

BUZULLAR



Günümüzden 10.000 yıl öncesine kadar Dünya yüzeyinin yaklaşık üçte birinin buzullarla kaplı olduğunu biliyor muydunuz?

M. Akif Sarıkaya
HÜ, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
sarikaya@hacettepe.edu.tr

Yerküremiz her zaman bugünkü kadar sıcak değildi. Pleistosen döneminde, yani günümüzden 1.6 milyon yıl öncesi ile 10.000 yıl öncesi arasındaki zamanda, dünyamız tam anlamıyla bir buz çağı yaşıyordu. Dünya yüzeyinin üçte biri olan yaklaşık 45.2 milyon km² alan buzullarla kaplıydı. Dünya o zamandan sonra genel bir ısınma evresine girdiyse de, günümüz coğrafyasında bu oran %10 kadar olup küçümsenmeyecek bir miktardadır.

Aslında Türkiye gibi orta enlemlerdeki ülkeler için günümüzde buzullardan söz etmek fantastik bir macera filminin o hayal bile edilemez atmosferinde gezinmeye benzer. Ancak "Büyük Buzul Çağı" olarak adlandırılan Pleistosen'de ülkemizin hemen hemen tüm yüksek dağları buzullarla kaplıydı. Bu buzulların bıraktıkları izleri bu bölgelerimizde yapılan çalışmalardan görüyoruz. Günümüzde Ağrı,

Günümüz Buzul Alanları

Antarktika	12.653.000 km ²
Grönland	1.802.600
Kuzeydoğu Kanada	153.200
Orta Asya Sıradağları	124.500
Spitsbergen Bölgesi	58.000
Diğer Kutup Adaları	54.000
Alaska	51.500
Güney Amerika Sıradağları	25.000
Batı Kanada Sıradağları	24.900
İrlanda	11.800
İskandinavya	5.000
Alpler	3.600
Kafkaslar	2.000
Yeni Zelanda	1.000
ABD (Alaska hariç)	650
Diğer Bölgeler	~800
Toplam	14.970.550

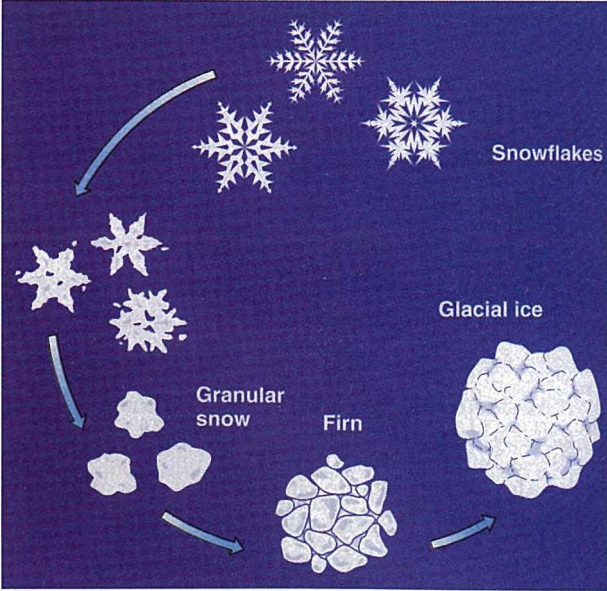
Buzulların toplam hacmi: 28-35 milyon km³

Süphan ve Erciyes volkanları ile Cilo Dağları ve Kaçkarlar'da Pleyistosen'deki kadar geniş alanlar kaplamasa da güncel buzullar bulunmaktadır.

Peki Kuvaterner jeomorfolojisine bugünkü görünümünü vermiş olan buzullar hakkında ne biliyoruz? Gelin isterseniz buzulların ve buzul çökellerinin oluşumunu ve yeryüzünü nasıl şekillendirdiklerini inceleyelim.

Buzul Nedir?

Bir bölgeye mevsimler boyunca yağın karın hiç ermediğini veya az miktarda eridiğini düşünelim. Yani yağın kar miktarı, eriyen veya buharlaşan kar miktarından fazla olsun. Bu iklim koşullarında zamanla biriken kar taneleri basıncın etkisiyle önce "firn" veya "neve" adı verilen kar kümelerine, daha sonra buza dönüşecektir. Yağışlarla gelen heksagonal kar kristallerinin yoğunluğu yaklaşık 0.1 g/cm^3 iken nevenin yoğunluğu 0.8 g/cm^3 , buzun yoğunluğu ise 0.9 g/cm^3 'e kadar çıkar. Bu nedenle zamanla ağırlaşan ve en az 40 metre kalınlığa ulaşan buz kütleleri, tutundukları yerde kalamaz ve yerçekimi etkisiyle eğim boyunca hareket etmeye, yani akmaya başlar. İşte, harekete geçen bu buz külesine "buzul" adı verilir.



Yere düşen kar kristallerinden itibaren buzul oluşum safhaları.

Buzulların akış hızları bölgeden bölgeye değişmektedir. Günlük ortalama hızları 10 cm kadar olan buzulların zaman zaman 130 metre gibi olağanüstü hızlara da eriştikleri bilinmektedir.

Buzul Çeşitleri

Buzullar genel olarak ikiye ayrılırlar: Vadi buzulları ve kıta buzulları. Vadi buzulları, adından da anlaşılacağı gibi vadiler boyunca gelişmiş buzullardır. Alpin tipi buzullar olarak da ifade edilen bu tip buzullar, bir vadi boyunca

vadinin eğimi yönünde aşağıya doğru hareket ederler. Bu tür buzul kütleleri genellikle fazla yayılım göstermezler. Ancak çok büyük boyutlara da ulaşabilirler. Örneğin, Alaska'daki Bering buzulu 200 km uzunluğa sahiptir. Kanada'daki Salmon buzulunun kalınlığı ise 500 metre kadardır.

Bir diğer buzul çeşidi ise kıta buzullarıdır. Kıta buzulları çok geniş alanlar kaplarlar ve vadi buzullarından farklı olarak topoğrafya tarafından kontrol edilemezler. Bazen bir kıta kadar geniş bir alanı kaplayan bu tip buzullarda hareket, merkezden itibaren kenarlara doğru gerçekleşir. Örtü buzulları da denilen bu tip buzullardan günümüzde sadece iki adet kalmıştır. Bunlar Antarktika ve Grönland'da bulunmaktadır. Bu bölgelerdeki buzulların kalınlığı merkezlerinde 4200 metreyi aşar ve kenarlara doğru incelerek tüm kara parçasını kaplar.

Pleistosen boyunca kıta buzulları çok daha geniş alanlar kaplıyordu. Kuzey yarımkürenin yarısından fazlası kıta buzullarıyla örtülüydü. Bu tip buzulların bıraktıkları izlere Kanada, Kuzey Amerika, Sibiry, Kuzey ve Orta Avrupa'da rastlanmaktadır.

Jeolojik Bir Süreç Olarak Buzullar

1800'lü yıllarda daha buzullaşma teorisi ortaya atılmadan önce, Almanya'da bulunan İskandinavya kökenli dev kaya parçalarının 1500 km yolu aşmış ve Almanya'nın ortalarına kadar nasıl geldiği hep merak konusuydu. Bazen küçük bir ev boyutundaki bu devasa bloklar buraya kadar taşıyabilecek muazzam kuvvet acaba ne olabilirdi?

Erratik bloklar

Buzullar da akarsular ve rüzgarlar gibi yeryüzünde aşındırma, taşıma ve biriktirme süreçlerini gerçekleştiren etkenlerden biridir. Ancak diğerlerine kıyasla buzullar daha kısa sürede çok daha fazla miktar ve boyutta malzeme taşıyabilir ve çökertebilirler.



Buzulların oluşumunda, ilerlemesinde veya geri çekilip yok olmasında iklim şartları birincil etkindir. Bugün bir çok buzulun ilerleyip sonra geri çekilip yok olduğunu ve daha sonra defalarca tekrar oluştuğunu, yapılan çalışmalardan anlamaktayız. Bize bu ipucunu, eski çağlarda oluşmuş buzulların aşındırma ve biriktirme şekilleri vermektedir.

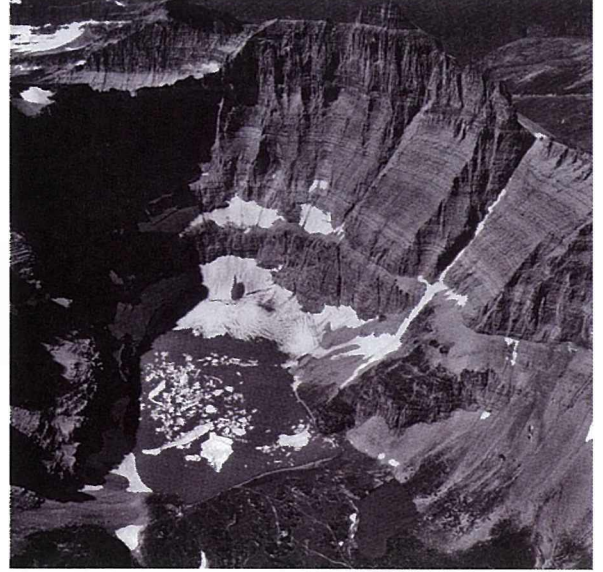
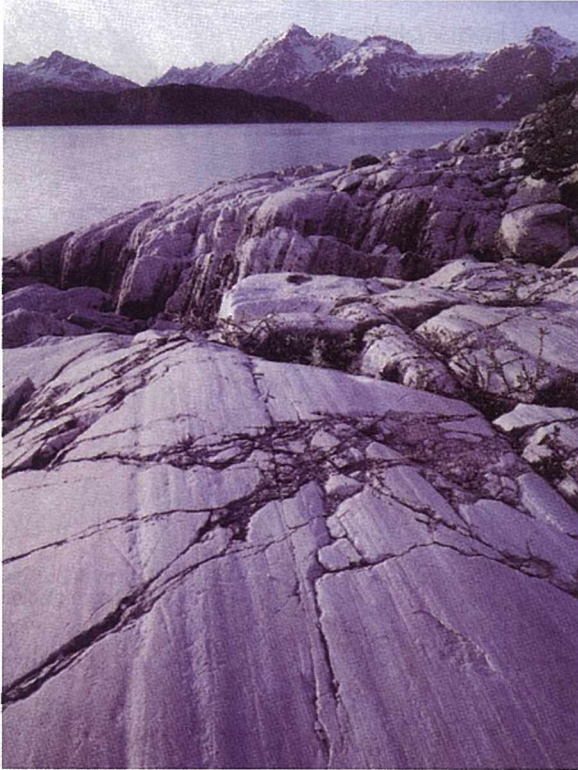
Aşındırma Şekilleri

Dünya üzerinde en etkileyici manzaralar genellikle vadi buzullarının oluşturduğu yer şekillerine aittir. Bu gibi bölgelerin çoğu günümüzde koruma altına alınmış ve milli park ilan edilmiştir. Bu tip göz alıcı ve etkileyici yer şekilleri buzulların ne kadar şiddetli bir aşındırma faaliyetine sahip olduklarının birer işaretidir.

Aşındırma şekillerinin en bilineni tekne vadiler veya diğer bir ifadeyle U-şekilli vadilerdir. Akarsuların oluşturduğu V-şekilli vadilerden farklı olarak buzul vadilerinin tabanları konkav ve kenarları diktir.

İskandinav ülkelerinin bilinen tipik topoğrafyasını oluşturan fiyortlar aslında Pleistosen boyunca bu bölgelerde oluşmuş ve denize doğru akmış buzulların oluşturduğu U-şekilli tekne vadilerdir. Bugün denizin bastığı bu vadilerin derinlikleri bazı yerlerde 1000 metreyi aşmaktadır.

Vadi buzullarının depolandığı alanları oluşturan buz yalakları (sirk), vadi kenarlarındaki törpülenmiş yüzeyler, aretler, boynuzlar (horn), hörgüç kayalar, ütü taşları, buzul kayaçları üzerinde gözlenen ve buzulun hareket doğrultusu veya yönü hakkında bilgi veren



Buz yalağı

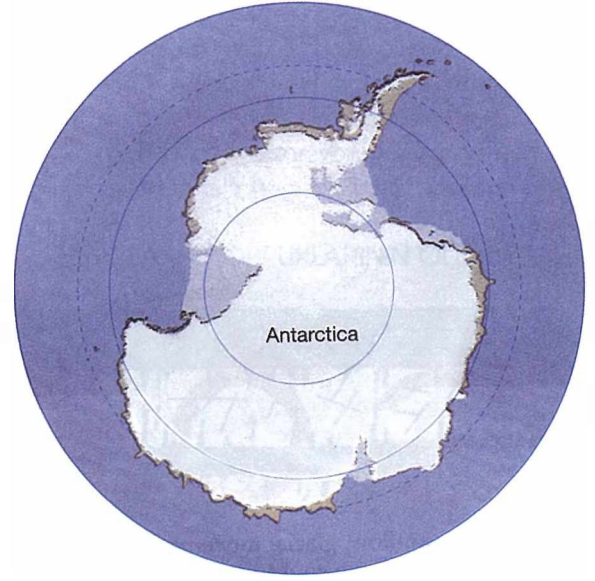
buzul çizikleri, çentikleri ve kertikleri buzulların oluşturduğu diğer aşındırma şekillerindedir.

Biriktirme Şekilleri

Bazen buzulların biriktirdiği çökeller çok geniş alanlar kaplarlar. Örneğin; bugün Almanya, Polonya ve Rusya'da bulunan kalın buzul çökelleri, İskandinavya'yı törpüleyen buzullar tarafından bu sahalara taşınmıştır. Yapılan hesaplamalara göre bu çökellerle bütün Baltık Denizi'ni ve İskandinavya göllerini doldurmak ve hatta İskandinavya Yarımadası'nı 25 metre kalınlıkta bir tabaka ile kaplamak mümkündür. Buzulların geçtikleri yerlerde bıraktıkları izler aynen bir buldozerin bıraktığı izler gibidir. Her boyutta ve şekilde malzeme sanki bir inşaat çukurunun kenarında biriktirilmiş gibi düzensiz ve gelişigüzedir. Buzullarla birlikte veya onlar çekildikten sonra gelişen süreçlerle bu malzeme tekrar depolanabilir. Genel olarak buzul çökellerini iki grupta incelemek mümkündür: Tabakalanma göstermeyen çökeller (fill) ve belirli bir tabakalanma yapısı gösteren çökeller.

Herhangi bir tabakalanma göstermeyen, boylanmamış, doğrudan doğruya buzulun kendisi tarafından depolanmış buzul çökellerine "fill" adı verilir. Tillerin oluşturduğu yer şekillerine ise "moren" adı verilir. Fransız Alpleri'nde yaşayan köylülerin etraflarındaki tepelikleri isimlendirmede kullandıkları moren kelimesi, daha sonra buzul terminolojisinde yaygınlaşarak kullanılmaya başlanmıştır.

Oluşum şekillerine, morfolojilerine veya buldukları yere göre isimlendirilen bir çok moren türü mevcuttur. Örneğin yan morenler, buzul vadilerinin yan kısımlarında bulunurlar. Orta morenler, iki buzul vadisinin birleşmesiyle oluşan ana vadinin ortasında, cephe morenleri buzulun ön kısmında, taban morenleri buzul vadisinin tabanında yer alırlar.



Buzullar Hakkında İlginç Bilgiler

- Günümüzde dünyanın %10'u buzullarla kaplıdır.
- Buzullar dünyanın temiz su kaynaklarının %75'ini barındırır.
- Antarktika'daki bazı bölgelerde buzulların kalınlığı 4200 metreyi aşar.
- Dünya üzerindeki tüm buzulların eridiğini düşünürsek deniz seviyesi yaklaşık 70 metre yükselecektir. Bu da dünya nüfusunun yoğun olduğu bir çok kentin sular altında kalması demektir.
- Buzullar içindeki kristaller bir tenis topu kadar büyüyebilir.
- Buzullar içlerinde çok küçük hava kabarcıkları içerirler. Bu durumda buzul beyaz bir renkte görülür. Yıllar geçtikçe basınç etkisiyle yoğunlaşan buzul içinden bu hava kabarcıkları çıkınca buzul mavimsi bir renk alır.
- Buzullar içinde kalmış hava kabarcıkları özel sondajlama teknikleri ile çıkarılarak incelendiğinde, oluştukları iklim koşulları hakkında bilgiler verirler.
- Pakistan'daki Kutiah buzulu en yüksek hızla 1953 yılında ulaşmıştır. Bu alanda bir rekor sayılabilecek bu hız, üç ayda 12 km'dir. Yani günde yaklaşık 130 m.
- Aysbergler kıta buzullarından koparak denize açılan parçalardır. Bu buz kütleleri gemiler ve çevre ülkeler için hala büyük tehlike oluşturmaktadır. Güney kutbundaki Antarktika buzulundan kopan bazı aysberglerin uzunluğu 80 km'yi bulur.
- Aysberglerin sadece %10'u suyun üzerindedir. Geriye kalan %90'ı suyun altında kalır.
- Pleistosen'den sonra iklim genel bir ısınma evresine girse de, Holosen boyunca birçok küçük buzul çağları oluşmuştur. Bunlardan en bilineni ve en sonuncusu 1500'lü yıllardan 1800'lü yıllara kadar devam eden Küçük Buzul Çağı (Little Ice Age)'dir.

Gerileme morenleri, erime morenleri ve tümseksi morenler ise diğer moren türlerinden birkaçıdır. "Drumlinler" ise genellikle kıta buzullarının oluşturduğu uzunlamasına tepecikler şeklinde bulunan buzul birikintileridir.

Bazı buzul çökelleri buzullarla birlikte veya buzullaşmadan sonra gelişen diğer süreçlerle ilişkili olarak depolanmışlardır. Bu gibi çökeller genellikle tabakalanma gösterirler ve belirgin bir derecelenme ve boylanmaya sahiptirler. Buzulların altında akan ırmakların çökelttiği sedimanlardan oluşan "ekserler", artakalmış ölü buz kütlelerinin daha sonra eriyerek ortadan kalkması ile oluşan çöküntüler, buzullardan eriyen suların oluşturduğu nehirlerin biriktirdiği sedimanların oluşturduğu "sandurlar", buzullarla ilişkili deltalar ve varıvı göl depoları bu gibi buzul çökellerindedir.

Gördüğümüz gibi buzullar Kuvaterner boyunca yer şekillerini biçimlendiren en önemli etkilere sahiptirler. Her ne kadar ülkemizde bu etkilerin izleri geniş alanlar kaplamasa da, Dünya'nın diğer coğrafyalarında bu gibi alanlar azımsanamayacak kadar genişler.

Kaynaklar

- Monroe, J.S. ve Wicander, R., 1998. Physical Geology: Exploring the Earth, 3rd. Ed., Wadsworth Publishing Company, USA, 646 p.
- Tarbuck, E.J. ve Lutgens, F.K., 1997. Earth Science, Prentice Hall, New Jersey, 639 p.
- Tarbuck, E.J. ve Lutgens, F.K., 1990. The Earth: An Introduction to Physical Geology, 3rd ed., Merrill Pub. Comp., London, 651 p.
- Erinç, S., 2001. Jeomorfoloji II, Der yayıncılık, İstanbul, 483 s. <http://nslcd.org> (National Snow and Ice Data Center web sayfası)