

BUZULLAR VE KUVATERNER BUZUL DÖNEMLERİ

H. Evrim ŞÜKÜROĞLU *

BUZUL NEDİR?

Buzul, dağ zirvelerinde yaz kış erimeyen ve yer çekiminin etkisiyle yer değiştiren büyük kar ve buz kütlesidir (Tr.wikipedia.org). Yeni düşmüş karın yaklaşık olarak %80'i havayla dolu boşluklardan ve %20'si katılardan oluşur ama biriktiğinde kısmen eriyip yeniden donarak buz kar (Neve buzulu) olarak bilinen tanesnel bir kar tipine dönerek katlaşır. Daha çok kar biriktiğinde buz kar gömülerek daha da sertleşir ve yaklaşık %90'ı katılardan oluşan buzul buz (Firn buzulu) haline gelene kadar yeniden kristalleşir (Ayanoğlu vd., 2008).

Buzulların fiziksel olarak kayalara göre yoğunluğu daha düşüktür. Katlaşmış bir akışkan olarak magmatik kayalara; yeryüzünde tabakalar şeklinde çökerek büyük kalınlıklara ulaşabilen tortul kayalara; ve basınç altında tekrar kristallenerek (recrystallization) oluşan bir formasyon olarak başkalaşım kayalarına benzerlik gösterir. (Dirik, 2006)

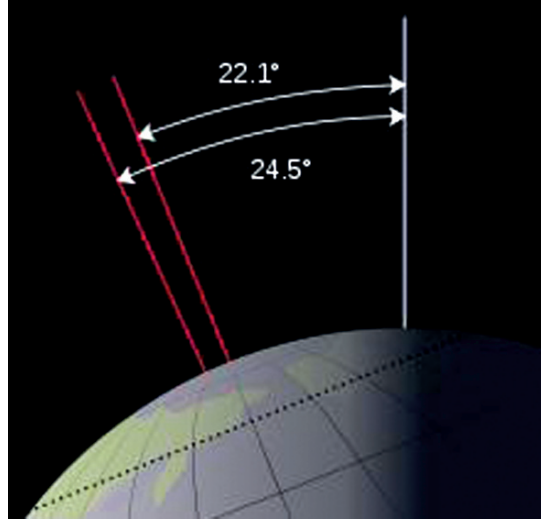
DÜNYA NEDEN BUZUL ÇAĞLARI YAŞIYOR?

Söz konusu nedenleri kabaca üç sınıfa ayırabiliriz: Astrofiziksel nedenler, kıtaların dağılımı ve atmosferin bileşimidir. Astrofiziksel nedenler; presesyon (salınım), yörünge dönüşü ve dünyanın eğim açısını kapsar. Presesyonu, dünya gibi tam küresel olmayan ve dönüş hareketi yapan topaç örneği üzerinden açıklayacak olursak, bu gibi cisimlerin dönme ekseninin zaman içinde başka bir eksen etrafında (örneğin dünya kendi dikey eksen etrafında döner) dönme hareketi yapması şeklinde özetleyebiliriz. Bu salınım, bizim ba-

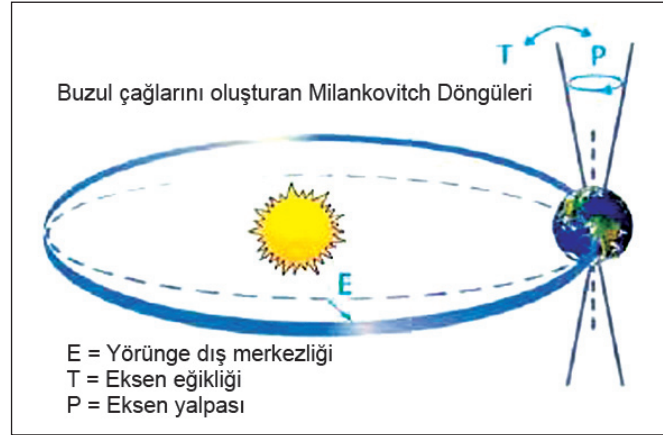
kış açımıza göre yıldızlarda yer değişikliğine neden olmaktan başka, dünyanın aldığı Güneş insolasyonu (Güneş'ten gelen ışınların yeryüzüne vurması olayı) miktarını da etkiler. Kutup yıldızının 360° dönüş yapmasından dolayı "kutupsal döngü" adını da alan çevirim, yaklaşık 23.000 yılda tamamlanır.

Güneş'ten gelen metrekare başına düşen sıcaklık miktarına etki eden diğer özellik yörünge döngüsüdür. Dünyanın, Güneş etrafındaki yörüngesi tam bir daireden hafifçe uzamış bir daireye, yani elipse döner. Bu döngü ise 98.000 yılda bir tamamlanır ve kabaca Dünya-Güneş arasındaki mesafeyi belirler. Son olarak Sırp matematikçi Milutin Milankovitch'in ilk olarak göz önünde bulundurduğu özellik, dünyanın dikey eksen ve yörüngesi arasındaki açıdır. Bu açı her 40.000 yılda 22,1° ve 24,5° arasında değişir; bildiğimiz 23,5°'lik açı ortalama bir değerdir. Kıtasal dağılım farklılıkları da, yine ilk olarak Milankovitch tarafından ortaya atılan özelliklerdir. Buna göre yeryüzündeki kara kütlesinin 2/3'ünü taşıyan Kuzey Yarım Küre'deki Güneş insolasyonu, her iki yarım kürede görülen buzul çağlarını belirler. Milankovitch kuramı, bu hareketlerdeki varyasyonların Güneş geometrisi ile bir araya geldiğinde, yeryüzüne ulaşan Güneş enerjisi miktarında ölçülebilir değişimlere yol açtığını söyler (Şimşek, 2009) (Şekil 1-2).

* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz ve Çevre Araştırmaları Dairesi Başkanlığı, Ankara.



Şekil 1- Yörünge açısı (http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Earth_obliquity_range.svg).



Şekil 2- Milankovitch Döngüsü (Buzullar ve İklim Değişikliği; Geçmiş, Günümüz ve Gelecek).

Levha tektoniği, karalardaki geniş buz tabakalarının yansıtma gücü, okyanusun dönen bandı, karbonun ve yaşamın genel döngüsü buzul çağlarının yaşanmasındaki etkenlerdir (Şekil 3). İklim, kendisini sıcak dönemlerden buzul dönemlere geçiren devirlerle biçimlenir. Ancak İklim değişimlerinin tek sorumlusu yörüngesel değişimler değildir. Bir yıldız olarak Güneş'in uzaya yaydığı radyasyonun şiddeti jeolojik çağlar boyunca değişkenlik göstermiştir. Güneş'ten Dünya'ya ulaşan enerji miktarında, en kısası 11,1 yıl olmak üzere periyodik

olarak değişiklik yaratan nedenlerin başında güneş lekeleri gelir (Foto 1). Güneş lekeleri ve bu lekelerin çevresinde oluşan güçlü manyetik alanlarda gerçekleşen güneş patlamaları sırasında, Güneş çok daha fazla morötesi (ultraviyole) ve görünür dalga boyunda radyasyon yayar, bu durum iklim koşullarını etkileyerek bazı bölgelerde sıcak-kurak bazı bölgelerde soğuk-nemli koşullara yol açar. (Bilim ve Teknik Dergisi, Aralık 2008)

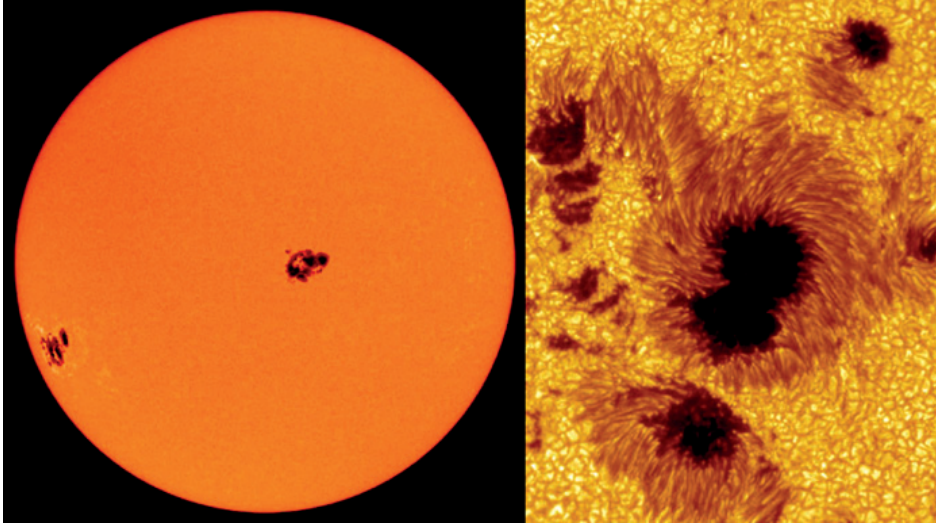
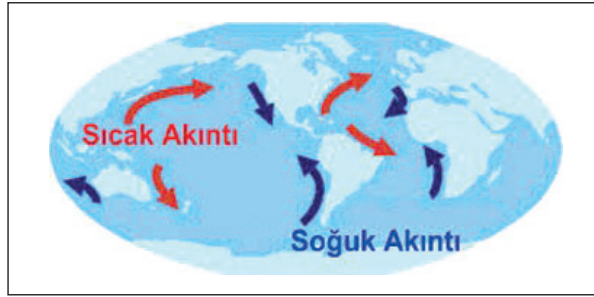


Foto 1 - Güneş Lekeleri (spaceplace.nasa.gov).

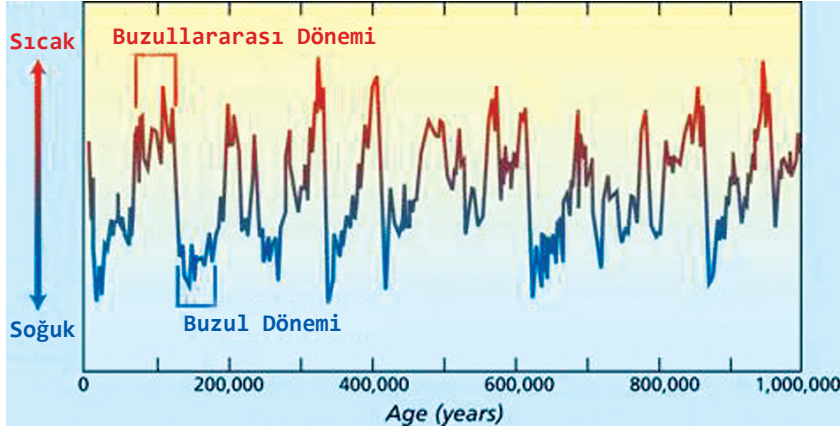


Şekil 3- Okyanus Akıntıları (http:// www.alasayvan.com).

KUVATERNER BUZUL DÖNEMLERİ

Kuvaterner' de döngüsel olarak buzul çağlarının yaşandığı döneme Pleistosen (2,5My – 12Ky) adı verilir. Pleistosen, yeryüzündeki toprakların %30'undan fazlasının buzlarla kaplandığı yaklaşık 10.000 yıl önce son buzul çağı olan Würm buzul etkinliğinin sona ermesinden bu yana bugün içinde bulunduğumuz ve Holosen olarak adlandırdığımız dönemin başlamasıyla biten buzul çağları dönemidir. Buzullar en az dört kez Avrupa,

Asya ve Amerika'da ılıman iklim bölgelerine kadar inmiş, aralardaki sıcak dönemlerde de kutuplarla yüksek dağların tepelerinde bugün buldukları sınırlara, hatta daha da gerilere çekilmiştir (MsXLabs.org & Temel Britanni). Kuvaterner, klasik olarak önce glasyal ve interglasyal evrelere ayrılır. Glasyal evreler; buzul örtülerinin ve buzulların büyük çapta genişlediği zamanlardaki soğuk fazlar olarak, İnterglasyal evreler ise dört buzullaşma dönemini (Günz, Mindel, Riss ve Würm) birbirinden ayıran sıcak ve kurak dönemlerdir (Şekil 4).



Şekil 4- Son 1 milyon yıl öncesi Buzul çağıları diyagramı (<http://serc.carleton.edu/eslabs/cryosphere/4a.html>).

PLEYİSTOSEN STRATİGRAFİSİ

	ABD		ALPLER		KUZEY AVRUPA
Genç	Wisconsin	↔	Würm	↔	Vistulian
	Illinoian	↔	Riss	↔	Saalian
	Kansan	↔	Mindel	↔	Elsterian
Yaşlı	Nebraskan	↔	Günz	↔	Menapian

Günz (Elster) Buzul Dönemi: Günümüzden önce 1.180-0,820 milyon yıl aralığında değerlendirilmektedir.

Mindel (Saale) Buzul Dönemi: Günümüzden önce 730-429 bin yıl periyodunda görülmüştür.

Riss (Warthe) Buzul Dönemi: Günümüzden önce 347-248 bin yılları arasında yaşanmıştır.

Würm (Weichsel) Buzul Dönemi: Günümüzden önce 110.000 – 10.000 yıl aralığını kapsamaktadır.

- Günz Buzul döneminde deniz seviyesindeki alçalma 20 m,

- Mindel Buzul döneminde deniz seviyesindeki alçalma 90 m,
- Riss Buzul döneminde deniz seviyesindeki alçalma 110 m,
- Würm' de deniz seviyesindeki alçalma 90 m veya 100 m olarak saptanmıştır. (Çilka, G., Kuvaterner Hidrografyası)
- Buzul devirleri süresince dünyamızın ortalama sıcaklığı günümüze göre 10-15 derece kadar daha düşüktür.
- Buzul devirlerinde dünyamızdaki deniz düzeyi, günümüzden yaklaşık 130 metre daha düşük bir seviyededir. İngiltere ile Avrupa arasında ki Manş Denizi kaybolmuştur ve İngiltere Avrupa'ya tamamen bitişiktir.
- Asya ile Kuzey Amerika'yı ayıran Bering Boğazı geniş bir kara köprüsüne dönüşmüştür ve Asya ile Kuzey Amerika birbirleriyle

tamamen bitişiktir (ve bu kara köprüsünden yaklaşık 20 bin yıl önceleri ilk insanlar Kuzey Amerika'ya geçmişlerdir, daha öncesinde ise Amerika'da hiç insan bulunmamaktadır. Halbuki Asya, Avrupa ve Afrika'da, insanlar 2,5 milyon yıldan beri yaşamaktaydılar!).

- Güneydoğu Asya bölgesindeki adalar arasındaki denizler yoktur ve tüm bu alan devasa bir ova gibidir.

- Avustralya ile Asya aralarındaki deniz seviyesinin düşük olması nedeniyle, çok daha geniş bir yüzeye kavuşmuşlardır ve birbirlerine neredeyse degecek kadar yakın görünürler.

- Basra Körfezi tamamen kara halindedir ve Arabistan bir yarımada değil, Asya'ya tamamen bitişiktir (aralarında sadece Dicle-Fırat ikilisinin yatağı vardır).

- Ayrıca bu alçalma Büyük Britanya ve Güneydoğu Asya'da ki bazı adaları etkilemiştir.

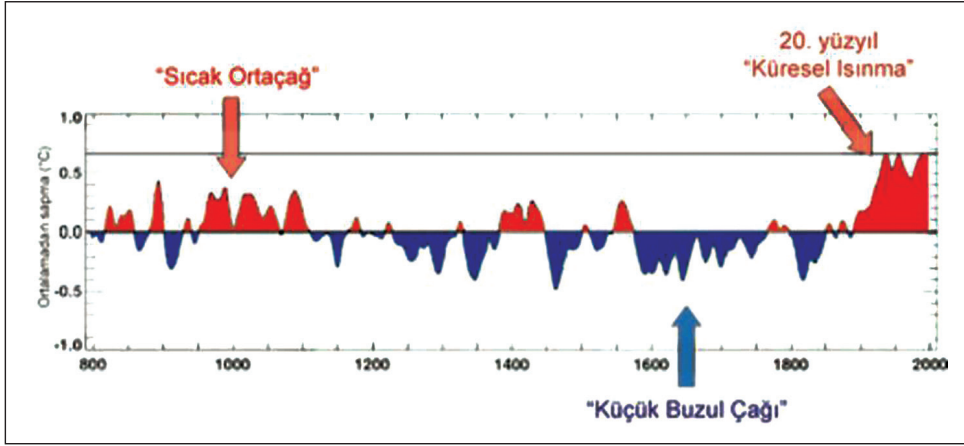
- Karadeniz tatlı su gölüne dönüşmüştür.

KÜÇÜK BUZUL ÇAĞI

14. yüzyılın başlarında Grönland'da buzulların ve Kuzey Atlantik'te deniz buzlarının güneye doğru ilerlediği ve Kuzey Avrupa'da ortalama sıcaklıkların 1 °C düştüğü döneme "Küçük Buzul Çağı" denilmektedir (Resim 1). 1315 yılında başlayan şiddetli yağışlar ve daha serin geçen yaz mevsimleri ve 1315-1317 yıllarında Avrupa'da yaşanan "büyük kıtlık" bu kötü hava koşullarının bir yansıması olarak kabul edilebilir. Hollanda'da 13. ve 14. yüzyıllarda şiddeti ve frekansı artış gösteren seller bunu izleyen 1315-1317 kıtlığı ülke nüfusunun yaklaşık %10'unun hayatını kaybetmesine yol açmıştır. 17. yüzyılın ortalarında İsviçre Alpleri'nde buzulların ilerlemesi çiftliklerin ve köylerin boşaltılmasına neden olmuştur. Thames Nehri ile Hollanda'daki kanal ve akarsular kış ayları boyunca donmuştur (Wedding 2008) (Şekil 5).



Resim 1- Küçük buzul çağı (<http://www.bobedwardsradio.com/blog/2010/6/26/hendrick-avercamps-little-ice-age.html>).



Şekil 5- Küçük Buzul Çağı (Bilim ve Teknik, Aralık 2008, s.37).

DEĞİNİLEN BELGELER

Ayanoğlu, G.İ., Çağlar, P., Özkuyumcu, T.C. 2008. Buzulların Oluşturduğu Yüzey Şekilleri ve İklimsel Önemi.

Çilka, G., Kuvaterner Hidrografyası.

Çiner, A., Sarıkaya, M. A. 2013. Buzullar ve İklim Değişikliği; Geçmiş, Günümüz ve Gelecek.

Dirik, K., 2006. Buzullar ve İşlevleri <http://www.rehberim.net/forum/b-454/247990-buzul-cagi-nedir-hakkinda-bilgi.html>.

Karaaslan, Y. 2012. Kuvaterner dönemindeki östatik hareketler.

Özdemir, M. A. 2004. İklim Değişimleri ve Uygarlık Üzerine Yansımalarına Bazı Örnekler.

Şimşek, E. 2009. <https://www.xing.com/communities/posts/buzul-cagi-dongueleri/-milankovitch-dongueleri-1004591751>.

Tunç, Ö. 2009. Buzul Çağları Nasıl Oluşmuştur?, <http://cografyaca.blogspot.com.tr/2009/12/buzul-caglar-nasl-olustumur.html>.

Wedding H. 2008. Dünyanın İklim Tarihi İklim ve İklim Kayıtları, Bilim ve Teknik Dergisi, Aralık.