz etkileniyoruz.
- Kirlenen denizler, çıkan yangınlar sonucu tahrip olan dünyanın akciğeri ormanlar insan sağlığını ve yaşamını tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır.
- Atmosfere karışan karbondioksit, sera gazı etkisi yaratarak güneşten gelen ısıyı atmosfere hapsettiğinden atmosferdeki ısının artmasına neden olmaktadır. Atmosferdeki ısının artması suyun buharlaşma hacmini çoğalttığından yağın yağmurlar bir anda sele dönüşebilmektedir.
- Bir ayrı sorun ise dünya genelinde sönmüş volkanların her gün bir yenisinin eklenmesiyle aktifleşmeleri ve bunların çıkardığı duman, gaz ve tüflerin etkilerinin iklim üzerindeki olumsuz tesirleri de insan sağlığını ve hayatını olumsuz yönde etkilemesi tehlikesi ile karşı karşıyayız.

- Tüm bunlar yetmiyormuş gibi bir de salgın hastalıklarla mücadele içinde olan günümüz insanlığının, anlaşılan o ki başı büyük dertte.

- Ayrıca laboratuvar ortamında üretilen grip virüsleri ve sonrası bu üretilen virüslerin aşısının satılarak para kazanmaya çalışan rantçı kesim ise dünya insanlığı için bir başka sorun olarak ortaya çıkmıştır. Ürettikleri aşılardan satışı ile para kazanma hırsı içinde olan kapitalizmle dünya insanların başı gerçekten büyük belada.

- Allah’a sığınarak, dua ederek, muhtemel olan zorlu günlerin bizler için bir imtihan vesilesi olduğunu unutmayalım. Doğa olaylarının yaratacağı felaketler karşısında üzerimize düşen vazife ve sorumluluklarımızı en iyi şekilde yapmamız gerekiyor.

- Eğer sorun belliyse, sorunun kaynağı yerinde doğru olarak tespit edilecek olursak akıl ve mantığa dayalı çözüm yollarına başvurmak gerekir.

Kaynaklar

- İklim Bilimci Dr. Peter Huybers, "Science" dergisinde 2009
*İklim değişikliği". BBC. 7 Ocak 2019 tarihinde kaynağından
Zürih Gözlemevi'nin, Dr. Bahri Güldoğan
- Doç. Dr. Ecmel Eralat; Ege Üniv. Katkı: Prof. Dr. İlhan Kayan, Ege Üniv. İklim ve iklim
Değişimleri, Bilim ve Teknik, 28 Aralık 2008
Cambridge University Press, 2018,
<https://www.cambridge.org/core/journals/antiquity/article/alpine-icecore-evidence-for-the-transformation-of-the-european-monetary-system-ad-640670/0727B4230C5DA92634B6251B9FBD3898> , Erişim: 25.07.2022
- T.Naish, R Powell, R Levy, G Wilson, R Scherer, F Talarico, L Krissek, ..., Obliquity-paced
Pliocene West Antarctic ice sheet oscillations, Nature 458 (7236), 322-328
-<http://earthsky.org/earth/peter-huybers-ice-ages-are-the-outstanding-mystery-in-earth-sciences>
- Prof. Dr. Atilla Çiner, Hacettepe Üniv, Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif Sarıkaya, Fatih Üniv. Buzullar
ve İklim Değişikliği: Geçmiş, Günümüz ve Gelecek, Türkiye'de İklim Değişikliği ve Sürdürülebilir
Enerji, ENİVA, 2013
- C: Thomas Cole/ New York Historical Society
- Yazar Perrin Margaryan'
- (18 Eylül 2019) Çevresel Araştırma Mektupları
Edinburgh Üniversitesi'nden Dr Andrew Schurer
- **Celaleddin el Suyûti**'nin Mısır Tarihi
-**Referans:** Andrew P Schurer¹, Gabriele C Heger¹, Jürg Luterbacher², Stefan Brönnimann³, Tim
Cowan^{1,4}, Simon FB Tett¹, Davide Zanchettin⁵ ve Claudia Timmreck, "Yazsız 1816 Avrupa yılının
nedenlerini çözme", 18 Eylül 2019, Çevre Araştırma Mektupları.
DOI: 10.1088/1748-9326/ab3a1

- DEÜ Deniz Enstitüsü ve Teknolojisi araştırma görevlisi Seda Okay
- Francis A. Macdonald, Mark D. Schmitz, James L. Crowley, Charles F. Roots, David S. Jones,
Adam C. Maloof, Justin V. Strauss, Phoebe A. Cohen, David T. Johnston, and Daniel P. Schrag,
Calibrating the Cryogenian (5 March 2010), Science 327 (5970), 1241. [DOI:
10.1126/science.1183325]

-Doğal Kay. ve Eko. Bült. -20177 s. 98
https://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/kutuphane/ekonomi-bultenleri/2016_22/Sayi22_93-102.pdf

-Yaklaşan Saat,1918, "Dünyanın Geçirdiği Buzul Çağları"
https://www.yaklasansaat.com/dunyamiz/dunya/buzul_caglari.asp, Erişim Tarihi 22 Ocak 2021
Data Source: Smithsonian Institution, Global Volcanism Program
http://earth.rice.edu/mtpe/geo/geosphere/hot/volcanoes/volcanoes_map.gif

- Hürriyet, 2018 <https://www.hurriyet.com.tr/dunya/dunya-2021de-mini-buzul-cagina-mi-girecek-40697575>, 22 Eylül 2022

-Tarihten Günümüze Salgın Hastalıklar: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Dergisi Yıl: 2021/2, Sayı: 40, s. 330-355
Journal of Süleyman Demirel University Institute of Social Sciences Year: 2021/2, Number: 40, p.
330-355
Alınış/Recieved: 02.04.2021 Kabul/Accepted: 16.08.2021 Online Yayın/Online Published:
31.08.2021