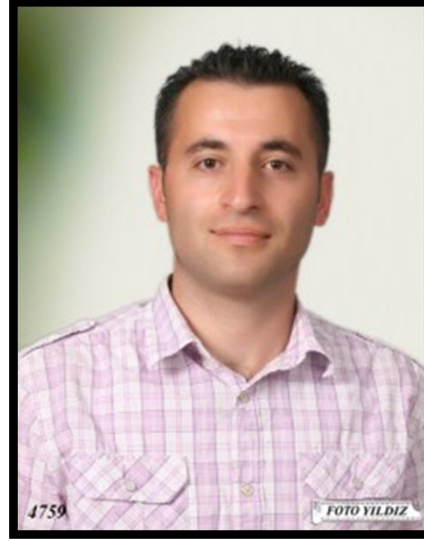


KUVATERNER COĞRAFYASI



DR. MUHAMMET BAHADIR

Bu sunuda kullanılan tüm veriler ve görseller eğitim amacı ile kullanılmıştır. Hiçbir ticari amacı yoktur. Emęi geçenlere teşekkür ederim.

Giriş-1- ZAMAN OLARAK KISA AMA ETKİLİ

- Kuvaterner (4. Zaman) en yeni ve en kısa olan jeolojik çağdır.
- Bu çağ, halen devam etmekte olup, ortalama iki milyon yıl kadar sürmüştür.
- Bu süre, jeolojik çağ ölçüleri bakımından çok kısadır.
- Sadece süresi düşünülürse Kuvaternerin daha eski jeolojik çağlardan ayrılmaması gerekir.
- Gerçekten Kuvaterner 2.000.000 yıl sürdüğü halde meselâ Kambriyum 80.000.000, Karbonifer 65.000.000, Kretase 75.000.000, Miyosen 17.000.000, Pliyosen 3.000.000 yıl sürmüştür.

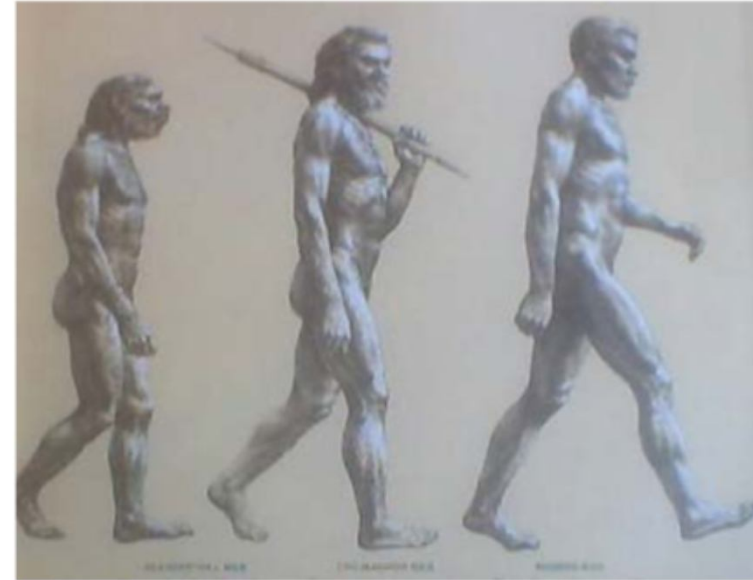
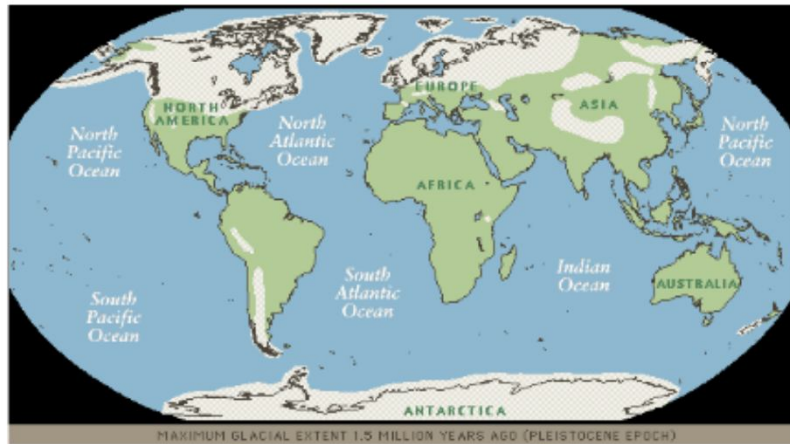
ERA	PERYOD		EPOK	ZAMAN ÖLÇEĞİ
SENOZOYİK	KUVATERNER		Holosen	Günümüz
			Pleyistosen	11.700 yıl önce
	TERSİYER	NEOJEN	Pliyosen	2,5 my önce
			Miyosen	5,3 my önce
	PALEOJEN	Oligosen	23,3 my önce	
		Eosen	33,9 my önce	
		Paleosen	55,8 my önce	
				65 my önce

Giriş-2- İNSANIN DÜNYA İLE MÜCADELESİ

- Ancak süresi kısa olmasına rağmen;
- 1. Kuvaterner'e ait buluntuların çokluğu,
- 2. İnsanların bugün içinde yaşadığı yeryüzü şartlarının büyük bölümünün bu çağ içinde şekillenmiş bulunması,
- Üzerinde çok ayrıntılı ve geniş bilimsel araştırmalar yapılmasını, bu çağın diğerlerinden ayırte dilmesini gerektirmiştir.

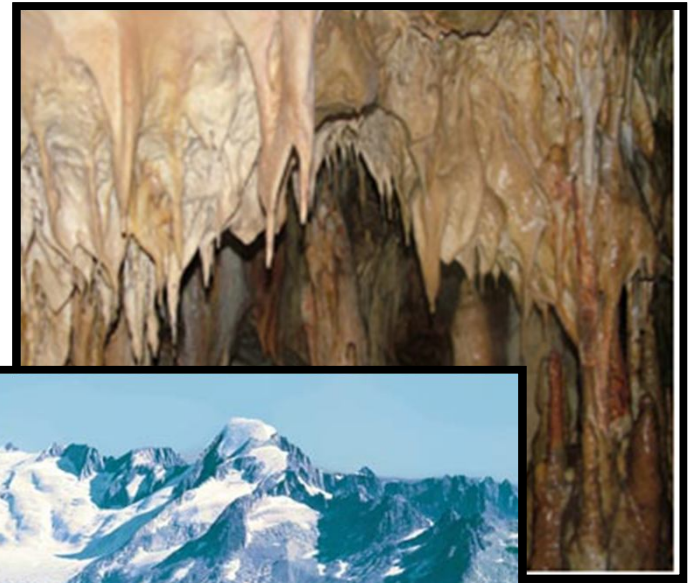
KUVATERNER'in GENEL ÖZELLİKLERİ

- İklimin soğuması
- Buzulların oluşması
- İnsan



Giriş-3

- Kuvaterner, kendine has özellikleri bulunan bir çağdır:
- 1).Gerçekten 4. Çağ'da, 3. Çağın nispeten ılık ve değişmez karakterli iklimlerinden tümüyle farklı olarak, sıcak ve soğuk dönemler birbirlerini izlemiş, yani iklim bakımından 4. Zaman çok farklı karakter göstermiştir.



Giriş-4

- 2).Soğuk dönemlerde kutuplar ve dağlardaki buzullar genişleyerek aşağı enlemlere ve alçak sahalara doğru yayılmış, yeryüzünün $\frac{1}{4}$ kadar bir bölümü buzlarla kaplanmıştır.
- 4. Çağ'ın soğuk döneminde görülen bu buzul yayılmaları Orta enlemlerde, özellikle Kuzey Avrupa, Kuzey Amerika, Alpler gibi batı medeniyetinin gelişme alanlarında olduğu, ilk araştırmalar oralarda yapıldığı için, önceleri **buzullaşmanın Kuvaterner'in en dikkate değer ve önemli olayı olduğu düşünülmüştür.**
- Gerçekten bu bölgelerde, şimdiki çekilmiş bulunan Kuvaterner buzullarının morfolojik izleri çok ilgi çekici olup, ilk Kuvaterner incelemeleri onlar üzerinde yapılmıştır.
- **Buzul çağları ilk kez oralarda tanımlanmıştır.**

Last Glacial Maximum 18,000 years ago



Ancient Landmass

Modern Landmass

Subduction Zone (triangles point in the direction of subduction)

Sea Floor Spreading Ridge

© 1994 C. R. Barnes, THE OCEAN PROJECT

PLEYİSTOSEN

2.5 - 0.012 My



flyingsquirrels.com

➤ Deniz seviyesinin düşük olduğu buzul dönemlerde kurulan kara köprüleri ile karasal hayvanların kıtalar ve adalar arası göçleri gerçekleşti. Pleyistosen sonlarında özellikle büyük memelileri etkileyen yok oluş sonucunda mamutlar, mastodonlar, kama dişli kediler, yer tembel hayvanı ve mağara ayısı gibi memeliler yok oldu.

Yünlü Gergedan/Rhinoceras



Kama dişli kediler



Yer Tembel Hayvanı



Büyük mağara ayısı



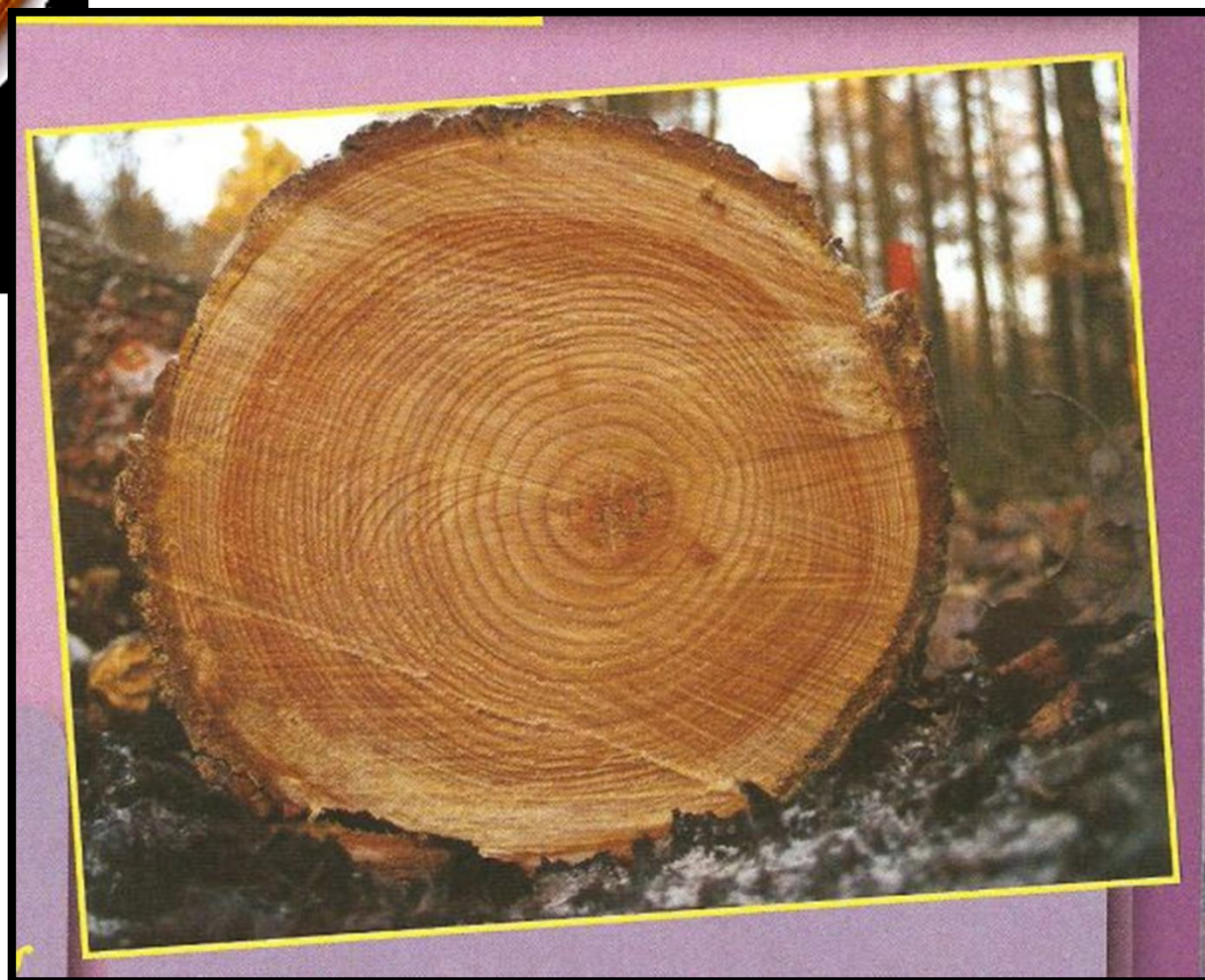
Mastodon



Tüylü Mamut







Giriş-5

- Ancak daha sonraları, araştırmalar buzullaşma alanları dışına genişletilince buzul çevreleri,
- buzul uzağı ve sıcak (Tropikal) bölgelerde de 4. Çağ'ın azımsanamayacak etkileri olduğu görülmüş ve bugün,
- deniz dipleri dahil bütün yeryüzünün şimdiki jeolojik-jeomorfolojik özellikleriyle,
- bu özelliklerin son 2 milyon yıl içindeki gelişme ve değişimleri Kuvaterner araştırmalarının sınırı içine alınmıştır.

Giriş-6

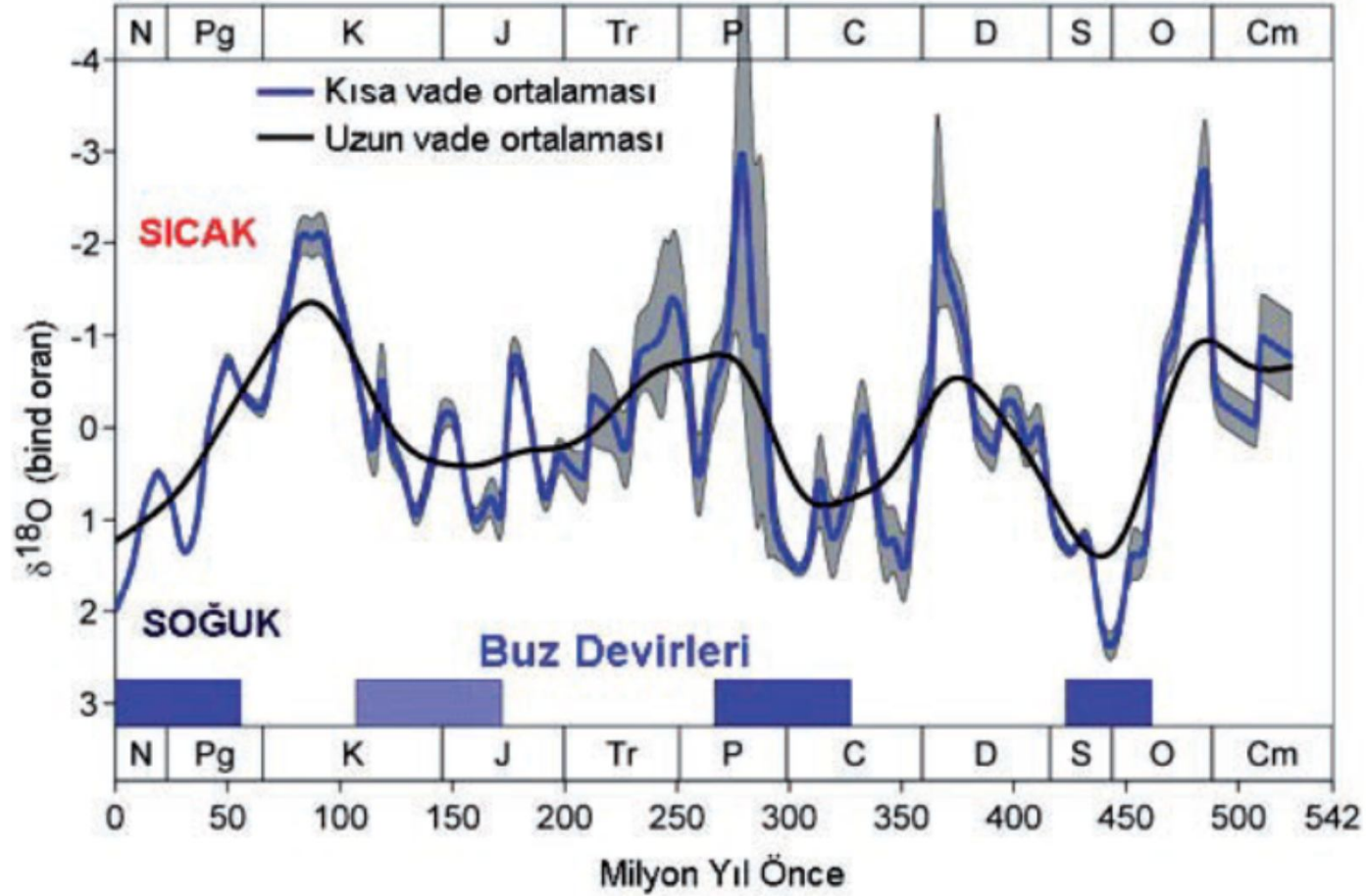
- 3).Eski ve yeni buzullaşma alanları, bugün artık adı geçen çok geniş Kuvaterner konularından sadece birisi olarak incelenmekte ve mesela kurak bölge veya deniz kıyısı araştırmalarının daha az önemli olduğu düşünülmemektedir.

PLEYİSTOSEN BUZULLAŞMASI

- **Bir buzul**
 - Kara üzerinde buz kütesidir.
 - Hareket eder, tabanda akma ve kayma özelliğine sahiptir.
- **Kıta buzulları, en az 50,000 km² alan kaplar ve topografyadan bağımsızdır.**
 - Buz kepleri/takkeleri ile benzerdir, fakat onlar daha küçüktür (50,000 km²'den daha az).
 - Vadi buzulları, buzulların uzun dilleridir.
 - Dağ vadilerine hapsolmuşlardır.

BUZUL DÖNEMLERİ

Fanerozoik Devir Boyunca İklim Değişimi



Giriş-7

- 4).Bu geniş çerçevesi ile Kuvaterner araştırmaları, bugünkü ve son 2.000.000 yıl içindeki bütün jeolojik-jeomorfolojik olaylar, bunların oluşturduğu şekiller, toprak oluşukları, hayvanlar, bitkiler, insan ve onun tarih öncesi ve tarihi yapıtları, iklim ve meteoroloji şartları ile kara ve denizlerdeki su şartlarının tümünü kapsamaktadır.
- Günümüzde doğa bilimleri ile ilgilenen bütün araştırmacılar doğrudan doğruya veya dolaylı olarak Kuvaterner'le ilgilenirler.

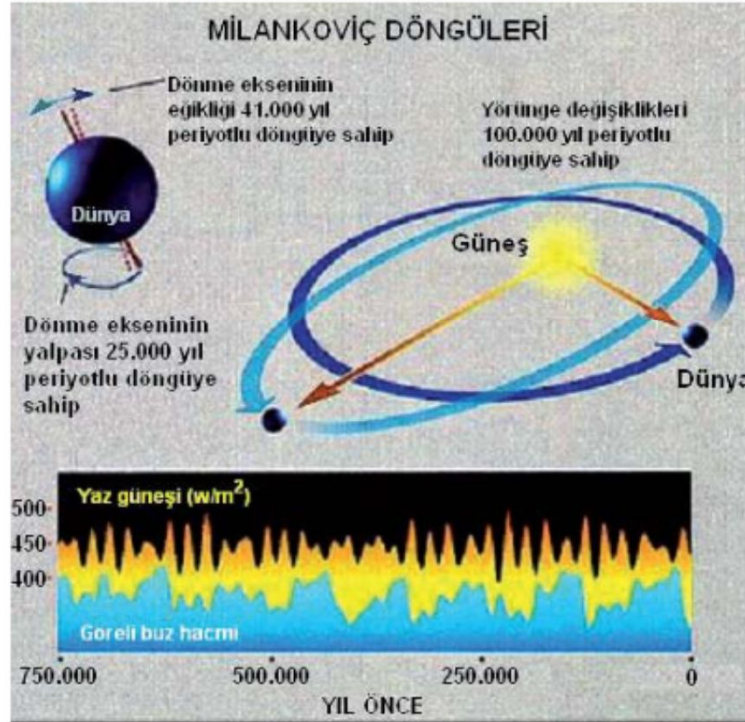
Kuvaterner Araştırma ve İnceleme Yöntemleri

- Çağın özelliğine uyma zorunluluğunun sonucu olarak, inceleme yöntemleri de kendine has bir şekil kazanmıştır.
- Gerçekten, Kuvaterner'den eski jeolojik çağların araştırılmasında faydalanan bazı prensiplerin Kuvaterner için uygulanmasına imkan yoktur.

PLEYİSTOSEN BUZULLAŞMASI NEDENLERİ ?

Milankoviç Kuramı

Milankovitch döngüleri: 1920'li yıllarda Sırp meteorolojist/astronom [Milutin Milankovitch](#) açıklamıştır.

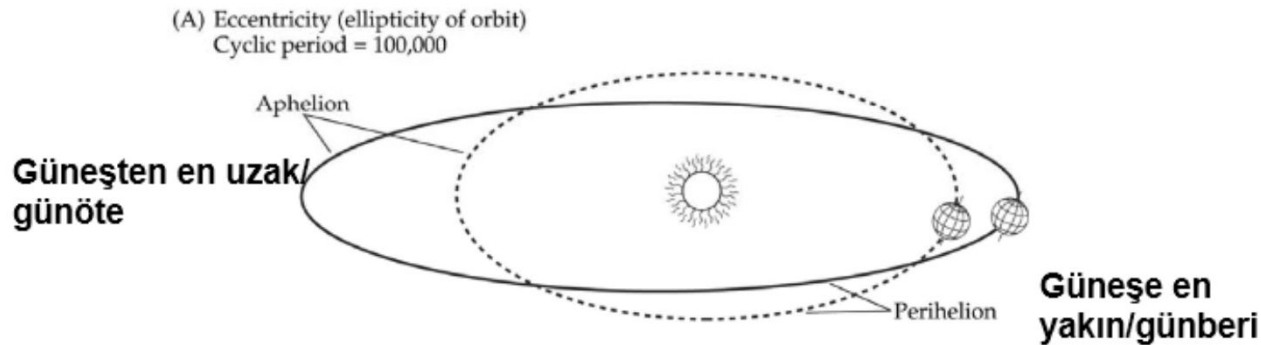


PLEYİSTOSEN BUZULLAŞMASI NEDENLERİ ?

Milankoviç Kuramı

Yer yörüngesinin üç açıdan değişmesine bağlamıştır.

- 1) Yer yörüngesinin daireden sapma derecesi olan
Yörünge dışmerkezliği/ Eccentricity

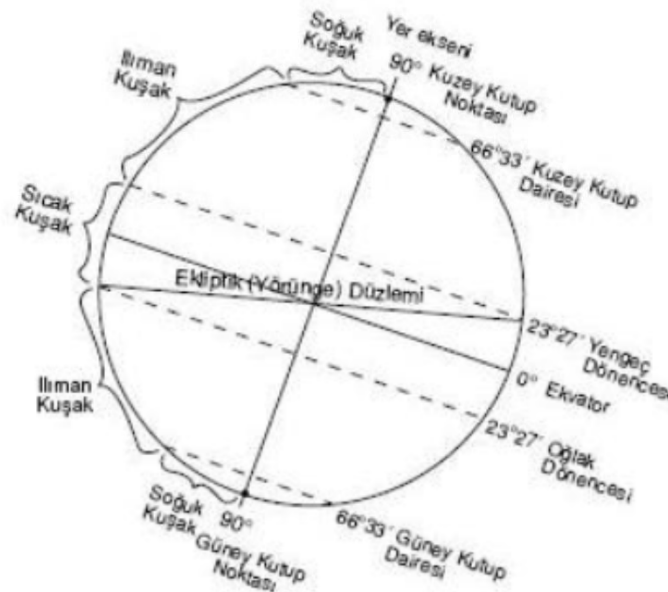
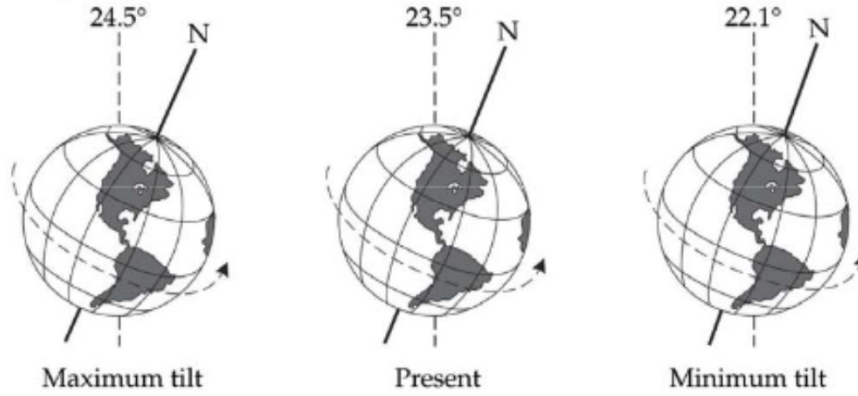


Yerin yörüngesi yaklaşık bir daireden bir elipse geçmekte ve yaklaşık 100.000 yılda değişmektedir.

2. Eksen Tilti/ Obliquity

(B) Obliquity (orbit tilt)
Cyclic period = 41,000

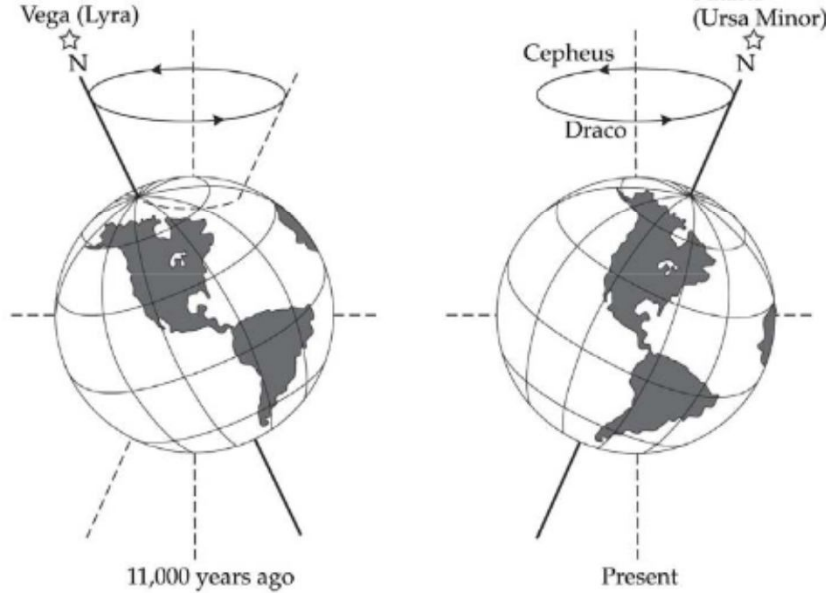
Peryot: 41,000 yr



Milankoviç, yer ekseni ile ekliptik düzlemi arasındaki açının 41.000 yıllık bir dönemde yaklaşık 1,5° dereceden bugünkü 23,5 ° değerine değiştiğini açıklamıştır. Eksen eğikliğine bağlı olarak yüksek enlemlerde (örneğin 65°N) Güneş'ten alınan enerji miktarı yaklaşık % 15 değişebilir

3. Presesyon

(C) Precession (pole wandering)
Cyclic period = 22,000



BIODIVERSITY, Third Edition, Figure 9.1 (Part 3) © 2006 Sinauer Associates, Inc.

Yer güneş etrafında yörünge düzlemine $23,5^\circ$ tiltli ve Kuzey yıldızını işaret eden kendi eksenini etrafında dönerken yörüngesi etrafında da hareket eder. Yerin dönme eksenini yavaş hareket etmekte ve uzayda bir koni hareketi izlemektedir.

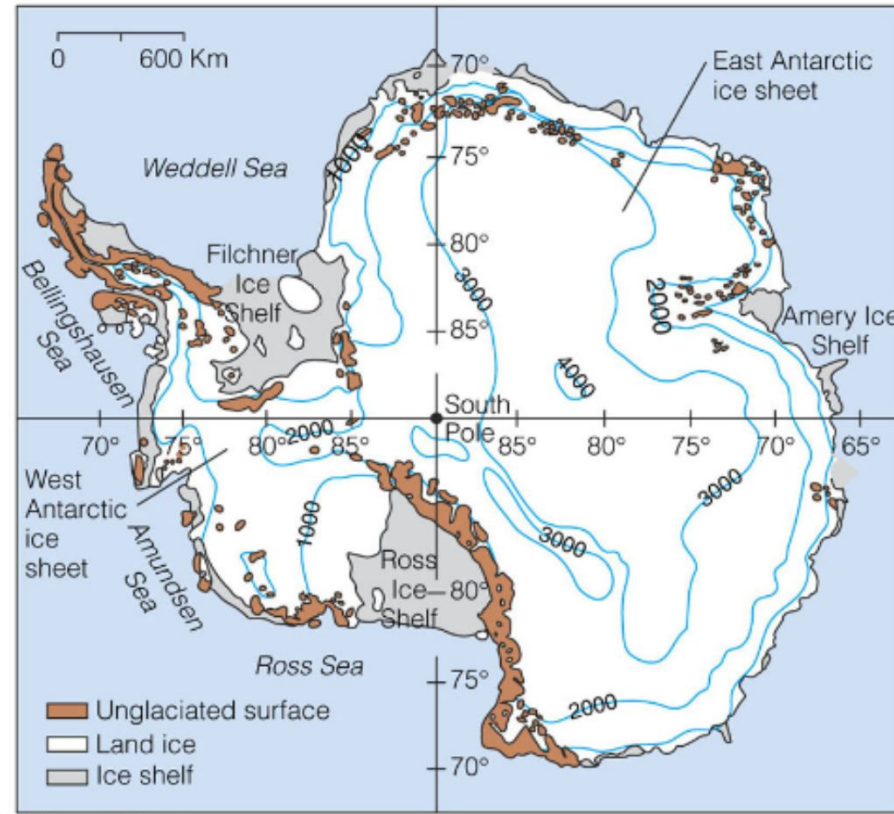
Dünya'nın yörünge ekseninin yalpalaması anlamına gelen presesyon hareketidir. Presesyon hareketi, yaklaşık 22.000 yıllık bir döngü süresinde mevsimlerin başlama tarihlerini değiştirir. Eksen eğikliği ve presesyon hareketinin ortak etkileri sonucu değişen mevsim uzunlukları, yüksek enlemlerde mevsimlik olarak alınan enerji miktarında % 30'u bulan değişmelere neden olabilir.

Jeolojik Yöntemler

- Bir jeolojik çağın geniş alanlara yayılmış
- **örnek fasiyesleri**,
- bu fasiyeslerin **örnek kılavuz fosilleri** vardır ve bazan dünyanın birbirinden çok uzak bölümlerinde birbirinin tıpatıp aynı fosilleri bularak geniş alanlı karşılaştırmalar (korrelasyonlar) yapmak imkanı vardır:
- Karakteristik Fosil

Kıta Buzulları

- Ortalama kalınlığı 2160 m olan İki kıtasal buzul vardır: Doğu ve Batı Antarktik Buzulu



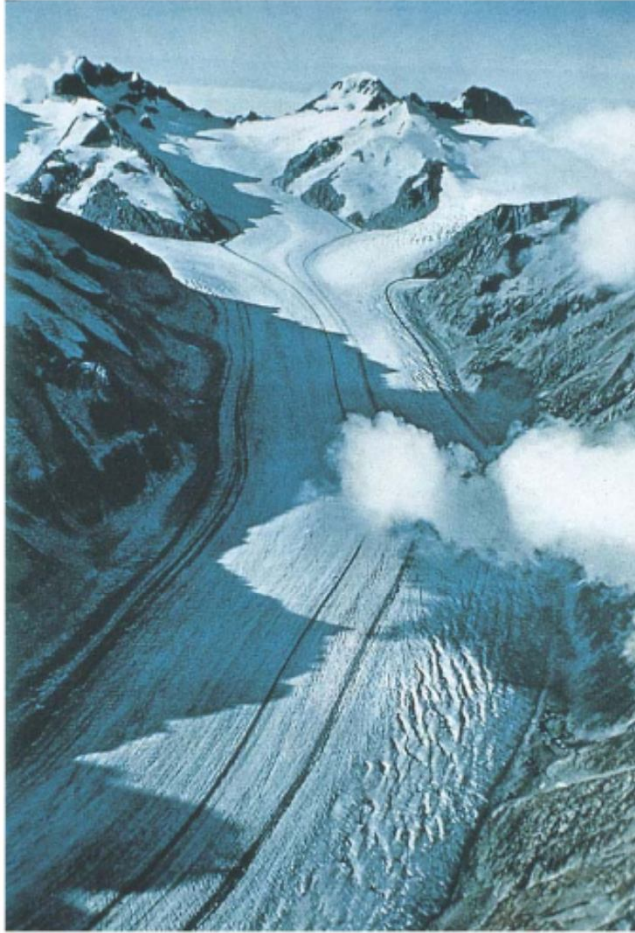
Buzul Kepleri/Takkeleri/İce Cap



© 2007 Thomson Higher Education

- Penny Buzul Kepi, Kanada'da Baffin Adasındadır ve 6000 km² kaplamaktadır.

Vadi Buzulları



© 2007 Thomson Higher Education

- Bir vadi buzulu (Örnek: Alaska),dağ vadileri ile sınırlı, hareket eden sığ, uzun buzul dilidir.
- Alplerdeki Riss ve Würm buzulu vadi buzuludur.

Jeolojik Yöntemler

- a) Yine, eski jeolojik çağların tortulları güçlü tektonik etkilere uğramadıkları yerlerde üst üste sıralanırlar ve bu sıralamada eski katmanlar hep altta bulunur.
- İşte, William SMITH tarafından ortaya atılan stratigrafinin bu ana kuralı Kuvaterner'e her zaman uygulanamaz.
- Çünkü bugün Kuvaterner'e ait hiçbir derin deniz tortulu su yüzüne çıkmış değildir.
- Deniz kıyılarındaki yükselmiş eski kıyı birikintilerinde, başka bir deyişle kıyı şekillerinde ise en eski tortullar en yukarıda, yeniler aşağılarda denize yakın yerlerdedir.
- Buna karşılık çekilen bir buzul kenarında eski moren setleri dışta, yeniler içte yer alır.
- Ancak bu kurallar, mesela jeolojideki *“eski tabakalar altta bulunur”* kuralı kadar kesin değildir.
- Çünkü ilerleyen bir buzul dilinde, eskiler pekala yeniler altında ezilip örtülmüş halde de görülebilir, ya da genç zamanlarda fazla çakıl biriktiyse, bir akarsu vadisinde eski çakıllar üstünde yenileri de bulmak mümkündür.

Jeolojik Yöntemler

- b) Kuvaterner birikintileri genellikle çok dalgalı bir yeryüzü üzerinde aralıklı olarak dağıldığı için bunları her zaman yer ve yükseklik bakımından karşılaştırmak, birbirine bağlamak mümkün olmaz.
- Aflörmanlar kesintili ve aralıklı bulunduğu için, içinde yaş belirlenmesine imkan verecek fosiller ve başka buluntular taşıyan katmanların bile, çok yakınındaki benzer katmanlarla stratigrafi kurallarına uygun bir karşılaştırılmasını yapmak mümkün olmayabilir.
- Kaldı ki, Kuvaterner, canlıların gelişmesi bakımından çok kısa olduğu için üst üste ya da yan yana bulunan fakat görünüş ve diğer şartlar bakımından farklılık gösteren katmanların fosilleri arasında, biyolojik hiçbir fark görülmeyebilir ve doğal olarak paleontolojik yolla söz konusu katmanlar arasında bir ayırım yapmak mümkün olmaz.



Jeolojik Yöntemler

- Mesela Akdeniz'in ve ona bağlı Marmara, hatta Karadeniz'in ortalama 7, 15, 35 m'lik deniz sekilerinde bulunan kavkılar birbirinin ve bugünkü türlerin benzeridir.
- Bu hayvanlar Akdeniz'in nispeten ılık şartlar altında yaşayan bir faunasını temsil eder.
- Bunlara "*Tireniyen Faunası*" denilir.
- Sözü geçen bu fosiller ancak, tek tek türlere göre değil, oluşturdukları topluluklara göre bazı yaş tespitleri yapılmasına yardımcı olabilirler.

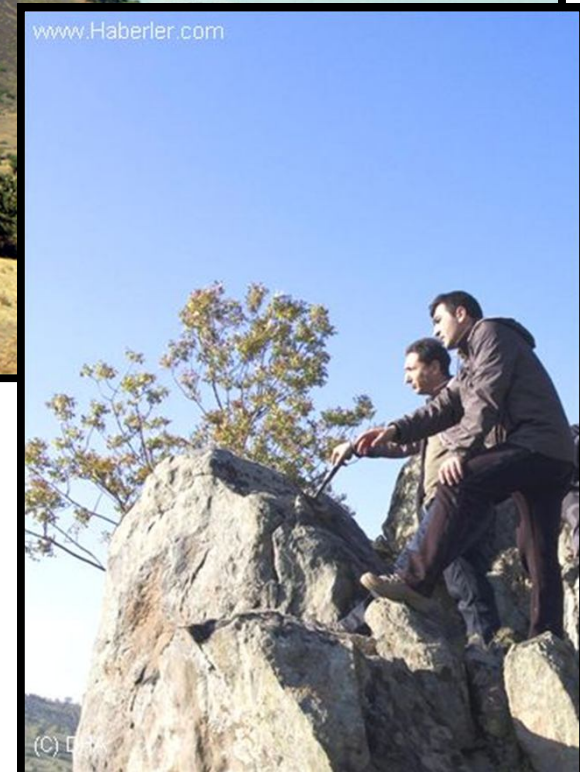
Pleyistosen ve Holosen Tektonizma ve Volkanizma

- Pleyistosen, buzul çağı olarak bilinir, fakat Pleyistosen de aynı zamanda,
 - Volkanizma ve tektonik faaliyetler de vardır.
- Orojenik Faaliyetler devam etmekte,
 - Asya'da Himalaya'larda ve Güney Amerika'da And Dağlarında
 - Konverjan plaka kenarlarında deformasyonlar, devam etmektedir.
 - Alaeut adalarında, Japonya'da ve Filipinlerde vs.

Yerkabuğunda yükselmeler ve deformasyonlar

- Plakaların etkileşimi:Örnek: Kuzey Amerika ve Pasifik Plakaları
 - San Andreas transform plaka sınırı boyunca
 - Kıvrımlanmalar ve faylar
 - Basenler ve yükselimler
- Taraçalar (Denizel ve Akarsu)
 - Pleyistosen sedimentleri ile kaplanmıştır.
 - Yükselimleri işaret ederler (Fosil içerir ise fosil adları ile anılabilir. Mamut, Elephas taraçası vb)





www.Haberler.com

(C) D...

Jeomorfolojik Yöntemler

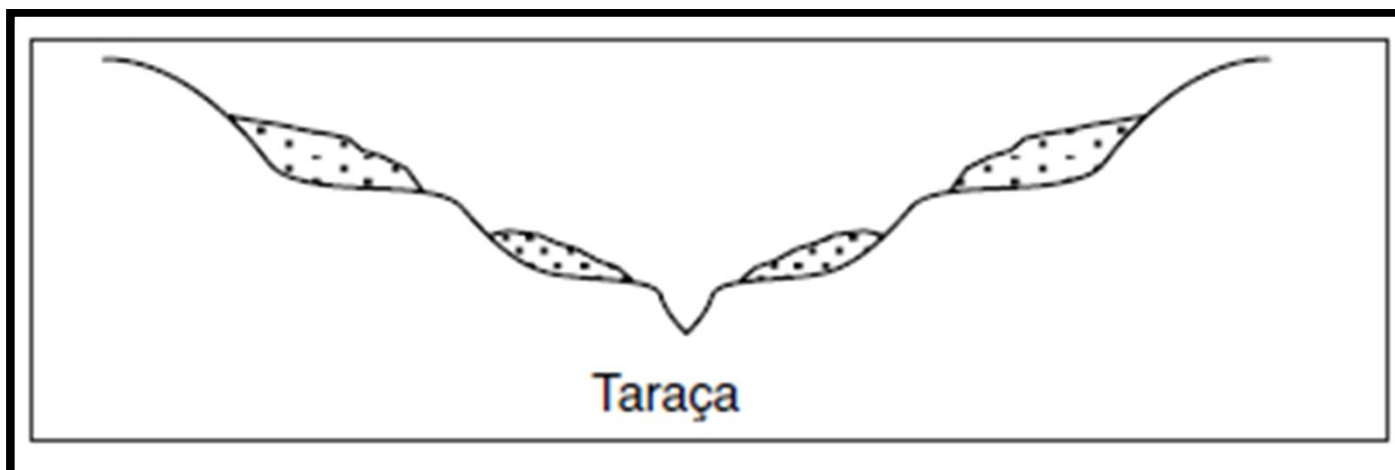
- Yukarıda verilen birkaç örnek, eski Jeolojik çağlar için geçerli olan bazı stratigrafi kurallarının Kuvaterner için her zaman kullanılamayacağını göstermektedir.
- İşte böyle durumlarda araştırmacılar, jeomorfolojik yöntemler ve inceleme kurallarından faydalanmak zorunda kalır.
- Bu araştırmacılar katman karşılaştırmaları, toprak analizleri, fosil hayvan (fauna) ve bitkiler (flora) üzerindeki çalışmalarla elde edilen sonuçları; şekillerin veya başka yüzeylerin harita, pusula ve altmetre yardımıyla izlenmesi, yamaç eğimlerinin incelenmesi, erozyon ve denudasyon olaylarıyla birikmeler arasındaki yer ve zaman bakımından var olan ilişkilerin ortaya konması gibi yollarla varılacak sonuçlara bağlamaya çalışır.
- Çünkü bazan farklı yaşta olan fakat aynı fosilleri taşıyan serileri birbirinden ayırt etmek başka şekilde mümkün olmaz.
- Onun için Kuvaterner araştırmalarında jeolojik ve jeomorfolojik yöntemler birlikte uygulanır.

Jeomorfolojik Yöntemler

- Antropoloji, paleontoloji, pedoloji, zooloji ve botanik gibi ilgili bilimlerin aynı konudaki sonuçlarından yardımcı bilgilerin sağlanmasına çalışılır.
- Buzullaşmalar ve buzul şekillerinin Kuvaterner incelemeleri bakımından en önemli olay olduğunun düşünüldüğü ilk evrelerde bile mesela *De Lamothe* ve *Depe'ret* kara ve deniz şekillerinin birbirine bağlanmasının 4. Zaman kronolojisi bakımından önemine özellikle işaret etmişlerdir.
- Buzul morenleri ile akarsu şekillerinin kaynaşması ve yaşitlığı konusu ise bir çok yerde uzun yıllardan beri incelenmekte ve Kuvaterner kronolojisi bakımından önemli sonuçlara varılmış bulunmaktadır.
- Bütün bunlar, ancak jeomorfolojik karşılaştırma (korelasyon) yöntemleri ile mümkündür.

Jeomorfolojik Yöntemler

- Özet olarak söylenirse, kısa süreli fakat belirgin karakterleriyle daha eski jeolojik çağlardan ayrılan **Kuvaterner'in incelenmesinde jeolojik yöntemlerin** yanında, hatta bazan onlardan çok daha önemli olarak **jeomorfolojik yöntemler** uygulanır.
- Aslında amaçları bugünkü yerşekillerini incelemek olan jeomorfologlar, bir yerşekliini incelerken onun gelişmesini aydınlatmak için ister istemez Kuvaterner'in derinlikleriyle ilgilenmekte, o zamanki gelişmeleri aydınlatmaya çalışmaktadır.
- Çünkü **ancak bazı büyük yerşekillerinin gelişmesi Pliyosen veya Miyosen'e, nadiren Oligosen'e iner.**
- Fakat **küçük yerşekillerinin çoğu ve büyük yerşekillerinin ayrıntıları** Kuvaterner içinde belirmiş ve gelişmiştir.



Denizel Taraçalar

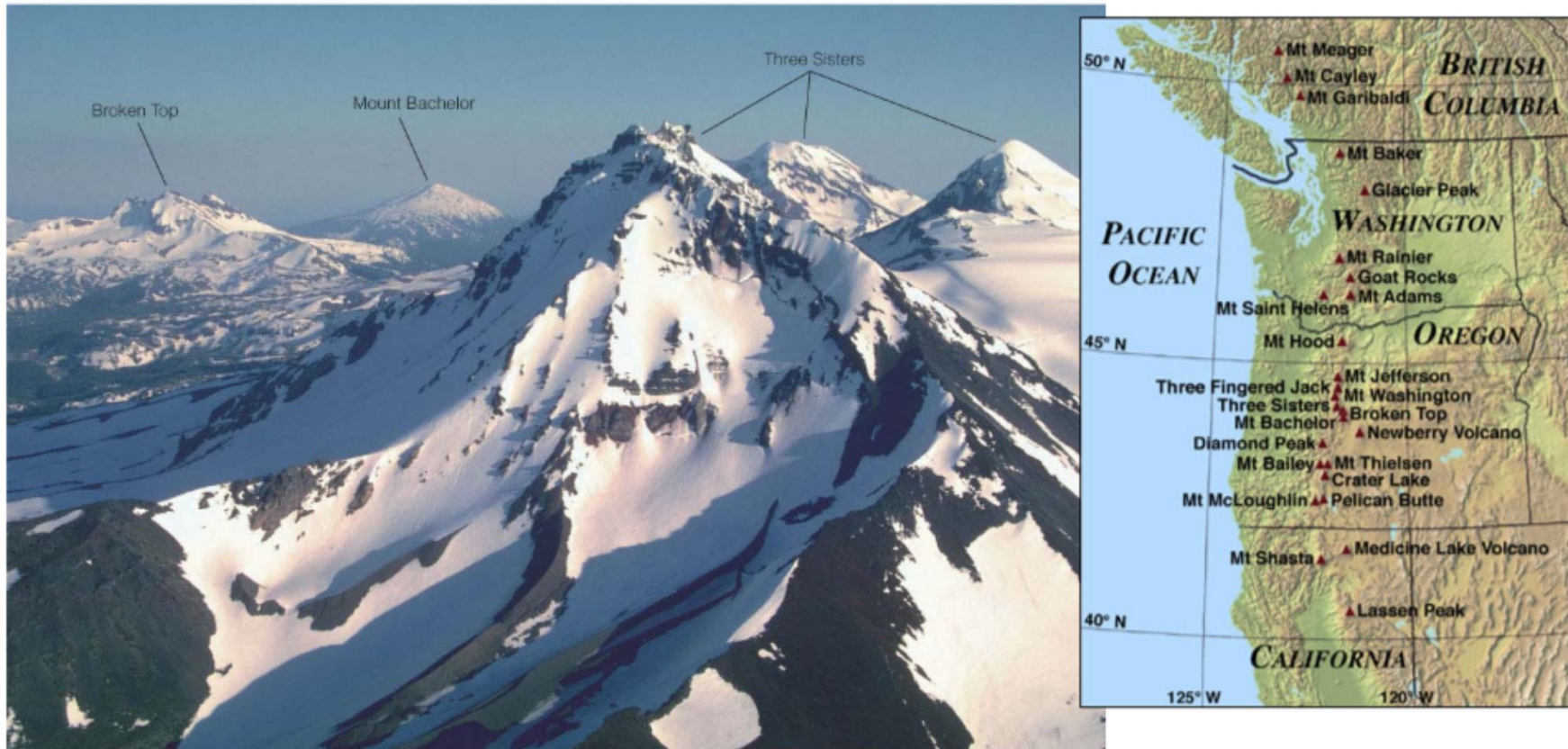


- Denizel taraçalar, Kaliforniya'da San Clemente Adası.
- Herbir taraça, deniz seviyesi değişim dönemini temsil eder.
- En yüksek taraça, şu anda deniz seviyesinden 400 m yüksektedir.



KB Pasifik, Cascade Volkanları)

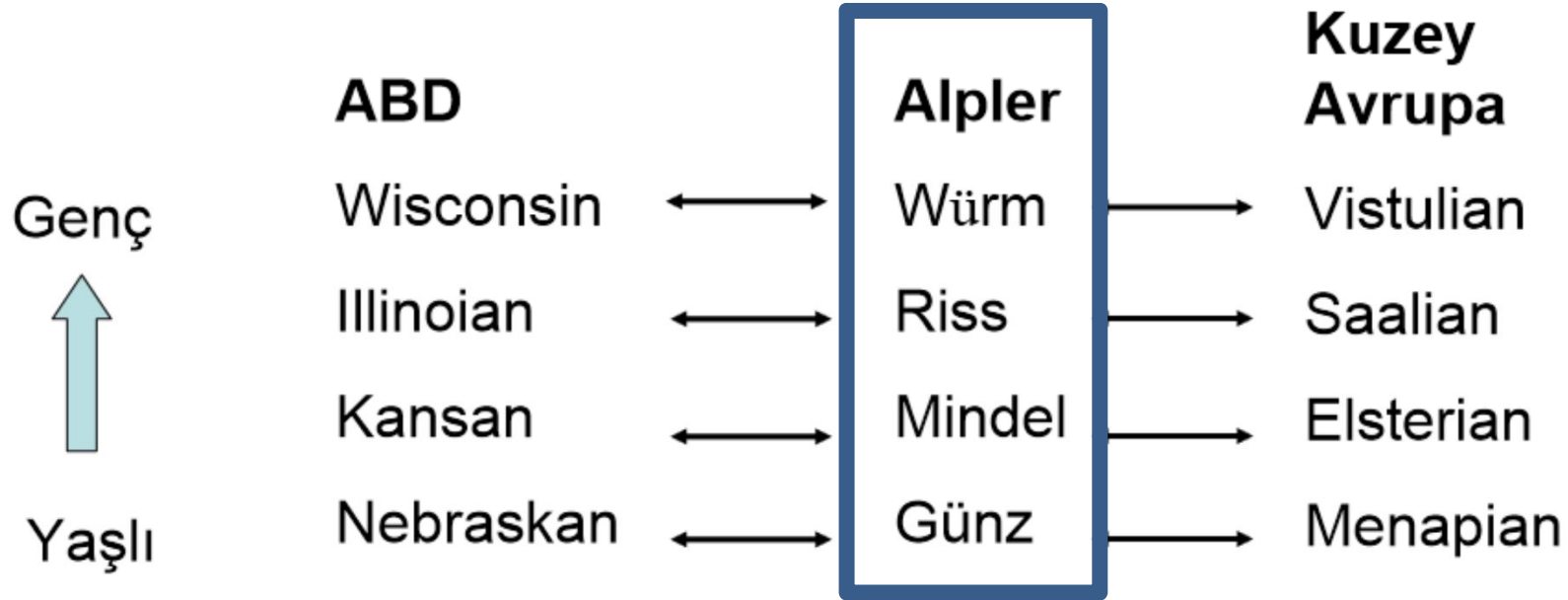
- Mount Bachelor, En genç volkan olarak bilinmektedir (11,000 - 15,000 yıl)





PLEYİSTOSEN STRATİGRAFİSİ

- Buzulların bulunduğu yerlere göre adlandırılmaktadır.



Buzullaşma her iki kıtada da düzenli olarak görülmüştür.

Aynı buzullaşma döneminde olduğu bilinmektedir.

Pleyistosen sırasında 4'den daha çok buzul dönemi vardır.

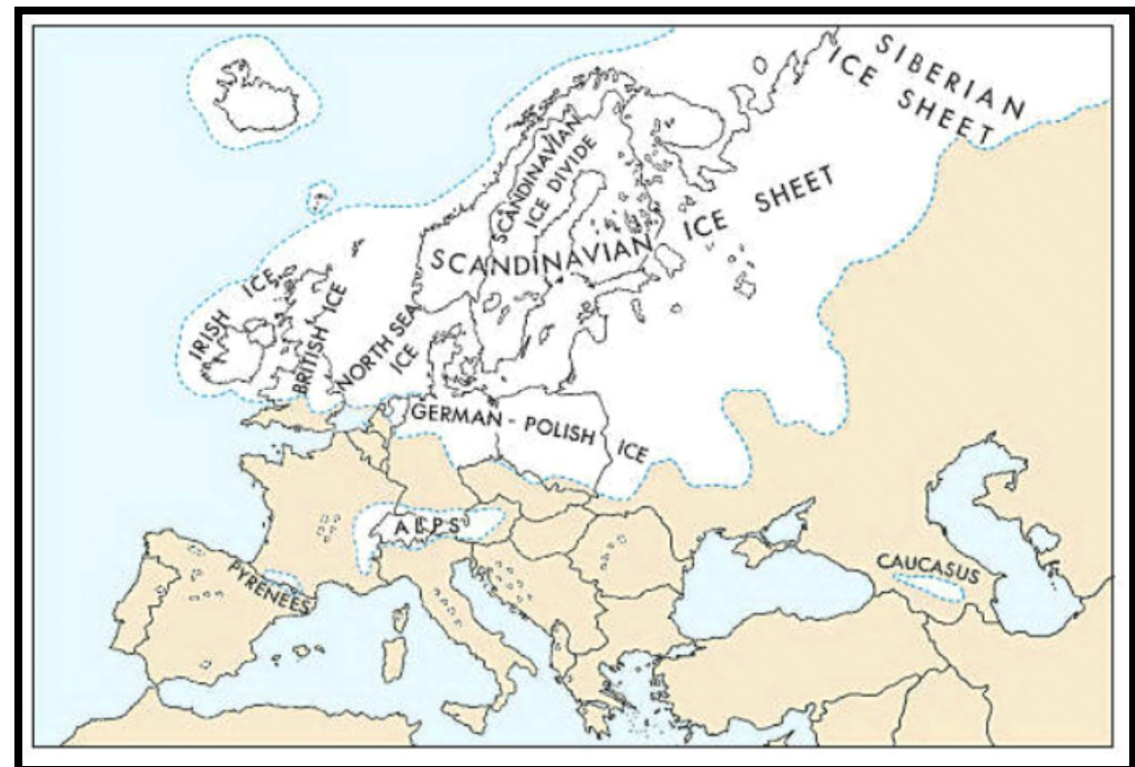
Kuzey Amerika, Kuzey Avrupa ve Alplerde Büyük Buzullaşma (Buzul Çağı) ve Buzularası Dönemlerin (İlman) Kronolojisi

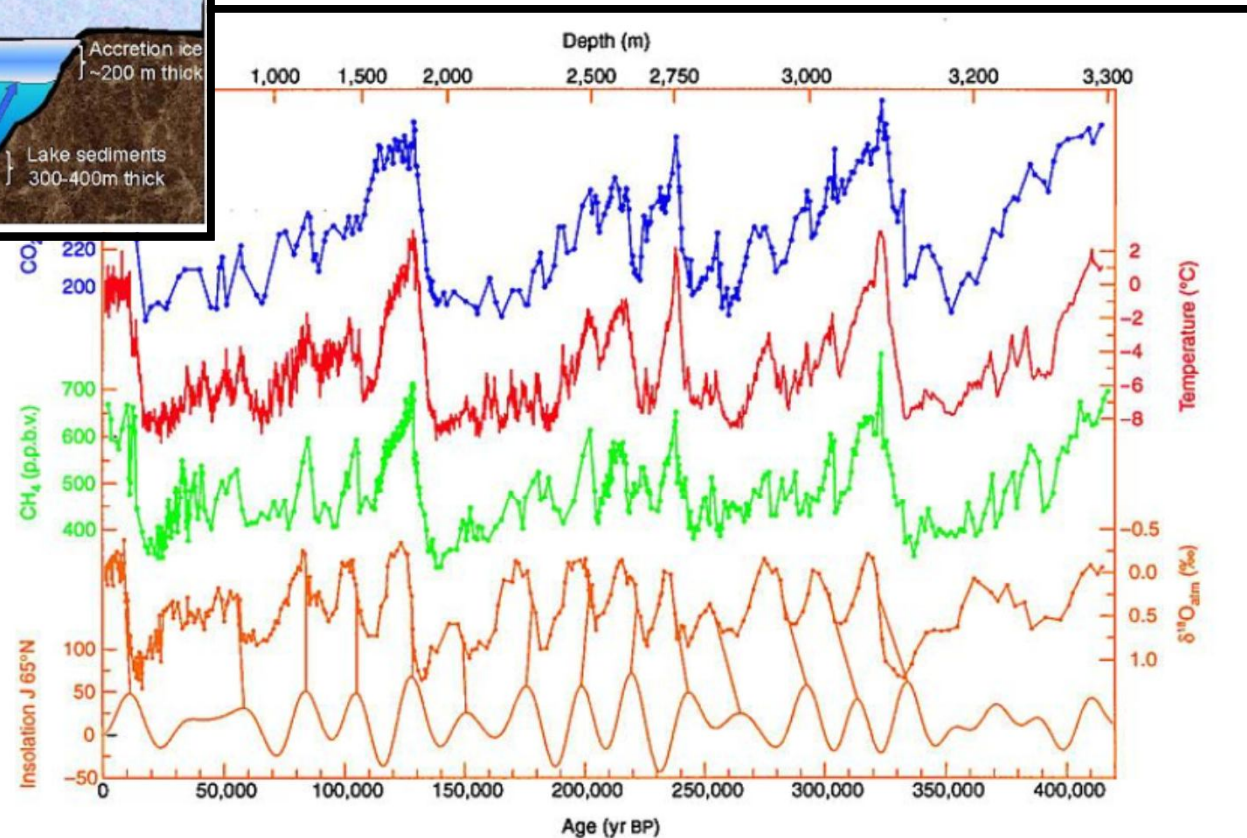
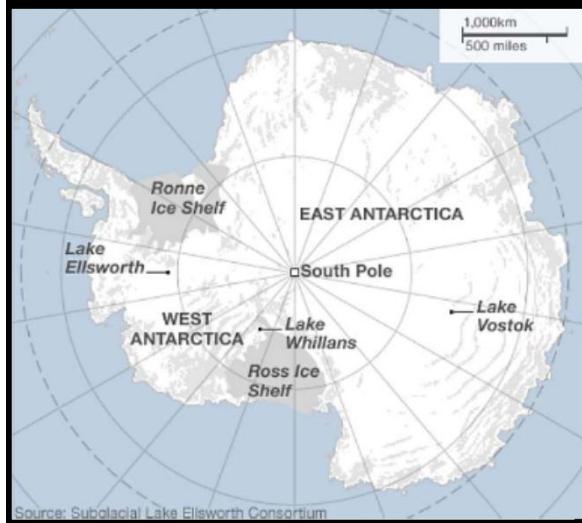
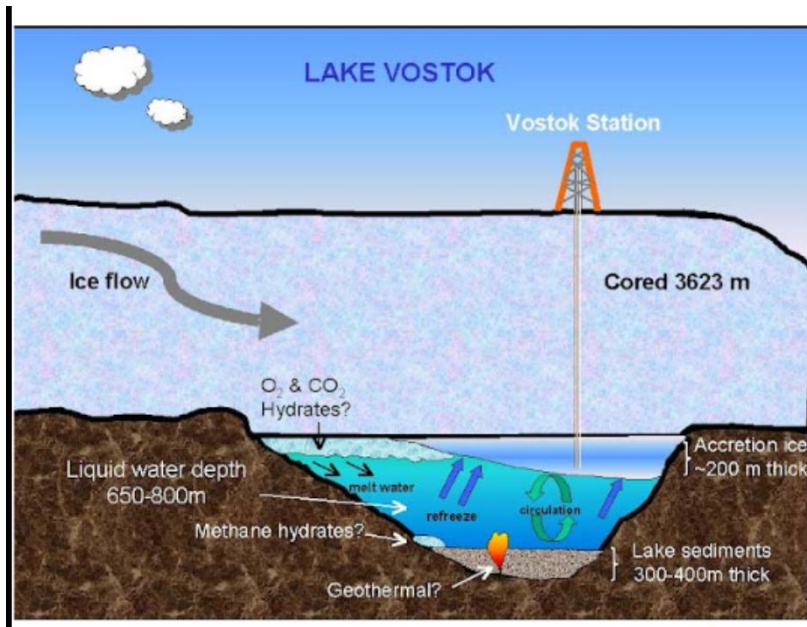
	Kuzey Amerika		Kuzey Avrupa		Alpler	
Bin yıl önce*	Buzul	Buzularası	Buzul	Buzularası	Buzul	Buzularası
13–60	Wisconsin		Weichsel		Würm	
115–140		Sangamon		Eemian		Riss-Würm
140–350	Illinoian		Saale		Riss	
440–500		Yarmouth		Holstein		Mindel-Riss
500–640	Kansan		Elsterian		Mindel	
640–700		Aftonian		Cromerian		Günz-Mindel
780–900	Nebraskan		Menapian		Günz	
900–1,300				Waal		Donau-Günz
1,300–1,500			Eburon		Donau	

* Illinoian, Saale ve Riss buzullarından önceki yaşlar kesin değildir.

Source: D.Q. Bowen, *Quaternary Geology* (1978, Pergamon Press, Oxford).

North America	Alpine Region	Years before Present
WISCONSINIAN	Würm	— 10,000
Sangamon	Riss-Würm	— 75,000
ILLINOIAN	Riss	— 125,000
Yarmouth	Mindel-Riss	— 265,000
KANSAN	Mindel	— 300,000
Aftonian	Günz-Mindel	— 435,000
NEBRASKAN	Günz	— 500,000
Pre-Nebraskan	Pre-Günz	— 1800,000





420,000 yıl, buz karotu, [Vostok](#),

Kuvaterner'in Başlıca Özellikleri

- **Kuvaterner**, iklim bakımından nispeten sıcak ve kararlı gidiş gösteren **Tersiyer**'i izleyen dönemde, bir **iklim kötüleşmesi** ve **kısa süreli şiddetli iklim oynamaları** (*climatic variations, klimaschwankungen*) ile belirmiş bulunan bir çağdır.
- Gerçekten, meselâ **Orta enlemlerde, soğuk ve kötü hava şartları birkaç kez arka arkaya birbirini izlemiştir.**

Kuvaterner'in Başlıca Özellikleri

- Bu oynamalara bağlı olarak:
- 1. **Buzullar gelişip çekilmiş,**
- 2. **Hayvanlar ve bitkiler ekvatora veya kutuplara doğru göç etmiş,**
- 3. **Birçok yerde soğuk kurak veya sıcak nemli iklimlerin eseri olan topraklar lösler oluşmuş,**
- 4. **Toprak akmaları (*soliflüksion*) olmuş,**
- 5. **Deniz seviyeleri alçalıp yükselmiş,**
- 6. Bütün bunların yanında, **ilk insanlar çetin hayat mücadelesini yapıp başararak bugünkü yerlerini almışlardır.**

Kuvaterner'in Başlıca Özellikleri

- Yukarıda sayılan bütün bu olaylar, **Kuvaterner iklim şartları altında, birbirine bağlı bir bütün oluştururlar** ve gerçekte olayları birbirinden ayırmak güçtür.
- Ancak **bu kadar çok yönlü bir gelişmeyi tümüyle aynı anda incelemek pek mümkün olmadığı için**, olayları bir çok yönüyle ayrı ayrı ele almak ve sonunda bir senteze varmak uygun bulunmuştur.
- Bu nedenle aşağıda önce, yapılacak ayrımın ölçüsü, şekli ve bunun nedenleri ana hatlarıyla açıklanacaktır.

Kuvaterner'in Ana Bölümleri

- Kuvaterner'in en belirgin özelliğinin **kısa süreli iklim oynamaları** olduğu yukarıda belirtilmişti.
- İşte **bu olgu Kuvaterner'in Tersiyer'den ayrılmasının en önemli nedenlerinden biridir** ve *Desnoyers*'in (1829) önerisinden bu yana **Primer** (1. Zaman), **Sekonder** (2. Zaman), **Tersiyer** (3. Zaman) terimlerine ek olarak **Kuvaterner** (4. Zaman, Quaternary, Quartar) terimi de kullanılmaktadır.
- Bu çağ, canlılar göz önüne alınarak, **Paleozoyik** (eski canlılar çağı), **Mesozoyik** (orta canlılar çağı), **Kenozoyik** (şimdiki resant canlılar çağı) terimlerine ek olarak **Antropozoik** (insan çağı) adıyla da anılmaktadır.
- Rus literatüründe bu çağa **Antropojen** de denilmektedir.

Pleyistosen-Holosen Ayrımı

- Kuvaterner'in Tersiyer'den ayrıldığı ve Kuvaterner deyiminin kullanılmaya başlandığı yıllarda, **4. Zaman'ın ilk evrelerindeki daha yağışlı, serin ve buzulların geliştiği dönemleriyle, bugünün daha ılık ve uygun şartlar taşıyan iklimlerinin de ayırte edilmesi gereğı** fark edilmiştir.
- Böylece Kuvaterner, buzulların geliştiğı daha eski ve şimdiki çağ olmak üzere ikiye bölünerek, 1830 yılında da *Lyell*'in önerisiyle, ilk bölüm için **Pleyistosen** (Pleistocene), ikinci bölüm için de **Holosen** (Holocene) adları kullanılmaya başlanmıştır.
- Buna göre **Pleyistosen** buzul çağlarını, **Holosen** de buzul sonrası veya şimdiki çağı kapsamaktadır.

Pleyistosen-Holosen Ayrımı

- Kuvaterner'in adı geçen ilk bölümü kıta Avrupa'sında ***Dilivium*** (Latince: Büyük su baskını), ikinci bölümü ise ***Alluvium*** (Latince: Islanmış, akarsuyla taşınmış gelmiş) diye adlandırılmış bulunmaktadır.
- Fakat son yüzyıldan bu yana Pleyistosen ve Holosen terimleri, Dilivium ve Alluvium yerine daha çok kullanılmaya başlanmıştır.
- Bu genel terimler yanında **Pleyistosen'e** ***Glasiyal (Buzul çağı)*** ve **Holosen'e** de ***Postglasiyal (Buzul sonrası)*** veya ***Şimdiki Çağ (Recent time)*** adları da verilmektedir.

Pleyistosen-Holosen Ayrımı

- 20. yüzyılın başlarından bu yana Kuvaterner'in, adı geçen iki ana döneminin de bölünmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır.
- Bunlardan **Pleyistosen'in bölünmesinde** daha çok buzulların ilerleme ve çekilmeleri dikkate alınmış, buzullaşma alanları dışındaki alanlarda ise bölünme, bu buzul alanlarına oranlanarak yapılmıştır.
- **Holosen** ise orta enlemlerde dikkati çekecek ölçüde farklılıklar göstermiş bulunan iklim dönemlerine göre bölünmüştür.
- Ancak bu konu ile ilgili çalışma yapanların büyük çoğunluğu Kuvaterner'in bugünkü bölünmesinin yeterli olmadığı kanısındadır ve hemen her gün yeni bir bölümlenme denemesi ortaya atılmakta, Kuvaterner Kronolojisi konusu tartışılmaktadır.
- Hatta Kuvaterner'in aslında Pliyosen'den ayrılmasının dahi uygun olmadığı, bu çağın bir bölüm halinde Tersiyer içinde kalması gerektiğini ileri süren *Flint* gibi yazarlar da vardır.

Pliyosen-Pleyistosen Sınırı

- Jeolojik bakımdan iki ayrı dönemi (periyodu) belirleyen iki katman sistemi arasında **güçlü tektonik hareketlerin neden olduğu diskordansların bulunması gerekir.**
- Bu kesinti, **çoğunlukla bitki ve hayvan türlerinde de önemli farkların ortaya çıkmasıyla daha da belirgin bir durum gösterir.**
- Pliyosen-Pleyistosen sınırı bu bakımdan incelenirse, **geçişin hiç de gerektiği ölçüde kesin olmadığı** görülür.
- Çünkü **iki çağın katmanları arasında göze çarpan bir diskordans bulunmadığı** gibi, **iki çağ canlılarının fiziki özellikleri ve türlerinde de önemli değişimler olmamıştır.**
- Özellikle **karasal hayvanlar** Pliyosen-Pleyistosen sınırının belirlenmesi için yeterli değildir.
- Çünkü bunların buluntu yerleri ve sayıları çok azdır.

Pliyosen-Pleyistosen Sınırı

- **Yükselmiş eski kıyı çizgileri boyunca bulunan denizel fosiller**, özellikle **molüskler** bu bakımdan biraz daha uygun imkanlar oluşturur.
- Ancak onlar da kıyı bölgelerinde sınırlıdır ve belli başlı buzul bölgeleri, moren sistemleriyle bağlanabildikleri takdirde yaş belirlenmesinde faydalı olurlar.
- İşte açıklanan bu nedenlerden dolayı, şimdiki halde **Pliyosen-Pleyistosen sınırında belirli bir jeolojik kesintiden çok, bir seri geçiş katmanlarından** söz edilebilir.
- Bu geçiş katmanları Akdeniz havzasında en yüksek kıyı ve akarsu şekillerini oluşturan **Kalabriyen serileri**dir.

Pliyosen-Pleyistosen Sınırı

- Bu denizel fasiyesin Akdeniz kuzeyindeki karasal karşılığı **Villafrenkiyen**'dir.
- Önceleri Pliyosen'e sokulan bu fasiyesler 1948 Londra Jeoloji Kongresi'nden sonra Pleyistosen'e sokulmaya başlanmıştır.
- Gerçekten dünyanın bir çok yerinde Pliyosen'den Pleyistosen'e dereceli bir geçişi gösteren katmanlar ve onlar üzerinde gelişmiş yassı bir topoğrafya yeteri kadar açıklıkla saptanabilmiştir.
- **Ankara civarında** ovaları dolduran Pliyosen akarsu birikintileri Villafrenkiyen'e kadar oluşmuş, sonra Kuvaterner'de yarılmaya başlamıştır.
- **Hatay'da aşağı Asi oluğunda** ve Türkiye'nin başka bir çok yerinde benzer durum vardır.

Holosen
Pleyistosen
Pliyosen
Miyosen

Kural: En Yaşlısı en altta...



Pliyosen-Pleyistosen Sınırı

- Jeolojik yöntemlerle belirtilemeyen Pliyosen-Pleyistosen sınırının tespitinde iklim değişimleri önemli bir dayanak olabilir.
- Bu bakımdan teorik olarak Pleyistosen'in ilk büyük buzullaşmayla başlatılması düşünülebilir.
- Çünkü Kuvaterner'in en önemli olaylarından biri buzullaşmadır.
- Ancak ilerleyen ilk buzulların izleri çok yerde daha sonraki buzullar tarafından yok edilmiştir.

Pliyosen-Pleyistosen Sınırı

- Diğer yandan dünyanın her yerinde buzular aynı dönemlerde ve aynı ölçülerde bir gelişme göstermemiştir.
- Onun için Pliyosen'in sona ermesi gereken dönem ile iyice gelişmiş buzulların saptanabileceği dönem arasında bir süre bulunmaktadır.
- Bu süre içinde muhtemelen, çok sayıda ancak sayıları kesinlikle saptanamayan sıcak ve soğuk evreler olmuş, hatta belki buzul çağları, mesela bazı yazarlara göre **Biber** ve **Tuna** buzul çağları gelişmiştir.
- Sözü edilen bu geçiş devresine **Glazipliosen** denilmesi dahi önerilmiştir.

Pleyistosen-Holosen Sınırı

- Pleyistosen-Holosen sınırını belirleyen olay **bir bölgedeki buzulların eriyip ortadan kalkması**, başka bir sözle **bölgedeki Glasyal dönemden Postglasyal döneme geçiştir.**
- Ancak bu olay çeşitli bölgelerde farklı dönemlerde olduğuna göre Pleyistosen-Holosen sınırı ya da **Holosen başlangıcı da farklı olmaktadır.**
- Mesela Kuzey Amerika kıtasında buzulların çekildiği tarihler şöyle belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Kuzey Amerika Kıtasında Buzulların Çekildiği Tarihler

Ülke	Buzulların sona erdiği yıl (Bugünden önce)
Grönland	0 (Sona ermemiş)
Alaska	6.000
Göller Bölgesi	10.000
Meksika Körfezi	14.000

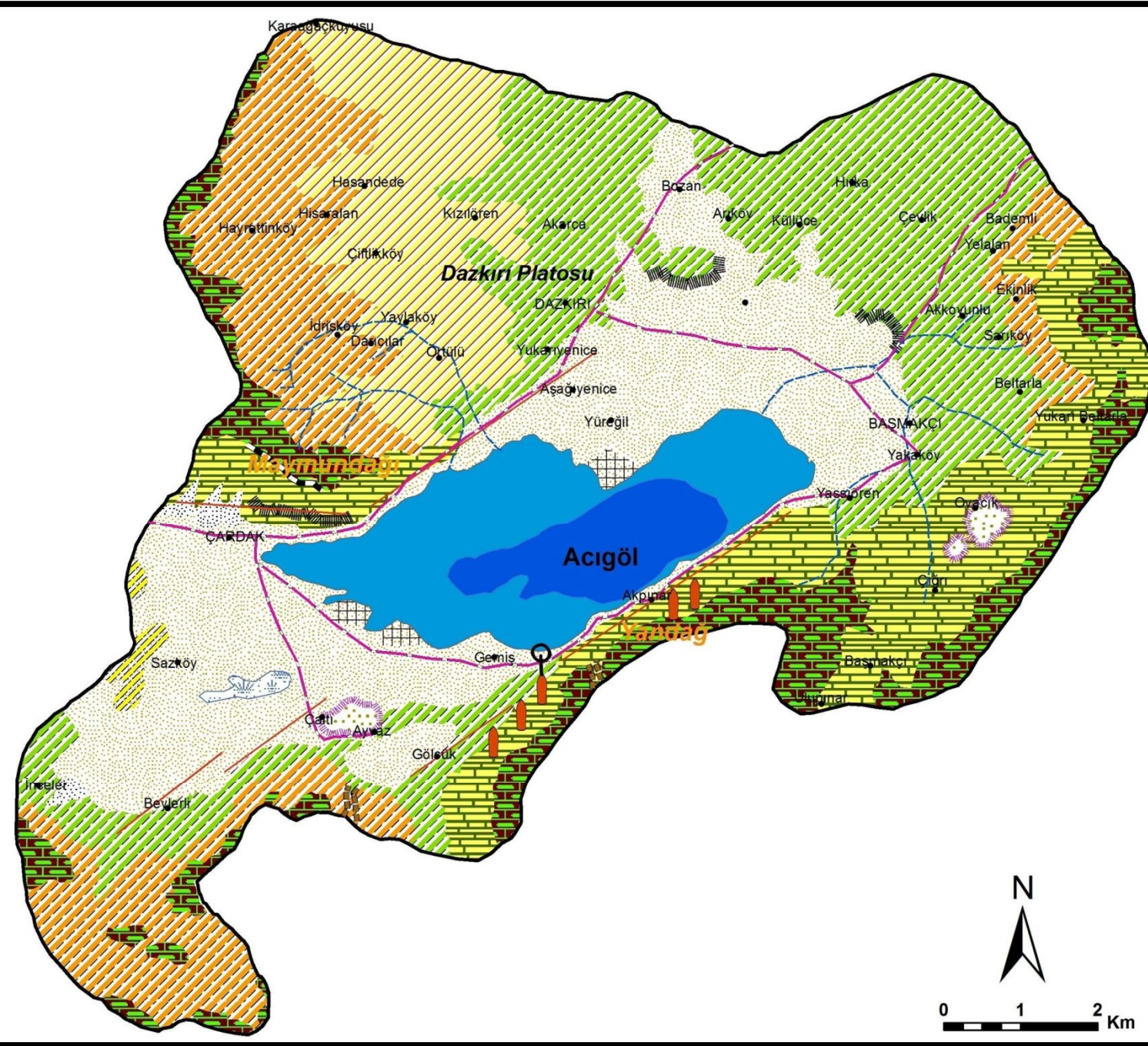
Pleyistosen-Holosen Sınırı

- Benzer bir farklılaşma Asya ve Avrupa için de söz konusudur.
- Buna göre gerçeğe uymak gerekirse, **Pleyistosen-Holosen sınırının tespiti için her ülkedeki yerel şartları gözönünde tutmak** gerekir.
- **Anadolu** için bu geçiş, bugünden yaklaşık **10.000 yıl önce** olmuştur.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Pleyistosen'i karakterize eden olayın, **havanın soğumasından çok güçlü ve kısa süreli iklim oynamaları** olduğu daha önce belirtilmiştir.
- Gerçekten **Eosen'de Orta Avrupa'da 20-22°C** olan yıllık ortalama sıcaklık daha sonra yavaş yavaş düşmüş, **Pliyosen sonlarında 10 °C** ye kadar inmiştir.
- **Kuvaterner'de** ise yıllık ortalama sıcaklığın **0-10°C** arasında kısa süreli salınımlar yaptığı görülür.





İşaretler

Ana Morfolojik Ünite

- Dağlık Alan
- Yüksek Arızalı Plato
- Yüksek Plato
- Alçak Plato
- Dik Eğimli Yamaç
- Taban Düzlüğü

Flüviyal Şekiller

- Dar vadi
- Falez - Göl Taraçası
- Bataklik
- Birikinti Konisi
- Kayşat

Yapısal Şekiller

- Dolgu Düzlüğü
- Korniş
- Fay

Karstik Şekiller

- Resürjans
- Uvala-Polye

Diğer Unsurlar

- Akarsu
- Aktüel Göl Alanı
- Mak. Seviye
- Tuzla
- Yerleşme Merkezi
- Kara Yolu

BUZULLAŞMA

Buzul nedir?

Dağlık yüksek alanlardaki sabit kar örtülerinden ve bildiğimiz buzdan fiziksel farklılığı olan yeniden kristallenme ile oluşmuş *Buz kütleleridir.*

İklim koşullarına bağlı olarak kapladığı alan büyür veya küçülür.



Buzulun özellikleri

- İlerleme yada çekilme hareketi gösterir.
- Varlıklarını yüzlerce yıl korumuşlardır.
- Kendilerine has şekil özellikler gösterirler.
- Özel topografya şekilleri vardır.
- Rekristalizasyon geçirmişlerdir.

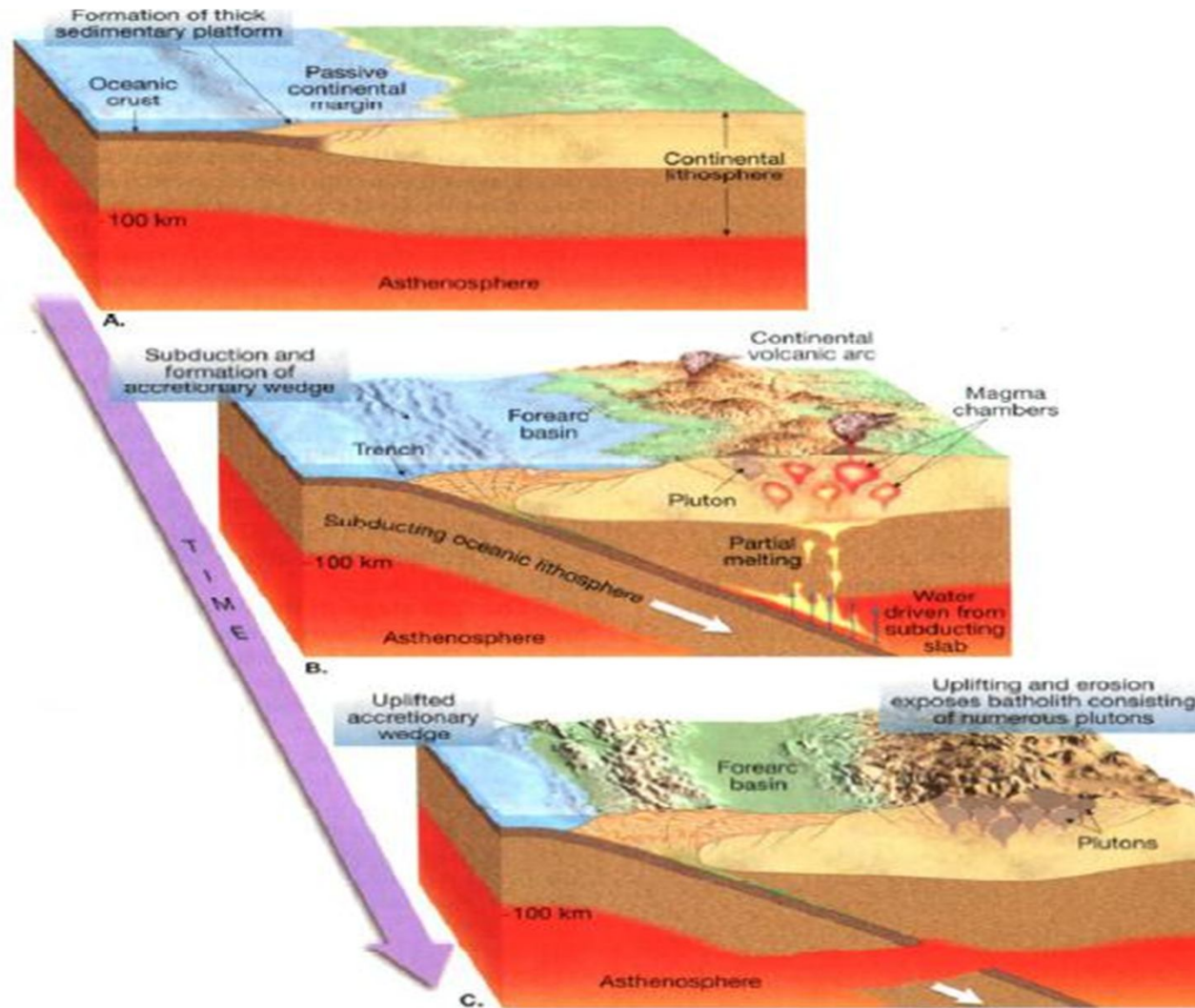
Buzullaşma tipleri

- Küresel iklim değişikliklerine bağlı meydana gelen buzullaşmalar. (*Küresel buzullaşma*)
- Lokal koşullara bağlı meydana gelen buzullaşmalar. (*Yerel Buzullaşma*)

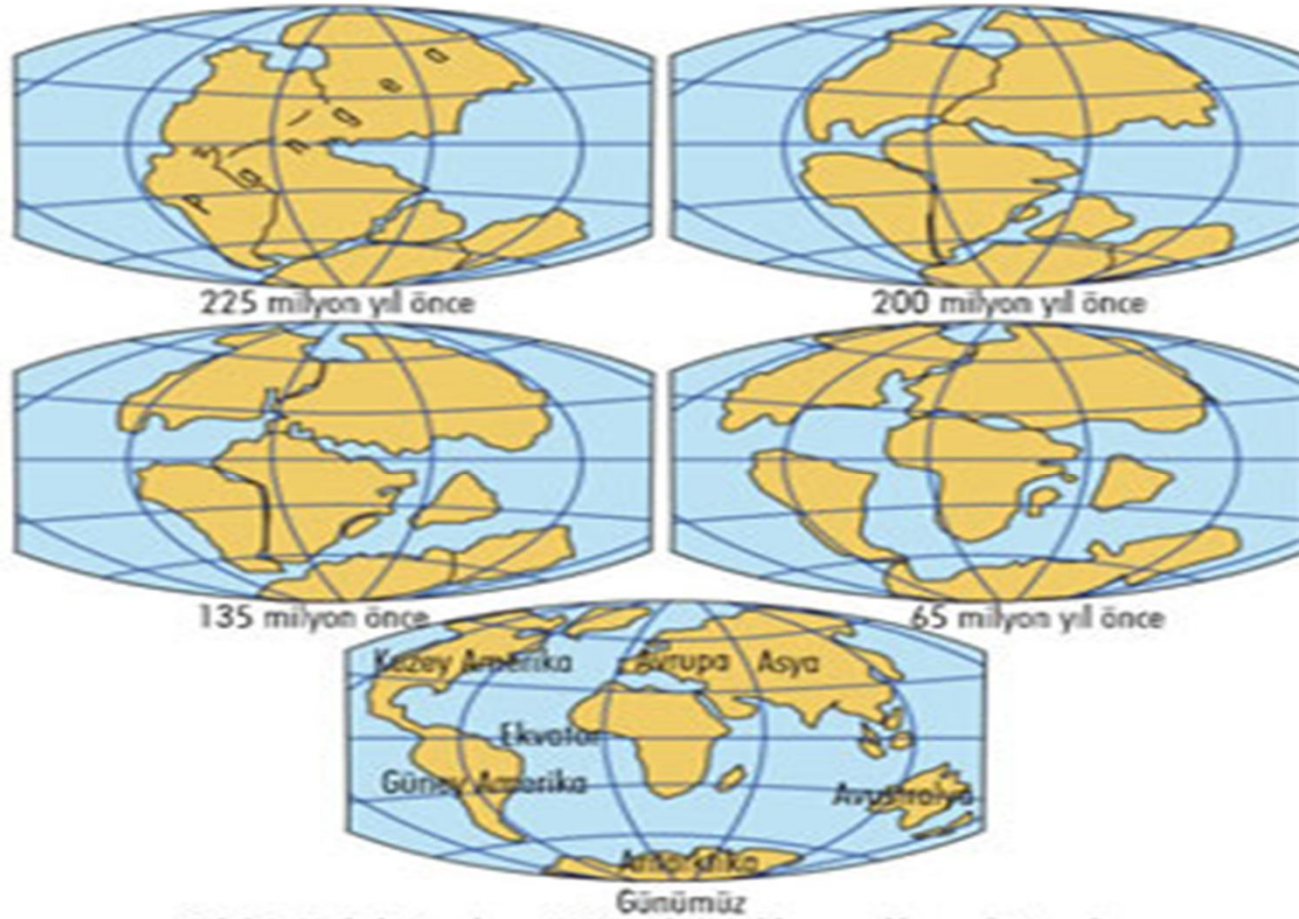
Küresel iklim değişikliğinin nedenleri

- Epirojenik hareketler (Kıtasal deformasyonlar)
- Levha tektoniği (Kıtaların yer ve şekil değiştirmeleri)
- Atmosferde bulunan karbon miktarındaki değişiklikler
- Volkanik faaliyetler
- Solar radyasyon dalgalanmaları
- Milankovitch Döngüleri
- Göktaşı Çarpımları

Kıtasal Deformasyonlar



Levha tektoniği



Şekil-1: Yerkabuğunda son 225 milyon yılda gerçekleşen değişmeler.

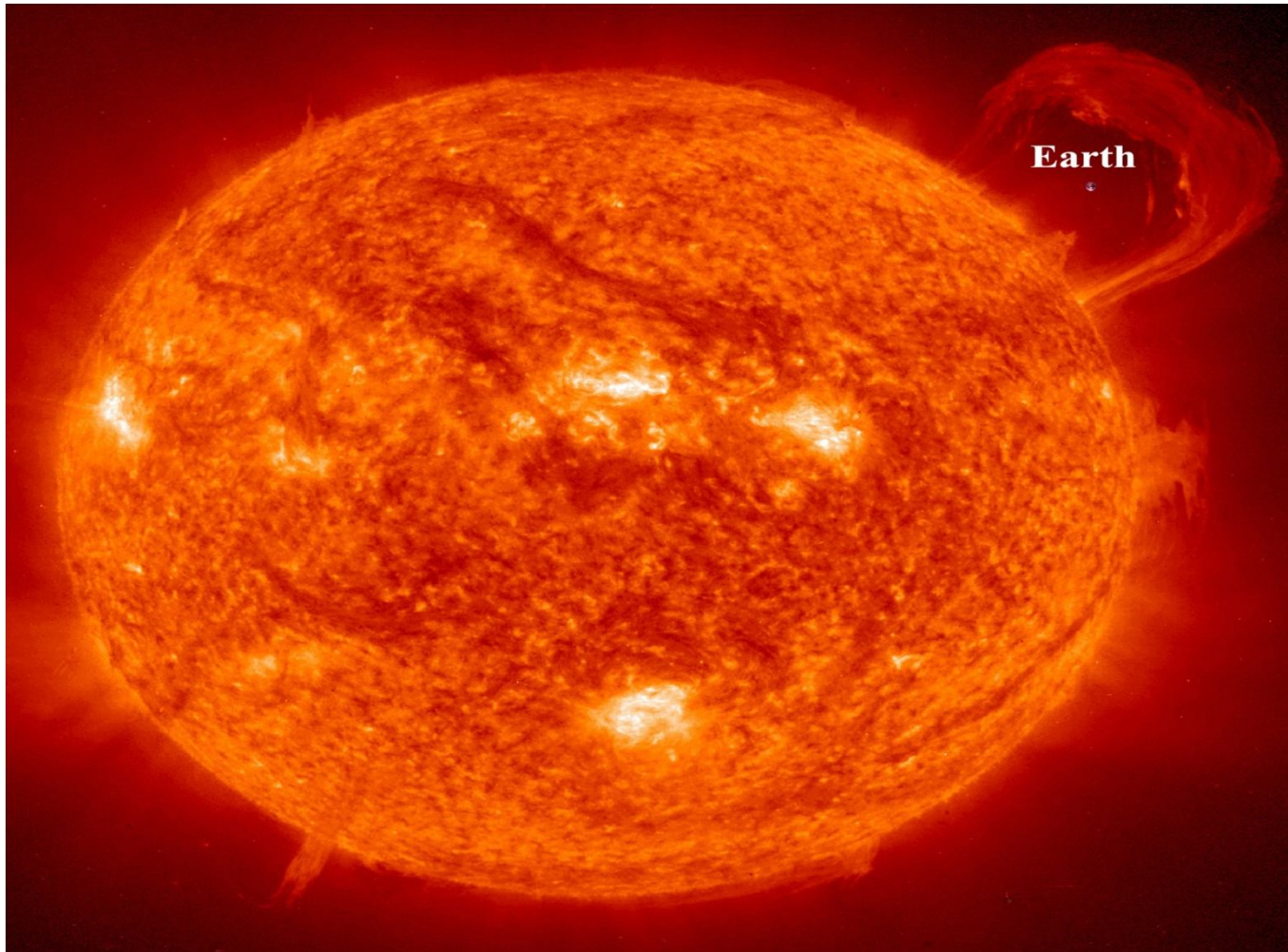
Karbondioksit



Volkanik Faaliyetler



Solar Radyasyon



1.YERKÜREDE BUZULLAŞMA

Pleistosen’de yeryüzünde farklı süre ve şiddetlerde birbiri ardı sıra tekrar eden soğuk ve sıcak iklim koşullarının etkisi altında kalarak buzul ve buzularası dönemler yaşanmıştır. Ancak bu ilk değildir.

Paleozoik ve öncesinde belirgin buzullaşma etkinlikleri vardır.

Daha sonraki dönemler ise Buzullaşma için daha sakin hatta sıcak ve kurak dönemler olmuştur.

Ancak pliosen sonlarından itibaren kuvaternerde buzul ve buzularası dönemler ile devam etmiştir.

1.1. Kuvaterner öncesi buzullaşma

- Dünya da Kuvaterner öncesi 4 büyük buzullaşma periyodu yaşamıştır.
- Bunlarda ikisi prekambriyen dönemde gerçekleşmiştir Bunlar *Huronian* ve *cryogenian* Buzullaşmalarıdır.
- Huronian Buzullaşması *Paleo-proterozoik Cryogenia* ise *Neo-proterozoik* dönemde meydana gelmiştir ve iki buzul maksimumu içermektedir.

a- Paleozoik

- Diğer iki buzullaşma periyodları ise Paleozoik içinde olmuştur.
- Bunlar Erken paleozoik'de And-sahra'dir (ordovisyen,silüriyen). Geç paleozoik ise karoo' dir. (Karbonifer,Permien)

b-Mesozoik

- Mesozoik içinde de sıcak ve soğuk dönemler olmuştur. Özellikle kretase ve jura genel anlamda soğuma eğilimli bir karakter göstermiştir. Ancak soğuk iklim koşulları küresel boyutta Buzullaşmalara neden olacak düzeylerde olmamıştır.

c-Tersiyer

- Tersiyerde soğuk iklim koşullarının zayıf olmasından dolayı buzullar gelişme gösterememiştir. İklim Bu dönemde Sıcaktır.

2. Kuvaterner buzullaşması

Kuvaterner genel jeolojik kronolojinin en kısa dönemi olmasına rağmen Dünya için çok önemli gelişmelere sahne olan bir dönemdir.

Bu dönemin ayrı bir zaman aralığı olarak belirlenmesinde iki önemli sebep vardır. Bunlardan biri insanın ortaya çıkması diğeri ise soğuk ve sıcak iklim koşullarıdır. İklim değişikliğine bağlı olarak buzullarda kuvaterner için son derece önemlidir.

- Kuvaterner buzullaşması kabaca günümüzden 2.6 milyon yıl önce başlamış ve pleistosen içinde çok sayıda soğuk iklim koşullarının etkili olması ile holosen başına kadar etkinliğini sürdürmüştür.
- Kuvaterner'de Dünya'da 20 den fazla kez, buzullaşma için uygun iklim koşullarının etkili olduğu belirlenmiştir.

2.1. Nedenleri

- Kuvaterner buzullaşmasının meydana gelmesinde temel olarak belirli dönemlerde genelde periyodik olarak
 - Yeryüzünün güneşten yeteri kadar enerji alamaması
 - Buna bağlı olarak soğuk iklim koşullarıdır.

3. Buzul ve buzularası dönem

- Pleistosen buzul çağı çok sayıda sıcak ve soğuk iklim koşullarının ardalanmalarını içermektedir.
- Pleistosen büyük buzul çağı olarak bilinmesine karşın buzullaşma kısa aralıklarla sıcak iklim koşullarının etkin olması ile kesintilere uğramıştır.
- Buna stadial ve interstadial denir.

İnterglasiyal
(Buzularası)

Dönem



sıcak

Glasiyal
(Buzul)

Dönem



soğuk

Klimatik optimum

Klimatik optimum

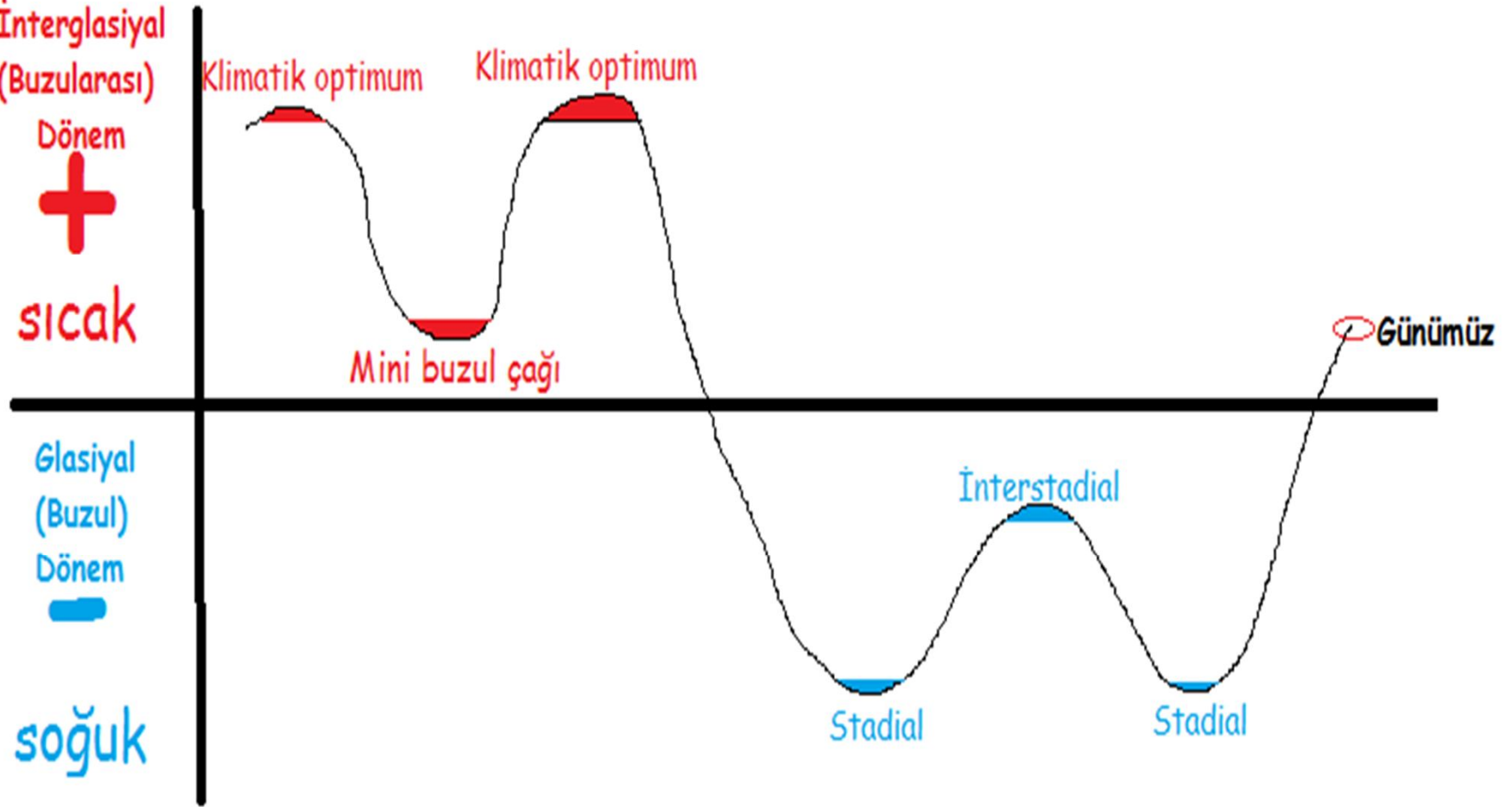
Mini buzul çağı

İnterstadial

Stadial

Stadial

Günümüz

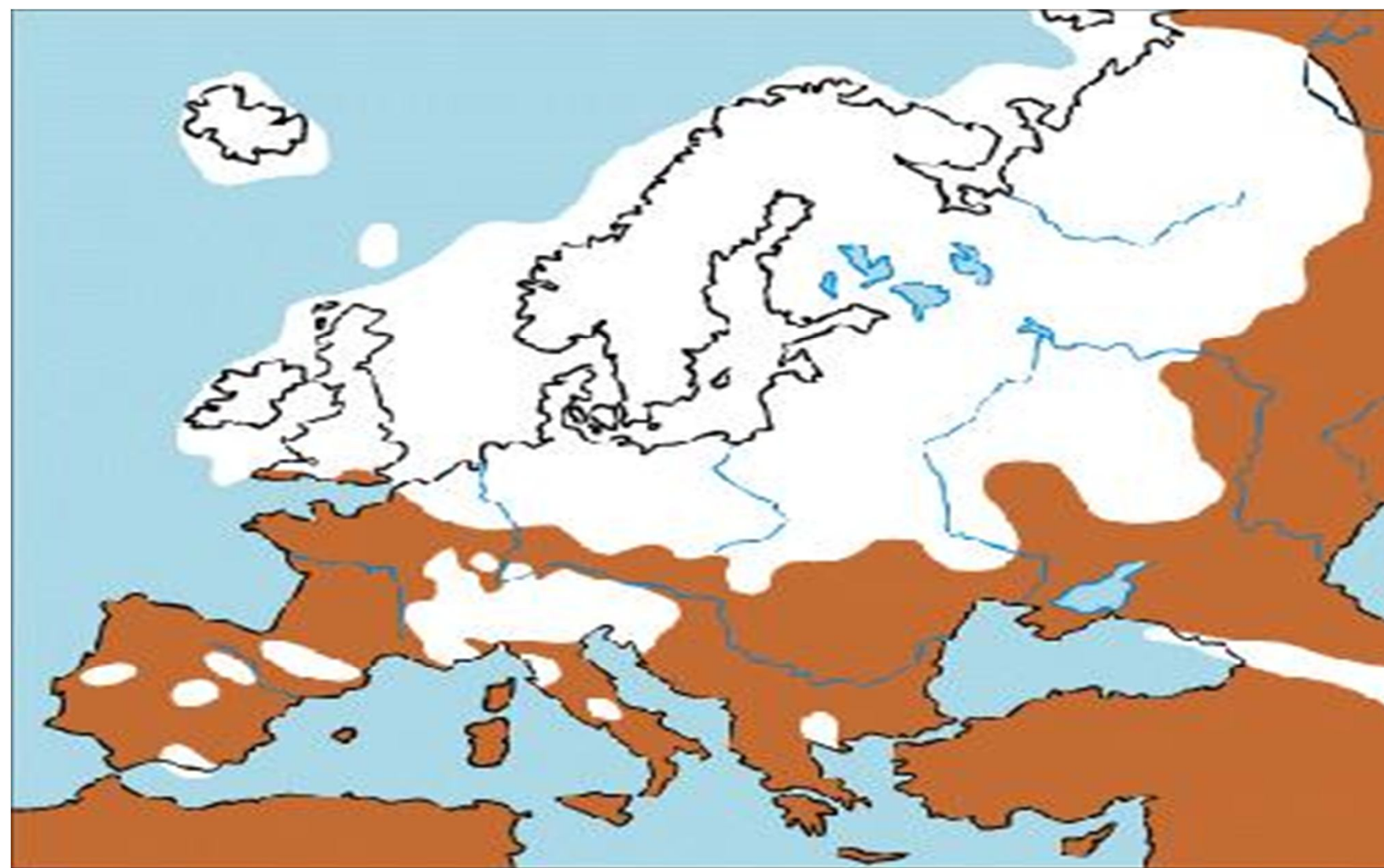


3.1. Biber Glasiyasyonu

- Biber buzullaşmaları pliosenin ikinci yarısından itibaren iklimin soğuması ile yüksek enlemlerde bölgesel olarak başlayıp giderek yaygınlaşmıştır.
- Geniş bir zamanda birbirini ardı sıra etkili olan soğuk dönemler biber buzullaşması olarak tanımlanmıştır. *(2.6 Milyon yıl önce)*
- Biber 1,2,3 buzullaşmaları ve her bir buzullaşmada stadial ve interstadialler olmuştur. Bunlarla beraber çok sayıda buzul çağı ortaya çıkarmıştır. *(13 tane)*

3.2. Tuna Glasiyasyonu

- Alplerde yapılan buzul araştırmaları ve akdenizdeki çökeller içindeki denizel fauna analiz sonuçlarına göre 1.990 ve 1.630 yıl aralığında Tuna 1 buzullaşması 1.540-1.270 milyon yıl zaman aralığında da tuna 2 olmuştur.
- Daha çok Kuzey Avrupa'da etkilidir.



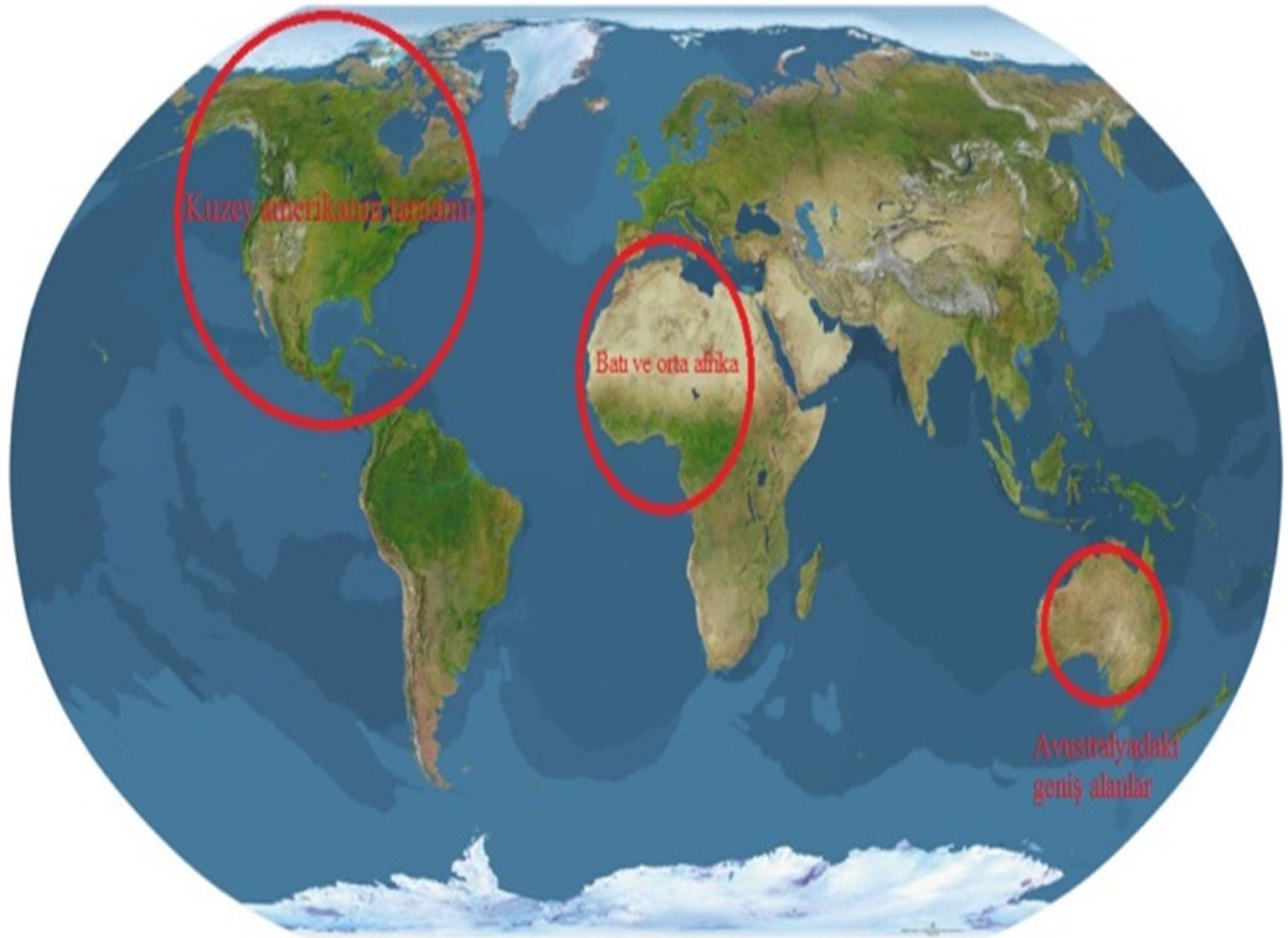
**Areas covered with glacial
ice during the Pleistocene**

3.2. Günz Glasiyasyonu

- Günz glasiyali 5 buzul çağından oluşmaktadır.
- 1.180-0,820 milyon yıl zaman aralığında tarihlendirilmektedir.
- Buzul çağlarının her biri ortalama 90 bin yıllık periyotlarla tarihlendirilmiştir.

3.3 Mindel Glasiyasyonu

- Bu dönemde 4 glasiyel maksimumu etkilidir.
- Günümüz öncesi 730-429 bin yıl periyodunda etkili olmuştur. Sadece örtü değil dağ buzullarında vardır.
- Yapılan araştırmalar sonucu Mindel buzullaşmasının Kuzey Amerikanın tamamını Batı ve Orta Afrikada Avustralyadaki geniş alanlarda uzun süre etkili olduğu anlaşılmaktadır.



Kuzey Amerikanın tamamını

Batı ve orta afrika

Avustralya'daki
geniş alanlar

3.4. Riss Glasiyasyonu

- Günümüzden önce 347- 248 bin yılları arasında Kuzey yarım kürede geniş alanları etkisi altına alarak gelişmiştir.

3.5. Würm Glasiyasyonu

- Günümüzden yaklaşık 110 bin yıl önce başlamış ve 10 bin yıla kadar devam etmiştir. Yaşanan son buzul çağıdır. 2 önemli buzul maksimumu vardır würm 1 ve würm 2 (30 bin yıl önce)'dir
- Bu dönemde de stadial ve interstadial dönemler vardır.

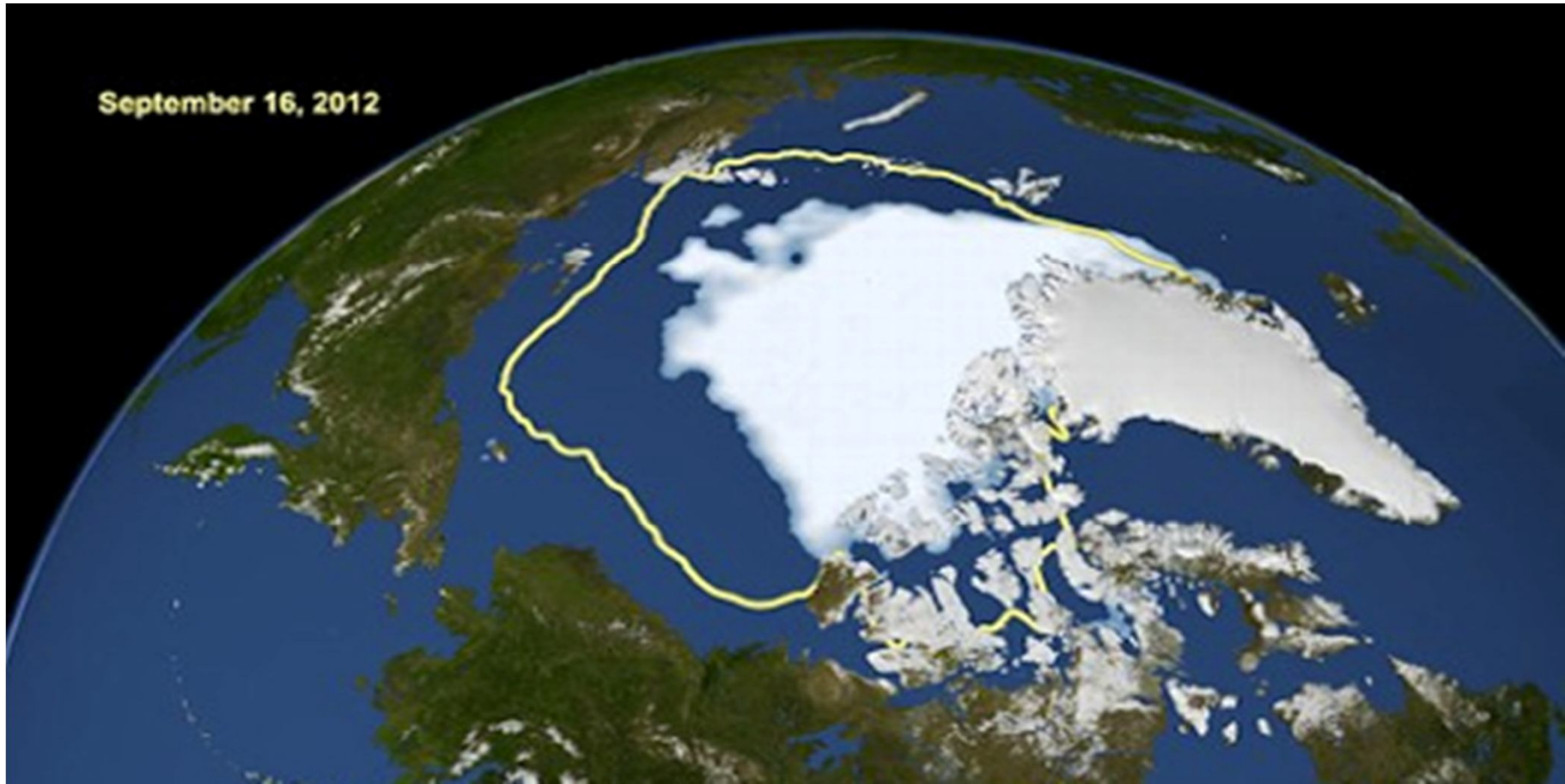
- Bu dönemde yeryüzünün %27 si buzullarla kaplanmış yaklaşık 70 milyon km³ hacime ulaşmıştır.
- Bu dönemde buzular kuzey Amerika ile Avrupa ve Asya'nın kutup bölgelerinden orta enlemlere kadar yayılan alanlar geniş buzul örtüsü ile kaplanmış.
- Türkiyede ise Kuzey anadolu Dağları, Toroslar ve Yüksek volkanik dağlar Türkiyedeki buzullaşmanın olduğu yerler sayılabilir.

4. Güncel Buzullar

- Yeryüzündeki güncel buzulların önemli bir bölümü yüksek enlemlerde örtü buzulu olduğu daha sınırlı olarakda orta ve alçak enlemlerdeki yüksek dağlarda bulunan ve yükseltiye bağlı olarak varlıklarını korumuş dağ ve örtü buzulları olduğunu görürüz.
- Kuzey ve güney kutup bölgelerindeki buzullar polar bölgelerdeki buzullar olarak sınıflandırılmıştır.

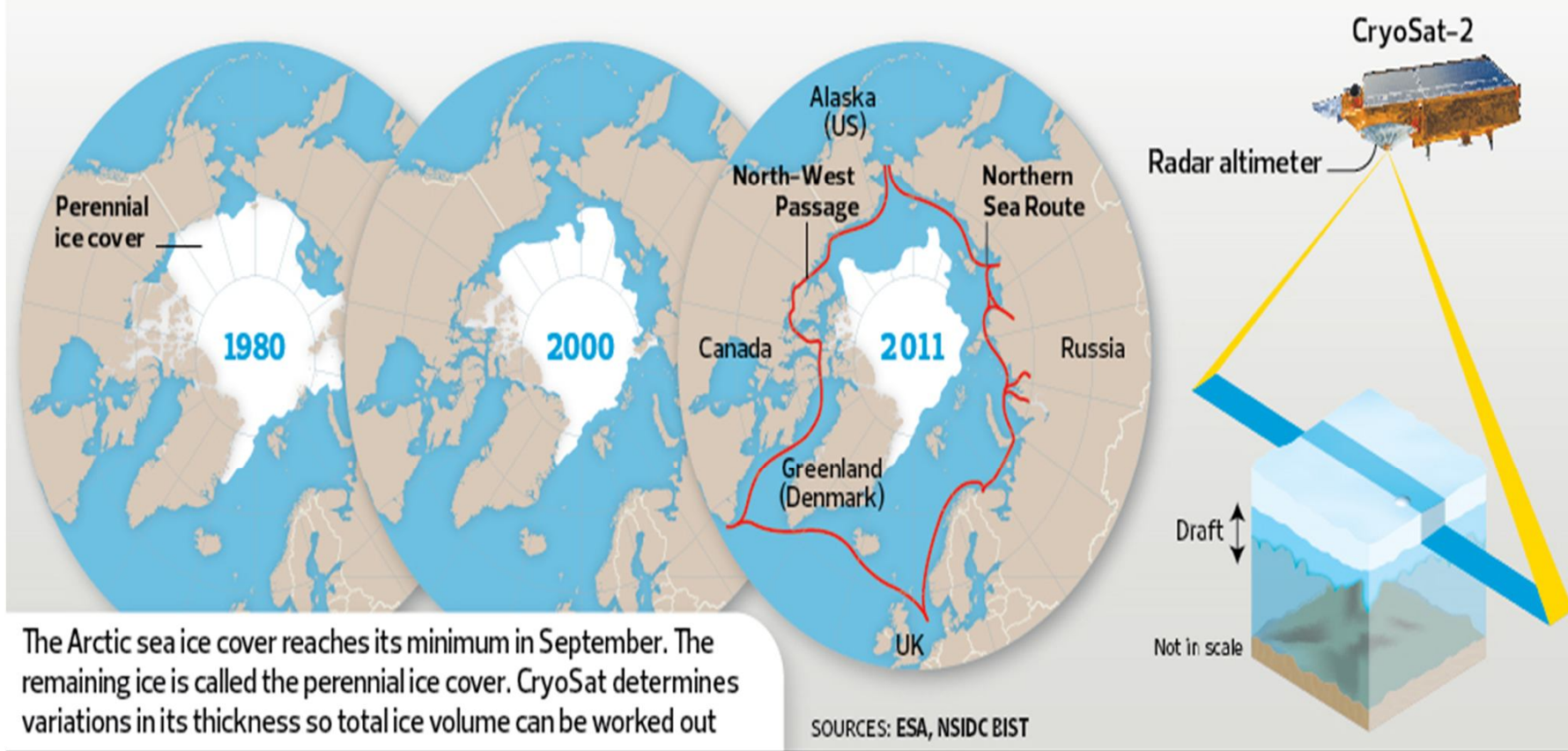
- Arktik bölgeden uzaklaştıkça buzullar dağ buzulu türünde ve yükseltinin kontrolünde varlıklarını korudukları görünür.
- Bunların yayılışında en önemli özellik yükselti karasallık denizellik etkisidir.

4.1. Arktik buzullar

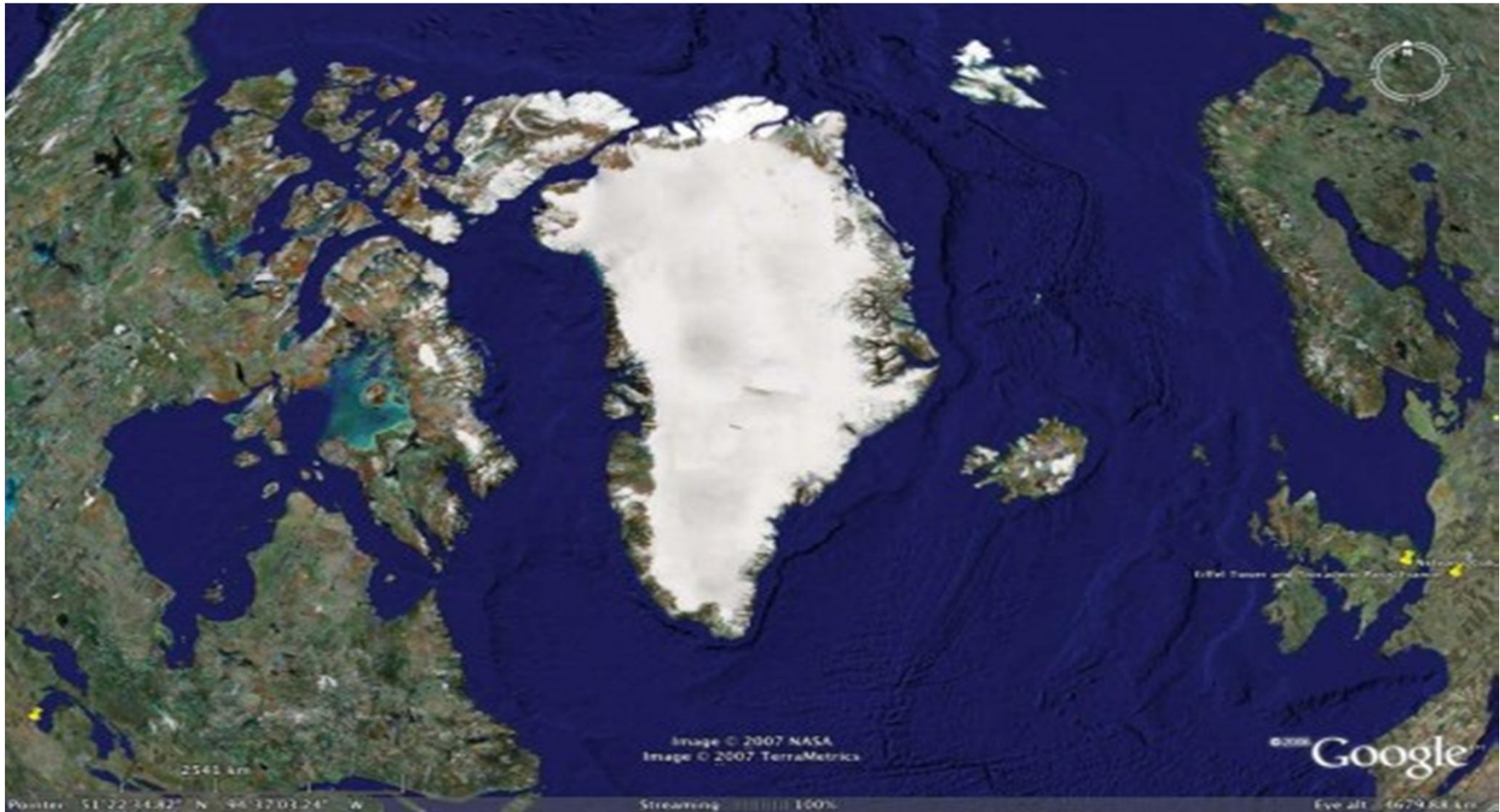


**Kuzey kutup noktasındaki buzullardır teknolojinin gelişmesi
ile birlikte buzul değışimleri daha iyi gözlemlenmiştir.**

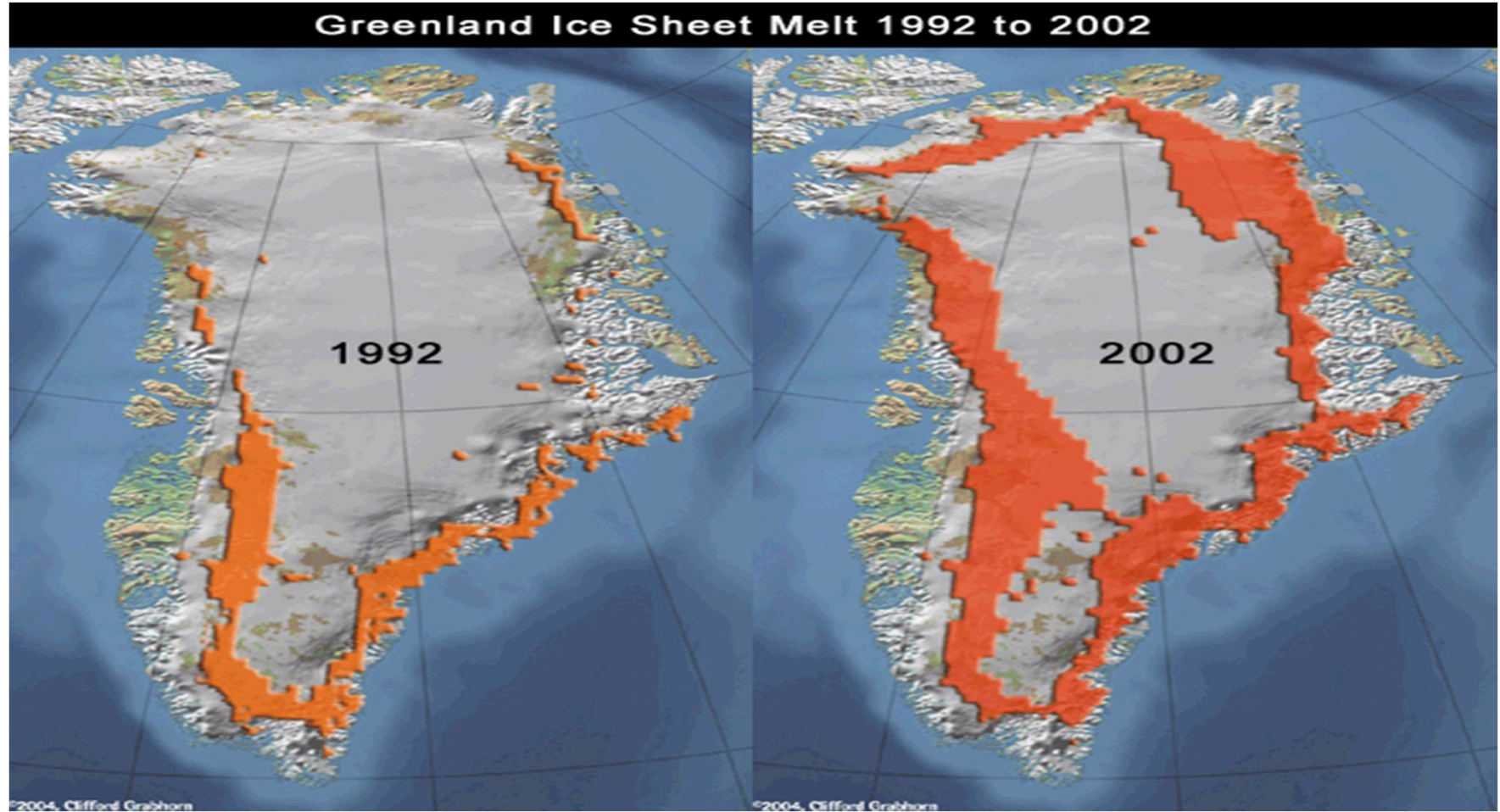
SHRINKING ICE CAPS



4.2. Grönland buzulu



Yeryüzünün en önemli buzul kütlelerinden biridir. Buzul kalınlığı merkezi noktasında 3200 m kalınlığı geçer. Son yıllarda küçülmeye başlamıştır.





Spelunkers rappelling into the Greenland ice sheet
Photograph by Carsten Peter



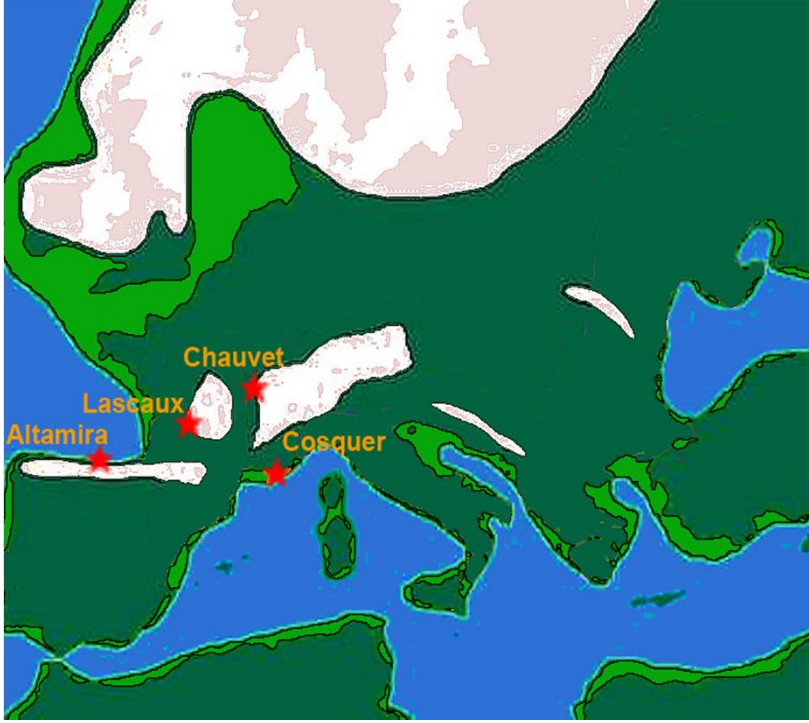
© 2007 National Geographic Society. All rights reserved.

4.3. Antarktika buzulu



Alansal ve hacimsel bakımdan yeryüzünün halen en büyük örtü buzuludur.%98'i Buzullarla kaplıdır. Hem kara hem deniz içinde gelişme göstermiştir.





4.4.Avrupadaki buzullar

İzlanda

Norveç

Almanya

Fransa

Avusturya

İspanya

İtalya

Slovenya

Karadağ

Romanya

Bulgaristan

Polonya

Rusya

Türkiye

4.5. Asyadaki buzullar

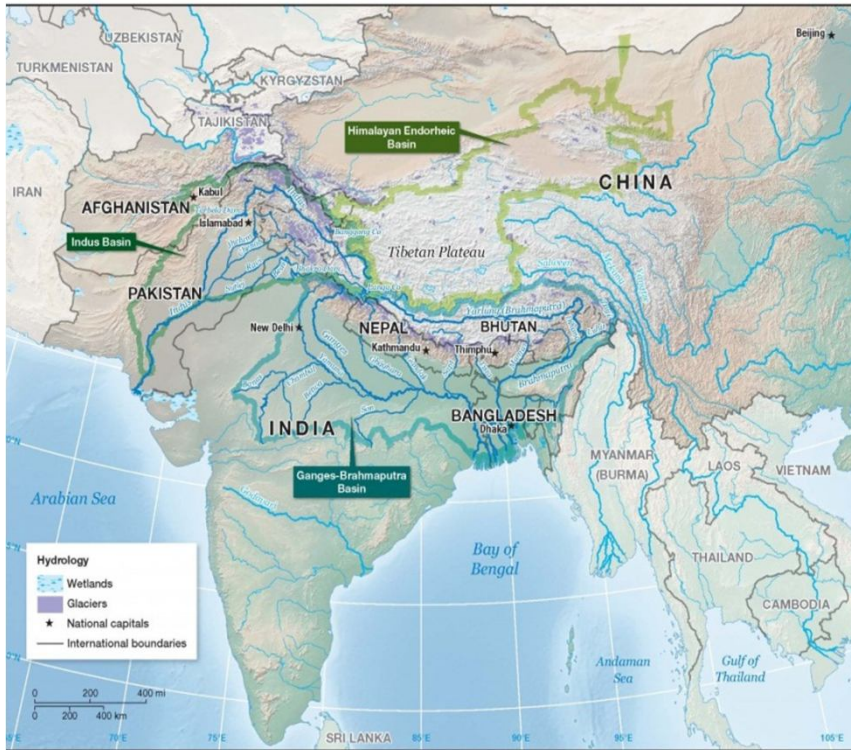
Himalayalar

Tanrı dağları (kırgıztan)

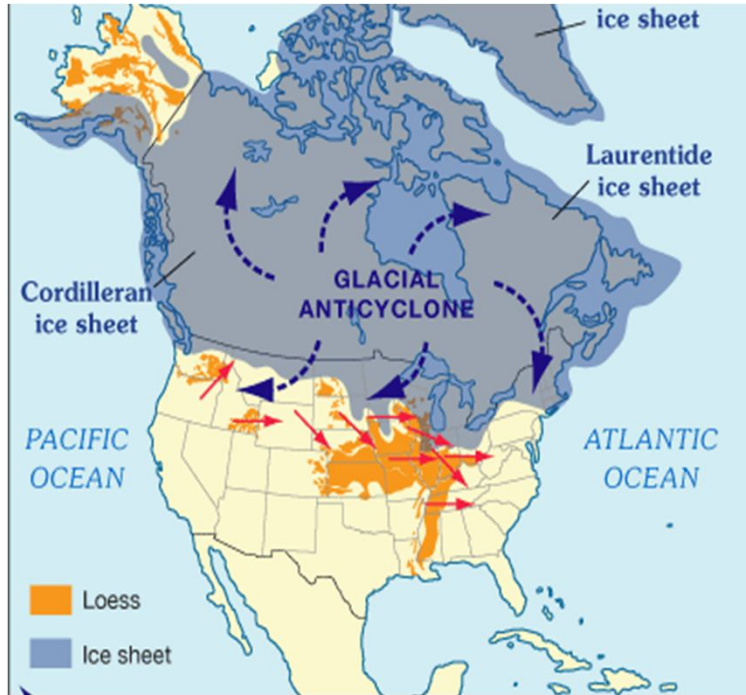
Altaylar

Kafkaslar

Urallar



4.6. Kuzey Amerika Buzulları



Kuzey buz denizindeki adalar

Alaska Dağları

Kayalık Dağları (Kanada)

ABD (Utah, kolorado vs.)

Meksika daki volkanik dağlar



4.6. Güney Amerika Buzulları

Venezuela
Kolombiya
Ekvador
Peru
Bolivya
Arjantin
Şili

5.Türkiyedeki Buzullar

Türkiye de buzul jeomorfolojisine ait örnekler Çok büyük oranda Würm buzullaşmasına aittir.

Würm buzullaşması kendinden önceki Buzul jeomorfolojisini büyük oranda tahrip etmiştir.

Türkiye deki buzullar Son glasyel dönemde gelişmiştir. Ancak iklimatik maksimum dönemlerinde buzullar geri çekilmiştir. Sonraki soğuk dönemlerde ise gelişerek geniş alanlara yayılmış ancak geçen zamanla küçülmeye başlamıştır.

5.1 Türkiye deki güncel buzullar

A.Kıvrımlı Dağlardaki Buzullar

- Doğu karadeniz dağlarındaki
 - Rize dağları, Altıparmak dağları, Bulut dağları , Gavur dağları ,Giresun dağ
- Orta Toroslardaki
 - Aladağlar , Bolkar Dağları
- Güneydoğu Toroslardaki
 - Sat (İkikaya) Dağları, Cilo (Buzul) Dağı, Kavuşşahap Dağları

B.Volkanik Dağlardaki Buzullar

- Ağrı Dağı
- Süphan dağı
- Erciyes Dağı

Türkiye deki buzul dağları



Kuvaterner'deki İklim Değişmeleri ve Etkileri

- Bu sıcaklık salınımları ve ona bağlı iklim değişimleri **dünyanın çeşitli bölümlerinde birbirine uygun bir takım iklim oynamalarına sebep olmuş**, ancak bu olayların etkileri her yerde aynı nitelikte olmamıştır.
- Genellikle söylenirse **iklim oynamaları en güçlü olarak orta enlemleri etkilemiş**, buralarda bugüne göre ortalama **5-7 °C** kadar düşmüştür (Ebers'e göre 8-10 °C).
- Aynı etkiler şimdiki **kurak bölgelerde** de oldukça önemli olmuştur.
- **Kutuplar ve sıcak (Tropik) bölgelerde ise etkiler daha az göze çarpmakla beraber yine de hissedilmiştir.**

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Pleyistosen içindeki bu iklim oynamaları, **iklim kuşaklarında dikkati çekecek oranda kayma ve değişimlere neden olmuştur.**
- Bu olaylar modern eserlerin çoğunda, **J. Büdel**'in düşünceleri esas alınarak açıklanmaktadır.
- J. Büdel düşüncelerini, **Würm buzullaşması sırasındaki ve şimdiki iklim kuşaklarını karşılaştırmak yoluyla açıklamıştır.**
- J. Büdel'e göre soğuk dönemlerde, örneğin bir **buzul (Würm) çağında:**
- **1. Buzullar kutuplardan ekvatora ve dağlardan ovalara doğru genişlemiş,**
- **2. İklim kuşakları Orta enlemlere doğru sıkışmış,**
- **3. Kutup kuşakları ile sıcak (Tropikal) kuşak genişlemiştir.**
- **4. Bu dönemlerde steplerle çöl arasındaki, aslında dar olan geçiş kuşakları adeta kaybolmuştur.**
- Ancak **bu daralma, aynı iklim şartlarının olduğu gibi kayması şeklinde düşünülmemelidir.**
- Çünkü güneşlenme şiddeti, gün uzunlukları ve aydınlanma süresi enlemlerin denetimi altındadır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Mesela, bugün ortalama 45-69° paralelleri arasında bulunan **Ilıman bölge karışık ormanları kuşağı**, soğuk devrede 37-45° paralelleri arasına sıkışınca aynı bugünkü şartları göstermiş olması beklenemez.
- Kaldı ki iklim kuşaklarının oluşumu üzerinde etkisi bulunan **genel hava dolaşımında** da bugünden oldukça farklı bir düzen doğmuştur.
- H. Flohn'a göre soğuk dönemlerde **Batı Rüzgârları Kuşağı daha güneye kayıp sıkışmış**, kuzey-güney uzanırlı yüksek basınç sırtlarına paralel alçak basınç olukları üzerinden ekvatora doğru daha sık ve güçlü soğuk hava baskınları oluşarak **bugün doğu-batı yönlü olma (zonal) karakteri üstün olan hava dolaşımının, soğuk dönemlerde K-G yönlü olma (meridional) karakteri daha güçlenmiştir.**

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Bu gelişmede, meridional akımların gelişmesini kısmen önleyen Subtropikal yüksek basınç kuşağının, soğuk devrelerde çok daralmış ve zayıflamış olmasının da etkisi vardır.
- Değişen bu genel hava dolaşım şartlarının bir sonucu olarak da, yukarı enlemlerdeki iklim kuşaklarının daralmasına karşılık Tropikal nemli kuşak da, soğuk devrelerde önemli ölçüde genişlemiştir.
- Aynı şekilde çöl alanlarının daralmasına karşılık, step ve savan alanlarında genişleme olmuştur.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Pleyistosen'in bu soğuk devrelerinde iklim bölgelerinin coğrafi kaymaları yanında, bölgelerin nemlilik ve yağış şartlarında da farklanmalar olmuştur.
- Gerçekten soğuk devrelerde yüksek enlemlerde hava yalnız soğumamış, aynı zamanda bugünden daha kurak bir durum almıştır.
- Halbuki sıcak devrelerde kutba doğru genişleyen kurak iklimlerin etkisinde kalmayan Orta enlemlerin kutba yakın bölümleri bugünden daha nemli olmuşlardır.
- Aşağı enlemlerde ise soğuk devrelerdeki hava soğuması daha az olmuş, hava nemliliği şartları bugünden pek büyük farklılık göstermemiştir.
- Ancak buralarda, daha düşük sıcaklık buharlaşmayı azalttığı, güneye kayan gezici alçak basınçların etkisi arttığı için yağış değerinde bir artma olmuş, böylece dünyanın bugün kurak olan bölgeleri daha yağışlı bir safhaya girmiştir.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Bugünkü kurak ve yarı kurak kuşakta, yukarı enlemlerdeki buzullaşma dönemlerini karşılayan eski daha yağışlı dönemlere **Plüvial dönemler** denilmektedir.
- Aynı dönemlerde **Ekvatorial bölgelerde** de yağmur kuşağı genişlemiş ve yağışlar artmıştır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Pleyistosen'in soğuk dönemlerinde iklim bölgelerinde görülen kaymalar, nemlilik şartlarındaki değişimler:
- 1. O morfojenetik bölgelerde **etkin olan morfojenetik güçlerin** karakterleri ve işleme güçlerinde,
- 2. Toprak şartlarında,
- 3. Bitki ve hayvanlar üzerinde de önemli etkiler yapmış ve **bu olayların izleri bugüne kadar saklanmıştır.**

Kuvaterner'deki İklim Değişmeleri ve Etkileri

- Bu izlerin, geçmiş iklimlerin gidişi ve karakterlerini göstermek bakımından önemi büyüktür.
- Çünkü iklim olaylarını ancak oluşları sırasında gözlemek mümkündür.
- Olay bittikten sonra artık onu tanımaya imkan yoktur ve **geçmiş olaylar ancak bıraktıkları izlerin aracılığı ile tanınabilir.**
- İşte bu yüzden asıl nedenler iklim değişimleri olmasına rağmen, Kuvaternerin incelenmesinde önce yer şekilleri, canlıların kalıntıları...vb. izler üzerinde çalışmak, sonra söz konusu iklim olaylarının özellikleri ve gelişmeleri yani Kuvaterner kronolojisi üzerinde durmak daha uygun olmaktadır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Kuvaterner araştırmaları için dayanak olan yerşekilleri, bitki, hayvan ve insan kalıntıları **yeryüzünün her bölümünde aynı oranda bulunmamakta**, bu durum Kuvaterner çalışmalarının en büyük zorluğunu oluşturmaktadır.
- Gerçekten:
- Bazı yerlerde iklim olayları birbirine benzemeyen izler bırakacak kadar farklı olmuş,
- Bazı yerlerdeki izler yorumlanamamış,
- Bazıları ise doğuşlarını izleyen devrelerde aşınıp-taşınmış ya da üstleri örtülmüştür.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Görülebilen izlerin ise dağınık ve birbirleriyle ilişkisiz bulunmaları bu güçlüğü artıran nedenlerdir.
- Mesela **Kutup bölgelerinde** glasyal dönem ile postglasyal dönemde **etkin jeomorfolojik güçler arasında** önemli bir fark olmadığından oralarda eski ve yeni yer şekillerini ayırt etmek pek mümkün değildir.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Buna karşılık **Orta enlemlerde** soğuk dönem ya da Buz çağı izleri **hem iyice gelişmiş, hem de fazla bir değişikliğe uğramadan veya aşındırılmadan** bugüne kadar saklanabilmiştir.
- Bu bölgelerde glasyal dönemde buzulların, postglasyal dönemde akarsuların etkin olması, o zamanki ve şimdiki yerşekillerinin kesinlikle ayırtedilebilmesini sağlamaktadır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Bugünkü **Kurak Kuşak**ta da geçmişin nemli yani **plüvyal dönem izlerine** orta enlemlere oranla daha az belirgin bulunmakla beraber, oldukça sık ve iyi korunmuş olarak rastlamak mümkündür.
- **Kutuplarda** ve **Nemli Tropiklerde** etkin olaylar bugünkünden pek farklı olmadıkları için, oralarda **eski dönem izlerini ayırt etmek oldukça zordur**.
- Ancak özellikle **Afrika'daki araştırmalar** Tropikal bölgelerde de iklim oynamalarının jeomorfolojik izlerinin saptanmasının mümkün olduğunu göstermiştir.
- Bu konuda özellikle **toprak incelenmesinin** önemi büyüktür.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- **Kutup çevreleri**, yani Subpolar bölgeler ve **Akdeniz iklimi** bölgelerinde ise **bugünkü olaylar** geçmiş olaylardan daha etkin olmuş ve **eski izlerin önemli bir bölümü aşındırılmıştır**.
- Gerçekten Subpolar bölgeler, yani Tundralar ve donup çözülmenin kalın moloz örtüleri oluşturduğu yerlerde, bütün yüzeyi kaplayan aşınıp taşınma olayları ve donmuş toprak şekillerini doğuran olaylar bugün de bütün gücüyle etkindir.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Soğuk dönemlerde nemli bir karakter kazanmış olan ve bitki örtüsü gelişmiş olan **Akdeniz bölgesinde** ise, bugün zayıflamış ve aralıklı bir bitki örtüsünün yetersiz koruyucu etkilerine üstün gelen **seller** sağanak halindeki ilkbahar yağışları oldukça belirsiz bulunan eski şekilleri hızla ve geniş ölçüde aşındırmıştır.
- Bunun en göze çarpan örneği Türkiye için hayati önemi olan **toprak erozyonu** konusudur.
- Kuvaterner'in nemli, uygun dönemlerinde oluşmuş bulunan topraklar, bugünkü iklim şartları altında hızla aşınmaktadır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Aslında bugünkü toprak erozyonunu **sadece son yüzyıllardaki orman kesimlerine bağlamak**, konuyu açıklamak için yetersiz kalmaktadır.
- Erozyonun ana nedenlerinin başında **iklim değişimleri** gelmektedir.
- Ancak **toprak oluşumu bakımından kötüleşen iklim şartlarına** rağmen, orman örtüsünün koruyucu etkisi altında yakın zamanlara kadar varlığını sürdürebilmiş olan **eski topraklar**, ormanların hesapsızca kesildiği yerlerde bazen birkaç yıl içerisinde tümüyle taşınıp gitmişlerdir.
- Buna göre orman kesimi eskiden oluşmuş, ancak bugün değişen şartlar altında bozulmaya hazır, kararsız duruma gelmiş doğal dengenin bozulması için bir tetik rolü oynamıştır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı, **Orta Enlemlerin Kuvaterner Buzullaşma Bölgeleri**, eski ve bugünkü yerşekilleri farklı olduğu, eski buzul şekilleri iyi korunduğundan Kuvaterner araştırmalarında ilk dikkati çeken ve bugün de önemini kaybetmemiş bulunan bölgeler olarak belirmiştir.
- Onun için Kuvaterner kronolojisinin ilk saptanması yine bu bölgelerdeki buzul ve akarsu izlerine dayanılarak yapılmış bulunmaktadır.

Kuvaterner'deki İklim Değişimleri ve Etkileri

- Kuvaterner incelemeleri bakımından şimdiki Kurak kuşağın Pluvial şekilleri, yükselmiş eski kıyıların izleri de oldukça önemlidir.
- Ancak daha önce de açıklandığı gibi adı geçen bölgeler dışındaki yerlerin de önemi azımsanmayacak izler taşıdığı artık anlaşılmıştır.
- Bu nedenlerle, eski dönem izlerinin incelenmesinde önce, izlerin en belirgin olduğu eski buzullaşma alanlarının, sonra sırasıyla buzul çevreleri (periglasyal) bölgeler, pluvial bölgeler, eski kıyı kuşakları ve son olarak nemli tropiklerin ele alınması genellikle uyulan bir gelenek olmuştur.







2. Kuvaterner İklim Değişmelerinin Bölgesel Etkileri (Kuvaternerdeki Morfojenetik Bölgeler)

- **2.1. Karalar Üzerindeki Morfojenetik Bölgeler**
- **2.1.1. Buzul bölgeleri (Glasyal Bölgeler)**
- **2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı**

2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- Pleyistosen'de zaman zaman görülen sıcaklık ve nem değişimlerinin en belirgin etkisi, **kalıcı karlar sınırının** soğuk dönemde bugüne oranla yerine göre **400-1.500 m alçalmış** olmasıdır.
- Aslında kalıcı karlar bir yıl içinde yağan karın eriyen kar miktarından fazla olduğu bölgelerde oluşur (Tablo 2,3).

Olayın Niteliği	Kar birikimini artıran ve kalıcı kar sınırını alçaltan etkiler	Kar birikimini azaltan ve kalıcı kar sınırını yükselten etkiler
Hava sıcaklığı	Düşük sıcaklık	Yüksek sıcaklık
Yaz sıcaklığı	Serin yazlar	Sıcak yazlar
Güneşlenme (İnsolasyon)	Zayıf güneşlenme	Kuvvetli güneşlenme
	Kısa güneşlenme	Uzun güneşlenme
Yansım (Refleksiyon)	Çok yansım	Az yansım
Işıma (Radyasyon)	Kuvvetli ışıma	Zayıf ışıma
Yağış	Çok yağış	Az yağış
Yağış rejimi	Kışın kar yağışı	Yazın yağmur yağışı
Hava nemi	Fazla nem	Az nem
Bulutluluk	Yoğun bulutluluk (Kapalı gökyüzü)	Az bulutluluk (Açık gökyüzü)
Buharlaşma	Az buharlaşma	Şiddetli buharlaşma
Rüzgâr	Yavaş rüzgâr	Hızlı rüzgâr
Rüzgâr yönü	Yağış getiren rüzgâr	Yağış getirmeyen rüzgâr
Karasallık-Denizellik	Denizel iklim	Karasal iklim
Deniz akıntıları	Soğuk akıntı	Sıcak akıntı

- Tablo 2. Kalıcı kar sınırını etkileyen iklimik faktör ve özellikler.

Tablo 3. Kalıcı kar sınırını etkileyen bölgesel (Rejyonel) faktörler.

Faktör	Kar birikimini artıran ve kalıcı kar sınırını alçaltan etkiler	Kar birikimini azaltan ve kalıcı kar sınırını yükselten etkiler
Bakı	Kutba yakınlık	Ekvatora yakınlık
	Kuzeye dönüklük	Güneye dönüklük
	Yağışa dönüklük	Yağış gölgesi (Dulda)
	Rüzgâr duldası	Rüzgâr altı
Yerşekli Özelliği	Kütlevi dağ	Tek dağ
	Yüksek dağ	Alçak dağ
	Yatık yamaç	Dik yamaç
	Arızalı yamaç	Düz uzanırlı yamaç
Yeryapısı Özellikleri	Som kayaçlar (buzul örtüsü)	Dağınık kayaçlar
	Tabakalı yapı	Homojen yapı

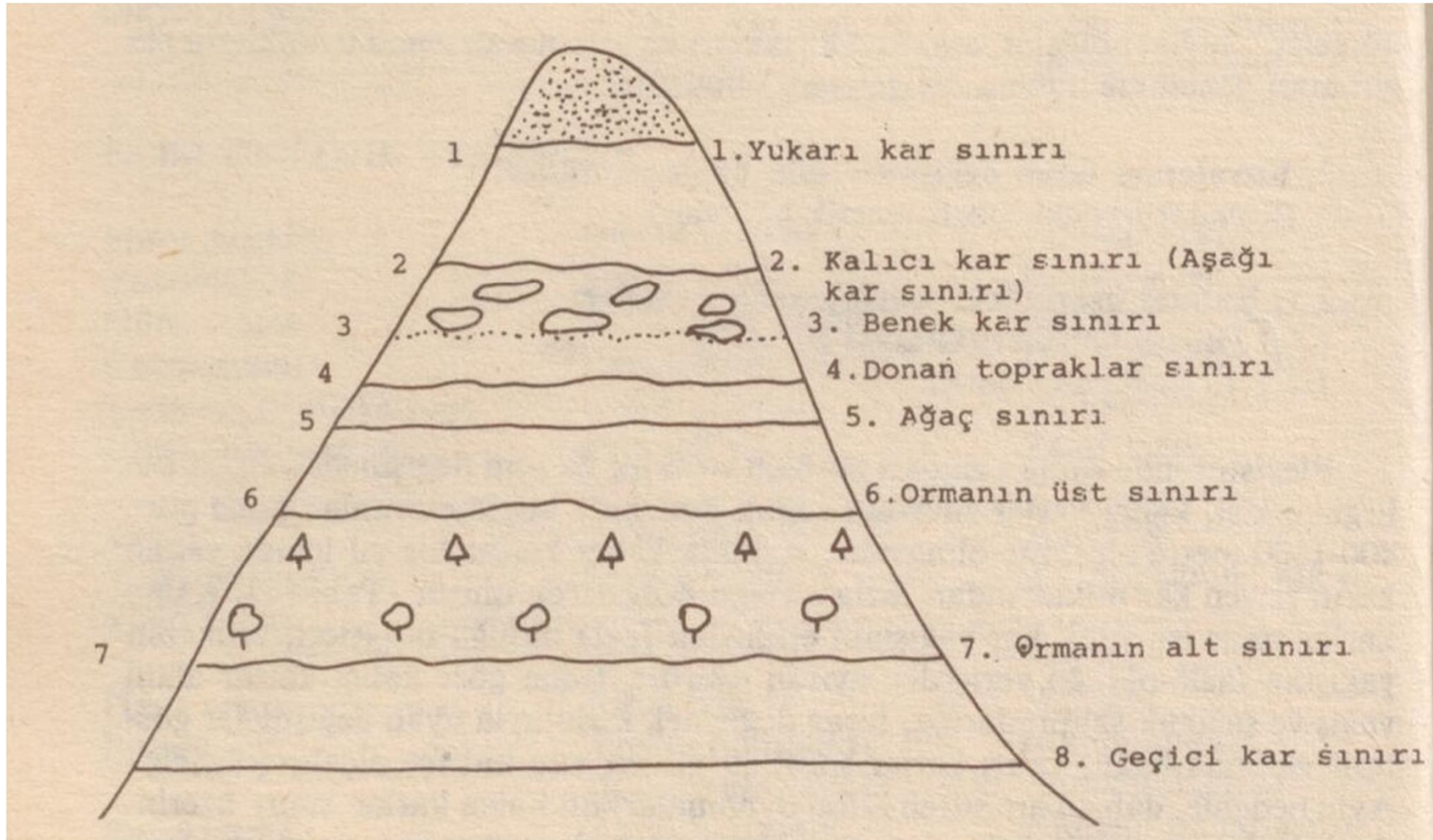
2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

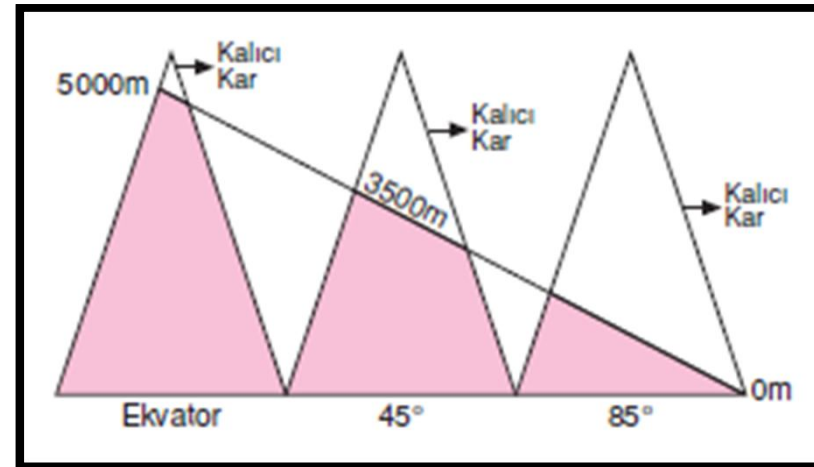
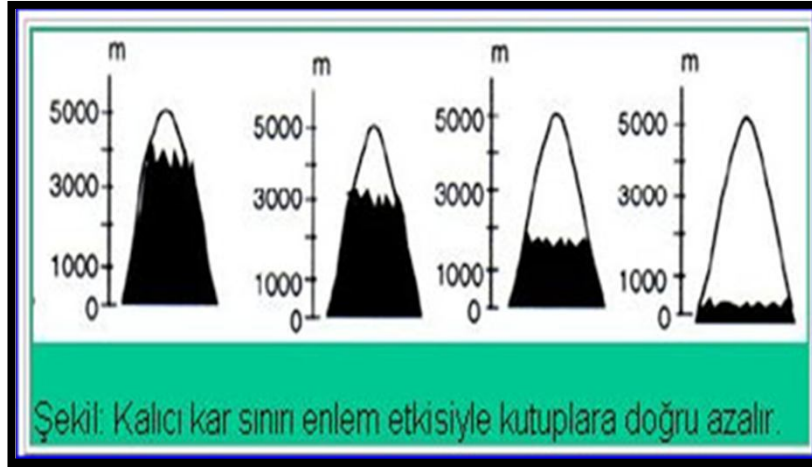
- **Kalıcı karlar sınırı** ise yıllık kar yağışının erimeden fazla olduğu bölgeleri, erimenin yağıştan fazla olduğu yerlerden ayıran sınırdır.
- Buna göre **kalıcı karlar alanı** yağış ve sıcaklık salınımlarına, biraz değişmek şartıyla uyan değişimler gösterir ve buna bağlı, kalıcı karlar sınırı da **yıldan yıla hafifçe alçalıp yükselir**.
- Aynı nedenle, **daha uzun süreli iklim oynamalarının kalıcı karlar sınırı üzerindeki etkileri** de daha güçlü olur.
- **Kar sınırının alçalmasında:**
 - **1. Yağış miktarında görülen artış yanında,**
 - **2. Özellikle karların eridiği yaz mevsimi sıcaklıklarında görülen değişimlerin de etkisi önemli olmuştur.**
- Buna göre **kış yağışlarının arttığı, yazların serin olduğu dönemlerde kalıcı kar sınırı alçalmış;** kış yağışlarının azaldığı ya da yaz sıcaklıklarının yükseldiği dönemlerde ise kar sınırı yükselmiştir.

2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- Diğer yandan kalıcı kar sınırı **bir dağ yamacında yukarıdan aşağıya doğru**, ya da **kutuplardan ekvatora doğru** iklim şartlarına bağlı olarak belirmiş **bazı başka sınırlarla** az çok paralel bir uzanış gösterir ve **Kuvaterner'deki iklim değişmelerine bağlı olarak**, **bu sınırlar da kalıcı kar sınırına adım uydurarak dağlarda dikey yönde**, ya da **Ekvatorla kutup arasında yatay yönde kaymış**, daha doğrusu salınımlar göstermiştir.
- Bu sınırlar yukarıdan aşağıya doğru şöyle sıralanır:

KAR SINRI ŐEMASI





2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- **1.Yukarı Kar Sınırı:**
- Fazla yükseklik nedeniyle kar yağışları yetersiz olan, dolayısıyla da çıplak yerlerin alt sınırıdır.
- Kutuplar yönünde pek görülmez.
- Sibirya gibi kurak-karasal iklimlerin yüksek dağlarında görülür.
- Antartika'da kar üstüne yükselen böyle sivri çıplak tepelere **"Nunatak"** adı verilir.

2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- **2.Kalıcı Kar Sınırı (Aşağı Kar Sınırı):**
- Kar yağışının erimeden fazla olduğu yerlerin alt sınırıdır.
- **3. Benek Kar Sınırı:**
- Yılda yıla yağış değişmelerine bağlı olarak başka yerlerde kar eridiği halde, çukur yerlerde karın bütün yıl kalarak benek benek görüldüğü yerlerin alt sınırıdır.
- **4.Donan Topraklar (Periglasyal Kuşak) Alt Sınırı:**
- Etkili don olaylarının görüldüğü yerlerin alt sınırıdır.
- **5.Ağaç Sınırı:** Tek tek ağaçların yetişebildiği yerlerin üst sınırıdır.
- **6.Ormanların Üst Sınırı:**
- **7.Ormanların Alt Sınırı:**

2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- **8. Geçici kar Yağışlarının Alt Sınırı**
- Bu sınır yaz aylarında kalıcı kar sınırına doğru çekilerek onunla birleşir.
- Kışın kar yağışı başlayınca hızla aşağılara doğru iner.
- Yağış değişkenliğine bağlı olarak hızlı bir salınım gösteren **bu sınırın ulaşabildiği en alçak (en güney) yer**, kar yağabilen ve hiç kar yağmayan yerlerin sınırındır.



2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- Birbirlerine uyararak salınımlar yapan bu sınırlardan, **en kuvvetli jeomorfolojik etkinliği olan, kalıcı kar sınırı** olduğu için, Kuvaterner araştırmalarında buzul izleriyle belirlenen bu sınırın üzerinde önemle durulur.
- **Donan toprak izleri** de bu yönden yararlıdır.

2.1.1.1. Kalıcı Kar Sınırı

- Buzul çağları esnasında **orta enlemlerin okyanus iklimi bölgelerinde**, enlem bakımından kutba yakın bulunma nedeni ile düşen sıcaklık ile ilgili olarak yağış miktarı da artarak kar sınırı ortalama **1.000**, bazan **1.500 m** kadar alçalmış, buna karşılık **aynı enlemlerde yağışın az olduğu karasal bölgelerde** kar sınırı sadece **400-600 m** kadar düşmüştür.
- Diğer yandan, **aşağı enlemlerde**, mesela **Subtropiklerde** Ekvatora yakınlık nedeniyle sıcaklık çok azalmadığı, ancak fazla nem de olmadığı için kar sınırındaki düşüş **500-600 m**'yi aşmamıştır.
- Sıcaklığın fazla değişmediği **kutup yakınlarında** da buzul dönemlerindeki kar sınırı bugüne oranla yine **500-600 m**'den fazla bir düşüş göstermemiştir.
- Buna göre **Pleyistosen'de en güçlü kar sınırı alçalmaları Alpin bölgede ortaya çıkmıştır** (Tablo 4).

Tablo 4. Kar örtüsü ve buzullaşma oluşum şartları

	<i>Okyanus İklimi</i> <i>Yağış fazla</i>	<i>Kara İklimi</i> <i>Yağış az</i>
	İskandinavya Grönland	Sibirya Kanada
Yukarı enlemler	Yağış çok	Yağış az
Düzlük alanlar	Erime az	Erime az
Bütün yıl soğuk	Kar örtüsü sürekli-kalın	Kar örtüsü sürekli-ince
Erime az	Örtü buzulları	Buzul yok
	Alp Dağları	Anadolu
Aşağı enlemler	Yağış çok	Yağış az
Dağlık alanlar	Erime çok	Erime çok
Kışın soğuk	Kar örtüsü kışın kalın ve	Kar örtüsü kışın ince
Yazın ılık	değişken	Zayıf dağ (Takke)
Erime çok	Hareketli vadi buzulları	buzulları

2.1.1.2. Kuvaterner Buzulları

- Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı, **orta enlemlerin okyanus iklimi bölgelerinde**, özellikle Kuzey Amerika, Batı ve Kuzey Avrupa'da kıta ve dağ buzulları iyice gelişmiş; **aynı enlemlerin karasal bölümlerine** ve **tropiklere doğru** ise bu gelişme oranı hızla azalmıştır.
- Fakat genel anlamda söylenirse Pleyistosen'in buzul dönemlerinde buzul alanları bir hayli genişlemiş, **yeryüzünün 1/4-1/3'ü buzullarla kaplanmıştır** (Bugün yeryüzünün sadece 1/10'u buzullarla kaplıdır).

Kuzey Avrupa'da Kuvaterner buzullarının yayılış alanları

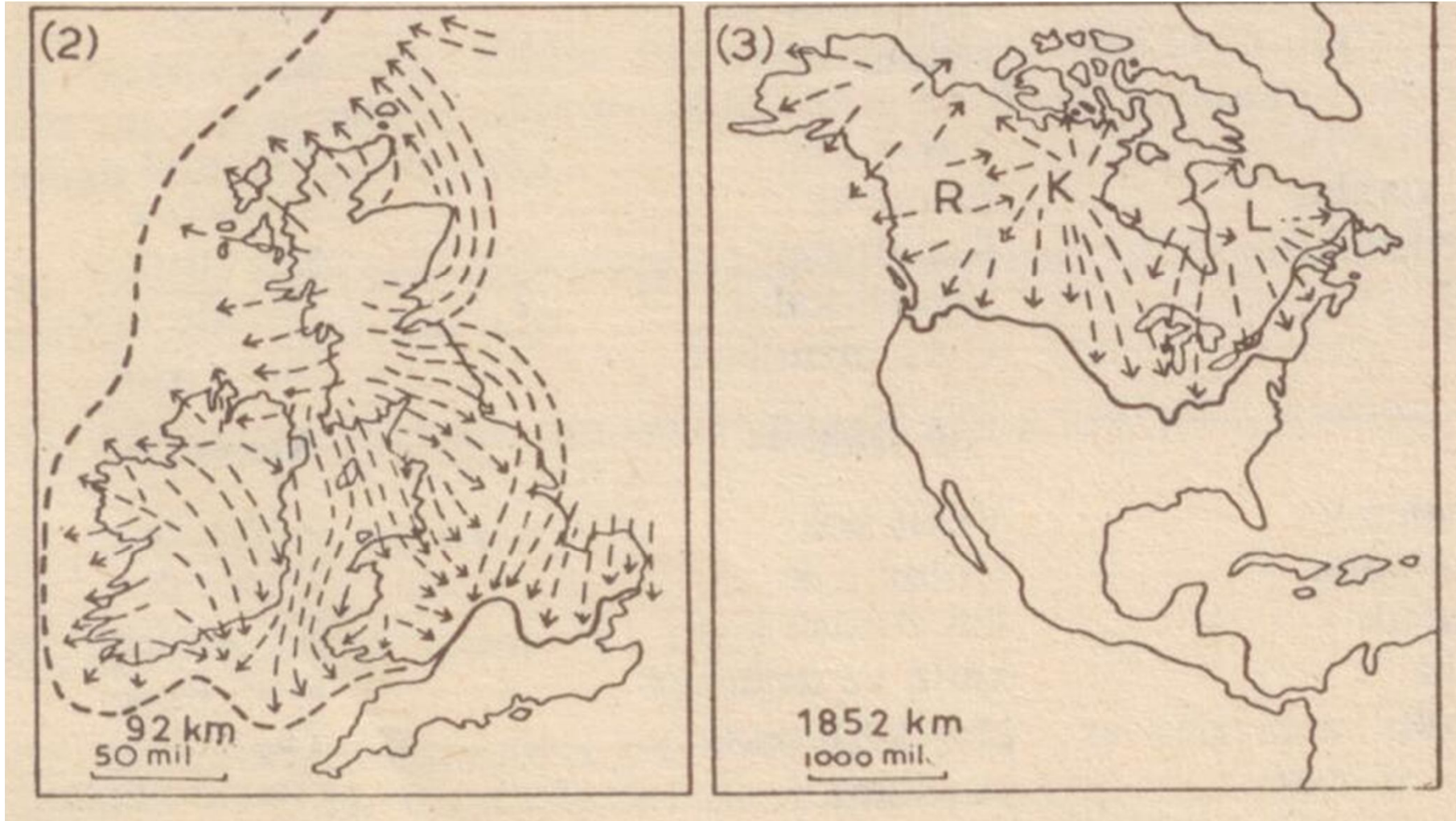




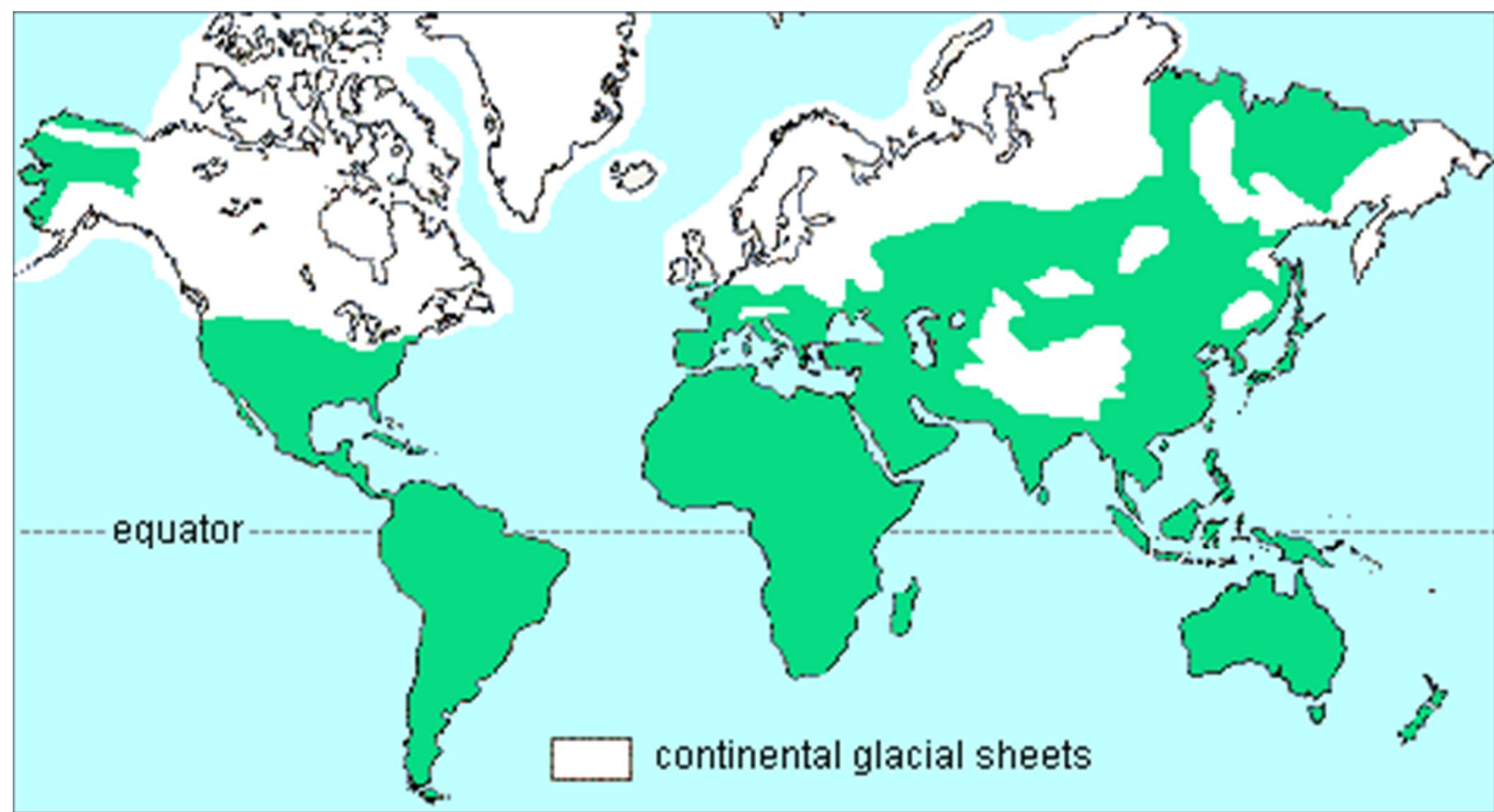
**Late Cretaceous-
Early Tertiary**

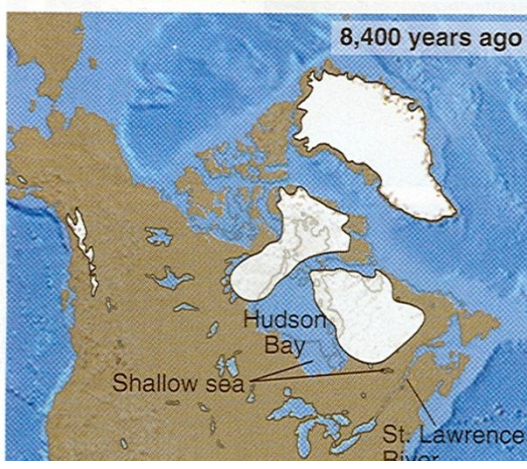
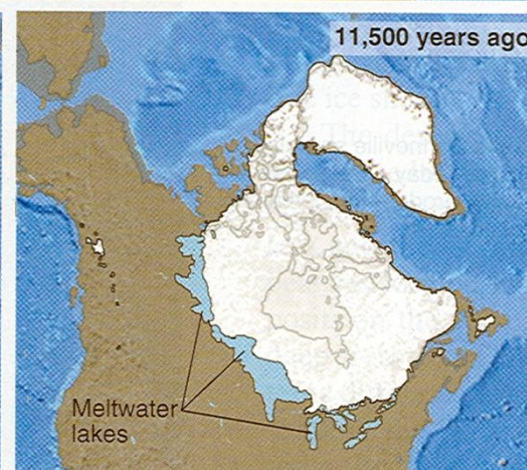


İngiltere ve Kuzey Amerika'da Kuvaterner buzullarının yayılış alanları







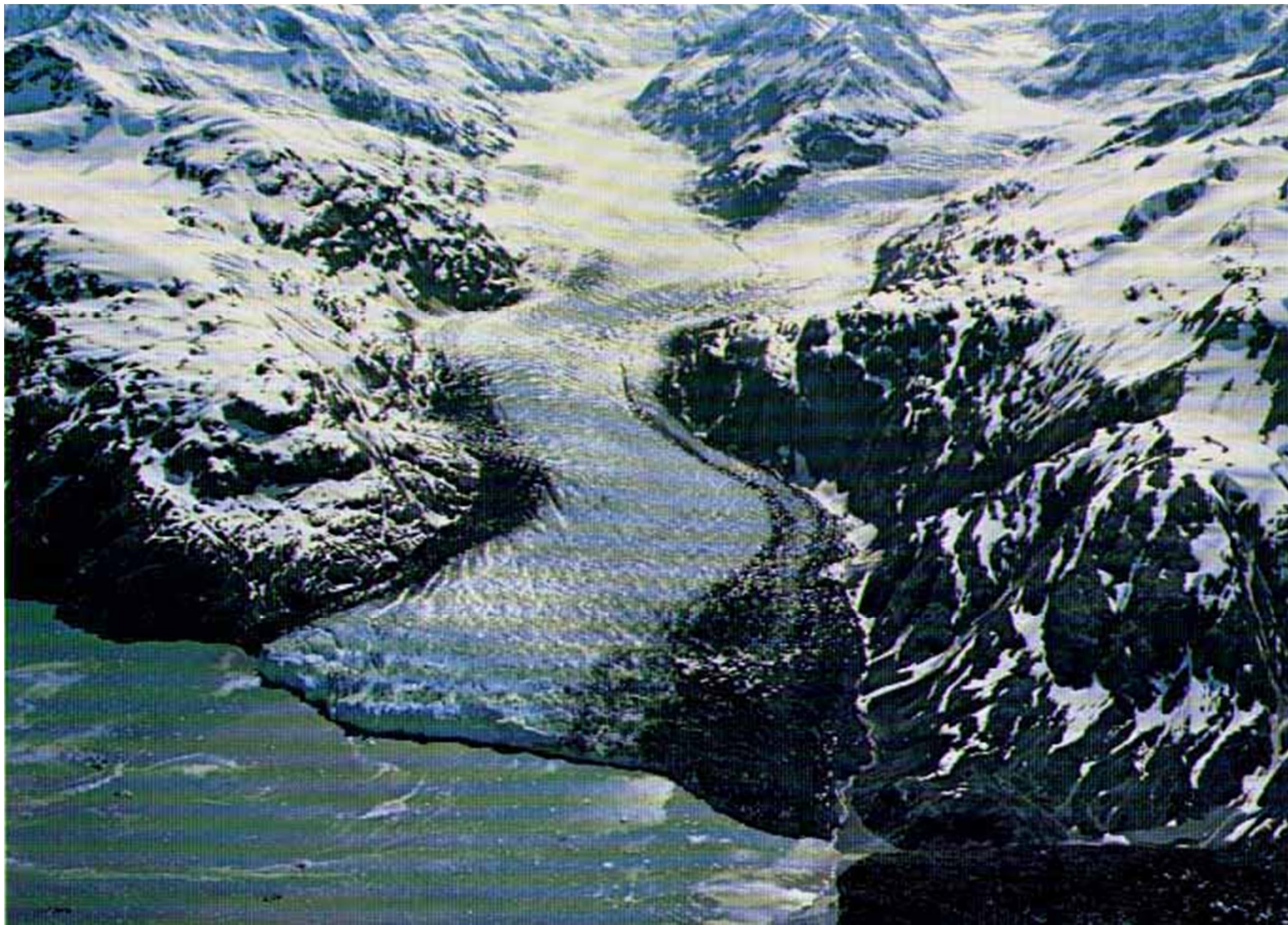




- Pleyistosen'deki buzullaşma bölgelerinin dağılışı ve oralarda meydana gelen belli başlı yerşekillerinin incelenmesi özel bir önem taşımaktadır.
- Gerçekten **kutup bölgeleri** buzul çağlarında **bugünkülerden çok daha kalın ve yaygın buzullarla kaplanmıştır.**
- Adı geçen bölgelerin, **bugün buzul örtüsünden kurtulmuş bölümlerinde buzul dibine ait yerşekillerine** daha çok rastlanır.
- Mesela **Kanada, Finlandiya, İskandinavya ve İngiltere** kuzeyinde **hörgüçkayalar, durumlin** (Taban morenlerinden meydana gelen kaşık tersi şeklindeki **disimetrik tepeler**) ve **oser'ler** (Osar, Esker: Zikzaklı bir şekilde uzanan birkaç km uzunluğundaki **sırtlar**. Yükseklikleri 10-20 m arasında değişen, uzanış doğrultuları buzulun hareket doğrultusuna paralel, iyi bir şekilde tabakalanmış depolardan meydana gelmişlerdir) hakim yerşekillerini oluştururlar.



- Buzul çağlarında **kıta örtü buzullarının** Orta enlemlere kadar inmiş olan **kenarları** ve genişlemiş **dağ buzullarının eteklerinde** ise daha çeşitli olayların etkileri olmuş, zengin bir şekiller topluluğu meydana gelmiştir.
- İç içe girmiş veya yan yana birbirine bağlanmış bu yerşekilleri toplulukları, **buzul çağlarının en önce belirgin olarak dikkati çekmiş izleridir.**
- Bu izlerin en önemlileri **morenler, moren dizileri** ve onlara bağlı **sander** (Cephe morenlerinin dolayısıyla buzulların önlerinde yer alan ve onlardan çıkan akarsuların depoladıkları çakıl, kum gibi unsurlardan oluşmuş **birikinti konileri**) sistemleridir.

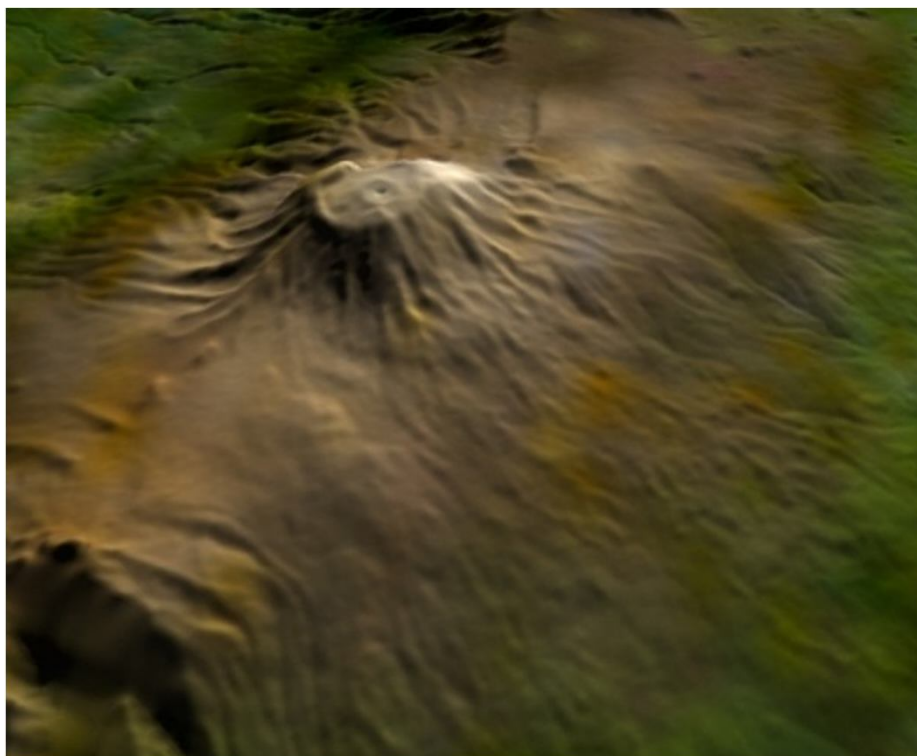
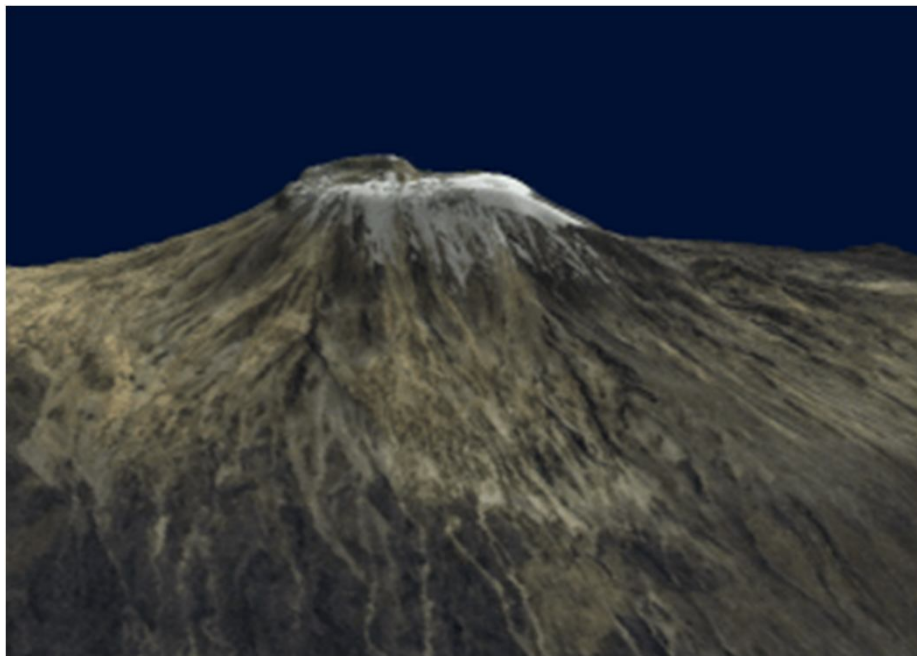






- Bu sistemler aracılığı ile, buzul çağlarında görülen iklim oynamalarının buzul gövdesindeki etkilerinin bugün bazan en ince ayrıntısına kadar incelemek imkanı bulunmaktadır.
- Gerçekten kurak ve sıcak bir **buzularası çağından buzul çağına doğru gelişme başladığında** havadaki soğuma ile birlikte :
 - **1. Bağıl nem artmakta,**
 - **2. Yağışlar çoğalmakta,**
 - **3. Yağmur şeklindeki yağışlar önceleri kış mevsimlerinde, sonraları da bütün yıl kar yağışları haline dönüşmektedir.**





- Böylece **yaz aylarında kar erimeleri azaldığından dağlar ve kutup çevrelerindeki kar birikimleri artıp**, buzullaşmalar başlamakta, buzullaşmalar başlayınca da **buzul çağlarına girilmiş olmaktadır**.
- Başlangıçta nemli ve bol kar yağışlı olan buzul çağlarında, **zamanla havalar daha da soğuyunca**, soğuk havanın fazla nem kaldırmaması nedeniyle **soğuk fakat kurak bir dönem başlamaktadır** (Bu döneme Almanca'da **Hochglazial**, İngilizce'de **Pleniglasial** denilir. Pleniglasial: Tam buzul çağı anlamına gelir).

- Olaylardaki bu gelişmeye paralel olarak, başlangıçta dağlarda beliren **buzyalağı (sirk) buzulları**, sırasıyla **takke**, **vadi buzullarına** dönüşmekte, dağ eteklerine kadar uzanan vadi buzulları eteklerde yayılıp birleşerek **etek buzullarını** oluşturmakta, sonradan buzullar gittikçe genişleyip kaynaşarak bütün ülkeyi kaplamakta ve **örtü (kıta) buzulları** halini almaktadır.

- Doğal olarak bu gelişmeler **fazla yağış alan okyanusa dönük yamaçlarda daha güçlü olmaktadır.**
- **İskandinavya buzullaşması** bunun tipik örneği olup; Buzul çağı başlarında dağlarda başlayan buzullaşma, sonraları genişleyip kalınlaşarak İngiltere ve Almanya ortalarına kadar uzanan bir örtü buzulu halini almıştır.
- Buzul çağı oluşurken görülen **bu gelişmeler, buzularası çağa geçilirken tersine bir gidiş göstermekte,** aynı olaylar tersine tekrarlanmaktadır.

BUZUL ŞEKİLLERİ

- **Yani örtü buzulları sırayla** etek buzulu, dil buzulu, takke buzulu ve sirk buzuluna dönüşerek ortadan kaybolmaktadır.
- Ancak **bütün bu olayların uzun veya kısa süreli bir çok salınımlar gösterdiğini** hiç unutmamak gerekir.
- Bu salınımlar ise Kuvaternerin çeşitli dönemlerinin ayırte d ilmesinde büyük önem taşımaktadır.
- Gerçekten bir buzul gelişme evresini izleyerek **buzullar adım adım çekilirken**, her evreye ait bir **ön moren seddi** belirlemek, bu moren sedlerine düğümlenen **sander ovaları** ve **sekiler** o buzullaşma alanlarının, çevredeki periglasyal (buzul çevresi) **bölge ile bağlantısını sağlamaktadır.**

BUZUL BİRİKİNTİLERİ

- Buzul birikinti alanlarında sadece buzulların etkisi ile oluşmuş birikintilere **buzul birikintileri (glasyal birikintiler)** denilir.
- Ancak morenler bir yandan buzullar, diğer yandan da buzuldan doğan akarsular ile taşındığı ve biriktirildiği için, sadece buzul biriktirmesinin sonucu olan glasiyal birikintiler yanında, **akarsular ile işlenmiş morenler veya flüviyoglasyal birikintilerden** de söz edilebilir.
- **Gerek buzulun kendisi, gerekse buzul akarsularının taşıdığı malzemeler** bir gölde depolanırsa bunlara **gölse buzul birikintileri (glaziolaküstrin birikintiler, laküstroglazial)**; aynı birikintiler denizlerde depolanırsa bunlara da **denizel buzul birikintileri (glaziomarin birikintiler, marinoglazial)** adı verilir.

- Glasiyal tortullar tümü ile karmakarışık olan yığıntılardır.
- Bunlarda katmanlaşma veya tanelerde iriliklerine göre sıralama (**boylanma**) yoktur.
- En **iri bloklar** yanında **ince kumlara, killere** rastlanır.
- Dar anlamı ile gerçek moren birikintileri bunlardır.
- **Flüviyoglasiyal tortullarda** akarsular etkisi ile bir çapraz tabakalaşma görülür ve kabaca da olsa tortullarda bir gruplaşma, boylanma olmuştur.
- **Glaziolaküstrin** veya **glaziomarin tortullarda** ise düzenli bir katmanlaşma ve tane iriliğine göre boylanma görülür.

Kuvaternerdeki Buzul Salınimleri

- **Pleyistosen'deki Salınimler**
- Pleyistosen içinde buzullar birkaç kez ilerleyip geri çekildikleri için, **ilerleme dönemlerine buzul çağı (glasyal çağ)**, buzulların **çekilip havanın ısındığı dönemlere** de **buzularası çağ (interglasyal çağ)** denir.
- Yaklaşık olarak **50.000-100.000'er yıl süren** glasyal ve interglasyal dönemler içinde **10.000-20.000 yıllık** daha kısa süreli ve daha **küçük ölçülü buzul ilerlemesi (Stadiyal)** ve onlar arasında yine küçük ölçülü **buzul gerilemesi** veya **interstadiyal evreler** vardır.

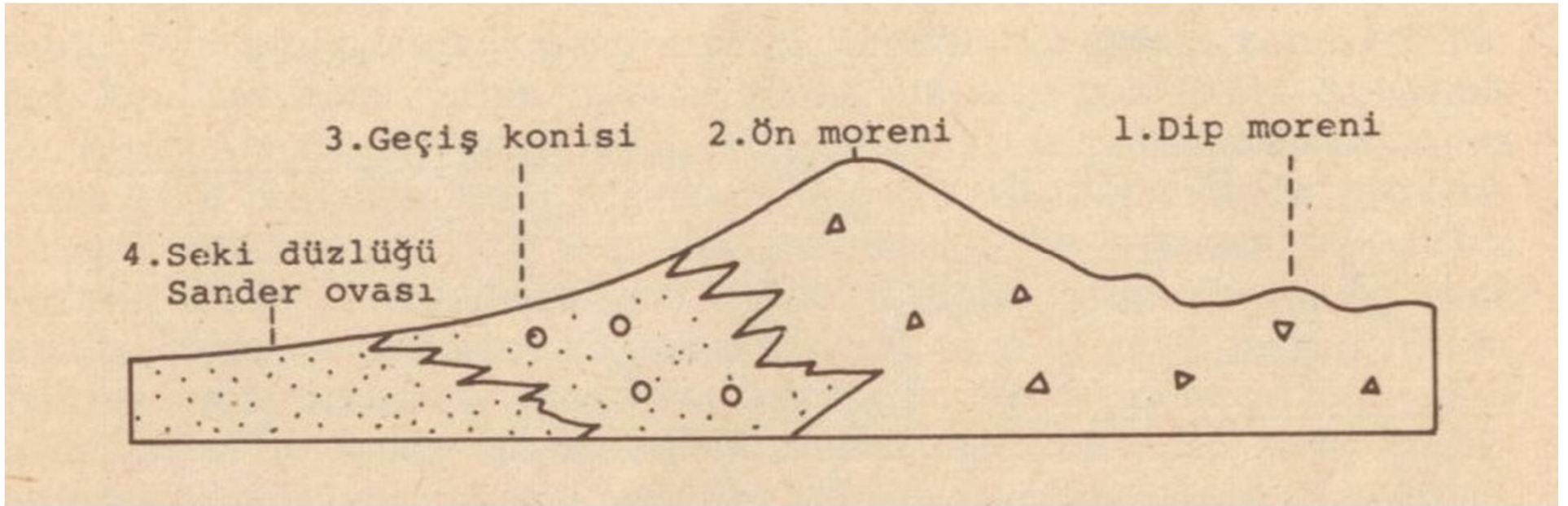
- Bu stadiyal ve interstadiyal evrelerden daha kısa olan dönemlere de **faz** denilir.
- İşte bu glasyal ve stadiyal dönemlerin, ya da fazların ayrımında **flüviyoglasial tortular büyük önem gösterir.**
- Gerçekten, buzullardan doğan ya da morenler arasından akarak gelen çok sürüntü yüklü akarsuların önmoren setlerine kenetlenmiş akarsu moren düzlükleri (Alm. Sanderebene, İng. Outwash plains) meydana getirdikleri daha önce açıklanmıştı.

- **Kuzey Amerika'da** Pleyistosen'in eski büyük örtü buzullarının kenarlarında doğmuş bu biçimdeki geniş düzlüklere **Till Plain** (İng.) denir.
- **Alplerin kuzey eteğinde** ise Pleyistosen etek buzullarının kenarlarında bu şekilde belirmiş **üst üste birkaç buzul-akarsu çakıl düzlüğü** vardır.
- Bugün yarılarak sekiler haline geçmiş olan bu alçak, yüksek ve örtü çakıl sekileri diye adlandırılan bu Sander düzlükleri, morenler arasındaki buzul kapısı gediklerinden iç içe girmiş eski vadi tabanları halinde, buzul yörelerine sokulurlar.
- Bunlara C. Troll, haritadaki görünüşleri bir trompet'e benzediği için, **Trompet vadiler** demiştir.

- Örtü buzullarında, buzul kapılarına kadar sokulan trompet vadilerin buzul önündeki uçlarından, eski buzulun içlerine doğru bükümlü birikinti sırtlarının uzandığı görülür.
- Bu sırtlar buzul kapısında sona eren eski dip akarsularının büyük tünelleri içinde birikmiş sürüntülerin eseridir.
- Bu uzun sırtlara **Esker** (Alm. **Oser**) denilir.

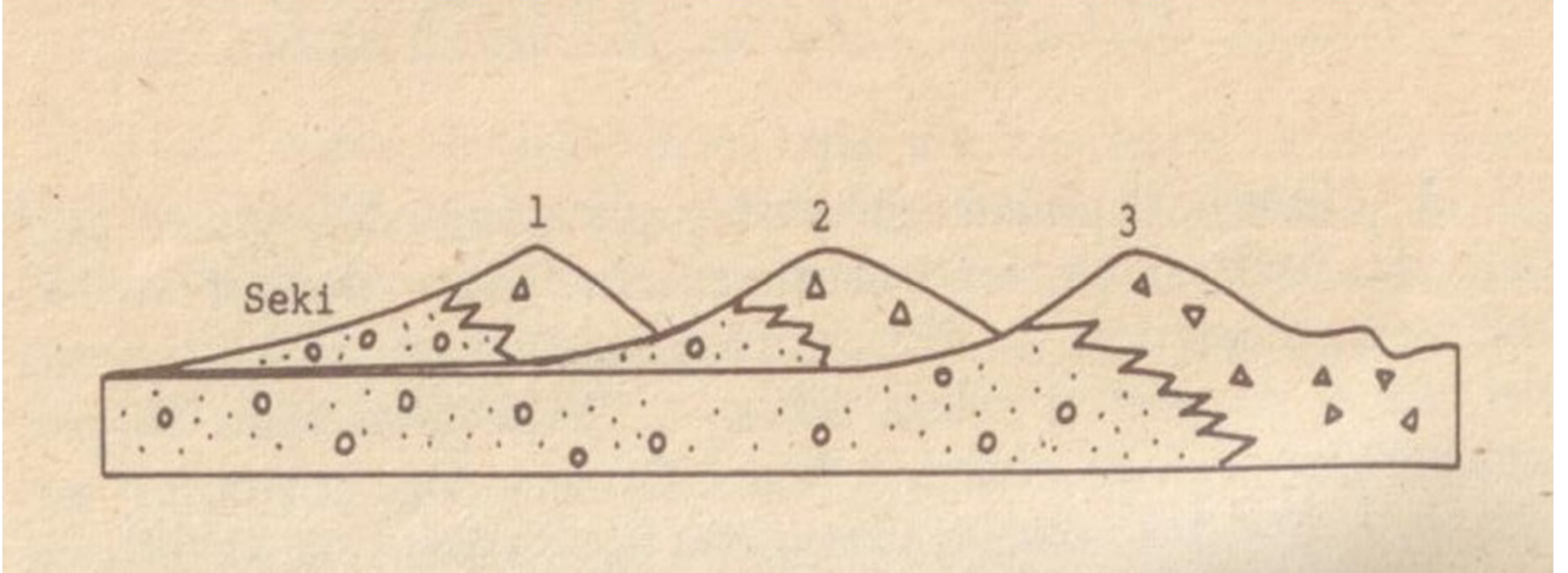
- Bir buzulun kenarında oluşan moren sedleri, sanderler, buzul kapıları ve eskerler gerçekte belirli buzul evrelerini gösteren **şekil topluluklarıdır** ve **eski buzul çağları, stadiyal dönemler** ya da **fazların tespitinde** önemli rol oynarlar.
- Bu nedenle A. Penck-E. Brückner ve C. Rathjens Alplerin kuzey eteklerinde **bu şekil topluluklarını** inceleyerek **glasiyal kompleks** ve **glasiyal seri** kavramlarını ortaya atmışlardır.

Bir glasiyal kompleks; dip morenleri, ön morenleri, geçiş konileri ve sander ovalarından oluşan bir bütündür ve fazları belirler.



- Bu araştırmacılara göre bir faz'a ait dip morenleri, ön morenleri, geçiş konileri ve akarsu moren çakıl düzlükleri topluluğu bir **glasyal kompleksi** oluşturur.
- Bir stadiyal dönem içinde bulunan çok sayıdaki glasiyal komplekslerin oluşturduğu şekil toplulukları ise **glasiyal serileri** meydana getirir.
- Bir glasiyal seride çok sayıda moren sırası ve onlara bağlanan çakıl düzlüğü vardır.
- Fakat bu çakıl düzlüklerinin genellikle aşağılarda birleştiği görülür.

Bir glasiyal seri, birden çok glasiyal kompleksten oluşur ve stadiyal dönemleri belirler.



- Böylece **glasiyal kompleksler yardımı ile fazların**, onların birleşmesinden doğan **glasiyal seriler yardımı ile de stadiyal dönemlerin belirlenmesi** mümkün olmakta; ard arda sıralanan **stadiyal morenlerin birleştirilmesi ile da buzul çağlarının belirlenmesi mümkün olmaktadır.**
- Bir **buzul çağının morenleri**, diğer çağlarınkilerden genellikle **üstlerindeki löss ve ayrışım örtüleri**, başka deyimle **toprak örtülerinin kalınlığı**, uğradıkları aşınma derecesi ve daha genç çağların morenlerine göre gösterdikleri morfolojik karakter **farklarıyla ayırtolunur.**
- Sözü geçen **ayrışım-dağılma örtüleri** buzul çağlarını izleyen **buzularası çağların başlangıcındaki ılık ve nemli şartların** bir ürünüdür.

- Şimdiye kadar açıklanan jeomorfolojik-klimatolojik verilere göre, buzul çağları ve buzularası çağları, stadiyal ve interstadiyal dönemler ve fazların tümüyle **içiçe gelişen bir iklim salınımları sistemi oluşturduğu** anlaşılmaktadır.
- Bu sistemlerin birbirine geçişi, bir çok küçük salınımlarla oluşmakla birlikte, **yine de genel bir değişim eğilimi** gösterir.
- Bu değişim özellikle **sıcaklık yönünden** dikkat çekicidir ve genellikle söylenirse, **bir buzul çağının en etkin aşaması, aşırı soğuklarla kendini belirler.**
- Bu aşamaya “**tam buzul çağı**” anlamında “**Pleniglacial**” denilir.

- Buzul çağı sonlarına doğru havada yine salınımlar halinde dereceli bir ısınma olur.
- **Isınma giderek artar** ve buzularası çağına geçiş başlar.
- İşte bu ısınma dönemine **“Kataglasialyal dönem”** denilmektedir.
- Sonra, **sıcaklığın bir hayli yüksek olduğu** buzularası çağı (**interglasialyal çağ**) gelir.
- Bu fazla sıcak dönemden sonra yine havada salınımlar halinde **yeni bir serinleme dönemi başlar** ve **giderek hava soğur**.
- Bu bir sonraki buzul çağına geçiştir ve böyle bir buzul çağı başlangıç dönemine **“Anaglasialyal dönem”** adı verilir.

- Buzul ve buzularası çağlar arasında, bir çok salınımlara rağmen aç çok belirgin bir artma ya da azalma eğilimi gösteren bu **sıcaklık değişimleri ile, havadaki nem ve yağış şartlarının değişimleri arasında tam bir paralellik ve eşzamanlık yoktur.**
- Genellikle söylenirse, **tamglasiyal (Pleniglasiyal) dönemler çok soğuk veya kurak** olduğu halde, buzuldevri sonlarına doğru (**kataglasiyale**) doğru hava biraz **ısınır, nem ve yağışlar ise artar.**
- Böylece önce **serin-nemli**, sonra **sıcak-nemli dönemlere** geçilir.

- **Tambuzularası çağıda** ise **hava hem çok sıcak, hem de çok kurak olur.**
- Buzularası çağın sonlarına doğru sıcaklığın azalması ile birlikte **hava neminde genel bir artış** başlar, önceleri **sıcak-nemli olan iklim**, sonra **serin-nemli hale dönüşür (Anaglasial).**
- Havanın giderek soğuması ile **yağışlarda kar'ın oranı artar.**
- Bu dönem gerçek anlamıyla şiddetli yağışlı soğuk iklimlerin, kış şartlarının yerleşmesi dönemidir ve genellikle **orta enlemlerin Ekvatora yakın yanlarında, mesela Akdeniz, Anadolu ve Büyük Sahra'da plüviyal şartların** belirlediği dönemi karşılar.
- **Anaglasial evreden, tambuzul çağına doğru gidildikçe** sıcaklığın düşmesi, yağışın azalması ile **çok soğuk ve kurak evrelere** girilmiş olur.

- Bu iklim şartları, o dönemlerde etkin **hava kütlelerine göre tanımlanmak istenirse:**
- **Tam interglasiyal bir dönemde cT** (kontinental tropikal) hava kütlelerinin etkin olduğu, **anaglasial dönemin** ise **mT** (maritim tropikal) hava kütlelerinin etkinleşmesi ile belirdiği söylenebilir.
- mT hava kütlelerinin zamanla **mP** kütlelere dönüşmesi ile iklimin sertleştiği, yağmur yağışlarının kar yağışlarına dönüşmeye başladığı görülür.
- **Tam glasiyal dönem** ise **cP** hava kütlelerinin etkin olduğu bir dönemdir.

- Bu genel şematik değişim **Anadolu şartlarına** uygulandığında, çok ana çizgilerle de olsa, Anadolu çevresinde saat ibrelerinin hareketi yönünde şöyle bir değişim gözlenir:
- **İnterglasiyal dönemde** güneydoğudaki Suriye ve Irak çöllerinden kaynaklanan **cT sıcak-kuru hava kütlelerinin** etkin olduğu,
- **Anaglasiyale doğru önce mT Akdeniz kaynaklı** hava kütlelerinin etkisi ile **pluviyal şartların** belirdiği,
- Daha sonra kuzeybatı yönlü **mP hava kütlelerinin** etkinliği arttıkça **şiddetli yağışlı kış şartlarının yerleştiği**, güçlü serin bir plüvyal dönemin başladığı söylenebilir.
- **Buzul çağı ilerledikçe, yağmurlar etkinliğini kara bırakmış** olduğu, kuzeydoğu yönlü **cP hava kütlelerinin** etkin hale gelmesi ile **tam buzul çağı (pleniglasiyal) şartlarının** yerleştiği anlaşılmaktadır.

- Bu genel iklim değişiminin sonucu olarak **Anadolu'da buzularası çağdan buzul çağına geçişler**, yani anaglasial dönem **önce ılık-nemli olarak başlayan**, sonra giderek **serin-soğuk yağışlı bir pluviyale dönüşüm** şeklinde olmuş;
- Bu dönemde **başlangıçta** akarsular, **bir önceki buzularası dönemin başlarına ait akarsu-toprak dolgularını yarmıştır.**
- Ancak **pluvial şartların güçlenmesi ile pluvial göllerin seviyeleri yükselmiş**, yarıntılar ve **çanaklar önce göl suları, sonra göl depoları ile dolmuştur.**
- Akarsu ağızlarında görölen pluvial deltalar, daha çok bu ileri pluvial evrenin eseridir.
- **Tam buzul çağı şartlarının yerleşmesi ile** yağışlar azalmış, göl seviyelerinin yükselmesi durmuş, çevrede kuru-soğuk iklim şartları etkin olmuş, pluvial göl delta depolarında muhtemelen buz kamaları oluşmuştur.

- **Tam glasyal çağda** başlayan toprak akmaları (soliflukسیونlar) kolüvyal örtüleri kalınlaştırmış; havanın ısınması, yağışların artmasıyla kataglasiyale doğru giderek süreç toprak oluşumuna dönüşmüş ve çukur alanlardaufak taneli akarsu akarsu birikintileri çökelmiştir.
- **Tam buzularası çağda** ise aşırı sıcak ve kuraklık nedeniyle bu çanaklardaki sığ göl ve bataklıklar kuruyarak eski plüvyal göl alanlarından çoğunda çoraklıklar belirmiştir.
- Buzularası çağın sonlarına doğru nem ve yağışların yeniden artması ile akarsular yeniden etkinleşmeye başlamış, oluşumu kataglasiyalde başlayıp, buzularası çağı süresince devam etmiş olan akarsu dolguları yarılarak sekiler oluşmuştur.

- **Pluviyal Pleyistosen içinde** ise aşağı enlemlerde, yukarı enlemlerin buzul ve buzularası çağlarını ana çizgileri ile karşılayan, **pluviyal** ve **pluviyalarası (interpluviyal)dönemlerden** söz edilebilir.
- Bu yönden Günz buzul, Günz/Mindel buzularası ve Mindel buzul çağlarını kapsayan bir **“Alt”**; Mindel/Riss buzularası ile Riss buzulçağını kapsayan bir **“Orta”** ve Riss/Würm buzularası ile Würm buzulçağını kapsayan bir **“Üst Pleyistosen”** ayıd edilmektedir.

Holosen'deki Salınımlar

- **Kuvaternerin bölümlenmesi** ve soğuk glasyal çağlarla, sıcak interglasyal çağların ayrılması sırasında genellikle şimdiki zaman veya Holosen'in niteliği üzerinde ayrıca durulur.
- Holosen **ikliminin nispeten ılıman** ve **morfolojik etmenlerinin nispeten durgun özellikli olduğu** bir gerçektir.
- Bu nedenlerle, son buzul çağını izleyen dönemde yarılmış olan vadilerin dibinde veya ovalarda Holosen süresince daha çok **ince taneli alüvyonlar** birikmiştir.
- Ancak **postglasyal (Buzul sonrası)** adı da verilen bu 10.000 yıl süreli Holosen'in **gerçek bir buzul çağı sonrası mı** yoksa 50.000-100.000 yıl süren **interglasyal çağlardan daha tamamlanmamış biri mi olduğu** konusu da henüz aydınlatılamamış bir husustur.

Holosen'deki Salınımlar

- Genel bir ısınma eğilimi içinde, **Holosen'de de bazı iklim salınımları olmuştur** ve eskiden yeniye doğru bu dönemler şöyle özetlenebilir:
- **1.** Son buzul çağından (Würm) Holosen'e geçişin, **Orta enlemlerde genellikle bugünden 10.000 yıl kadar önce olduğu** kabul edilmektedir.
- **2.** Son buzul çağıının nemli şartlarını izleyen dönemde yaklaşık **bugünden 8.000-9.000 yıl öncelerinde**, mesela **Anadolu'da hissedilir bir kurak ve nispeten ılık bir dönem** bulunduğu dair işaretler vardır.

Holosen'deki Salınımlar

- **3.** Bugünden **5.000-7.000 (MÖ 3.000-5.000) yıl önce** hissedilir derecede **sıcak** ve oldukça **nemli** bir dönem yaşanmıştır.
- Bu dönemde Dünya buzullarının önemli ölçüde eridiği, **deniz seviyesinin ortalama 2,5 m yükseldiğini** (Flandriyen-Versiliyen transgresyonu) gösteren yaygın deliller bulunmaktadır.
- Bu dönemde gerek Anadolu ve Ortadoğu'da, gerekse İskandinavya, hatta Grönland'da uygun yerleşme şartları olduğu için bu döneme **"Klimatik Optimum"** adı verilmiştir.

- **4. Zamanımızdan 3.000 (MÖ 900-450) yıl kadar önceleri** yani **demir çağı** yine **serin bir dönem** olarak belirlenir.
- **5. Zamanımızdan 1.000 yıl kadar önce** (MS 1.000-1.200) Normanların yine İzlanda ve Grönland'a yerleştikleri, bugün çekilen buzullar altından o günlere ait yerleşme kalıntıları çıktığı tespit edilmiştir. Hatta bazı araştırmacılar bu döneme **“İkinci Klimatik Optimum”** adını vermektedirler.

- **6. Zamanımızdan 300-500 yıl kadar önce (1430-1850 arası)** özellikle İskandinavya'da tarım imkanları azalmış, **havalar soğumuştur**.
- Bazı yazarlar bu döneme **“küçük buzul çağı”** (Little ice Age) demektedirler.
- **7. 19. YY sonları** ve **20. YY başları** yine **havaların ısındığı, buzulların gerilediği** bir dönem olarak belirlemektedir.

- **8.** Halen bazı **buzulların 11 ve 33 yıllık iklim salınımlarına** uygun salınımlar gösterdiğini ileri süren araştırmacılar bulunmakla birlikte, konu her yerde net olarak ispat edilememektedir.
- Bununla birlikte **buzullarda genel bir yıllık salınım olduğu, kış aylarından başlayarak mayısa kadar ilerleyen buzulların**, daha sonra çekildiği veya durakladığı söylenebilir.

- Türkiye şartlarına göre Holosen'i Alt, Orta ve Üst olmak üzere bölümlere ayırmak da mümkündür:
- **Alt Holosen:** ZÖ (Zamanımızdan önce) **10.000-7.000 arası**. **Serin kurak bir dönem.**
- Buzul çağına oranla belirgin bir ısınma olmaktadır.
- Deniz seviyesi sürekli bir biçimde, ancak duraklamalarla -40 m'den +2 m'ye yükselmiştir.
- **Orta Holosen:** **ZÖ 7.000-5.000 arası**.
- Klimatik optimum.
- Ilık nemli bir dönem. +2 m dolaylarında salınımlar gösteren, bugünden yüksek kıyı izleri gözlenir.
- **Üst Holosen:** **ZÖ 5.000-bugün arası**. Klimatik optimum sonrası ya da **Tarih çağları**.
- Serin ve sıcak salınımlar dönemi.
- Bugünkü deniz seviyesine yakın, ya da +1 m dolaylarında kıyı izleri gözlenir.

2.1.2. Buzul Çevresi Bölgeleri (Periglasyal Bölgeler)

- Buzulların yakın çevresindeki periglasiyal bölgelerde artık buzulların doğrudan doğruya etkisine, yani buzul aşındırma ve biriktirme şekillerine rastlanmaz.
- Ancak yakındaki buzul alanlarından doğan bol sulu ve çok sürüntü taşıyan akarsular buralarda **geniş çakıl ovaları** ve onları yararak **çakıl sekileri** meydana getirirler.
- Bu **sekilerin büyüklüğü** ve **şekli** bir yandan **buzuldan gelen suyun kütlesi** ve **moloz yükünün** kontrolü altında olduğu halde, diğer yandan **iklim oynamalarının** güçlü etkisi altındadır.

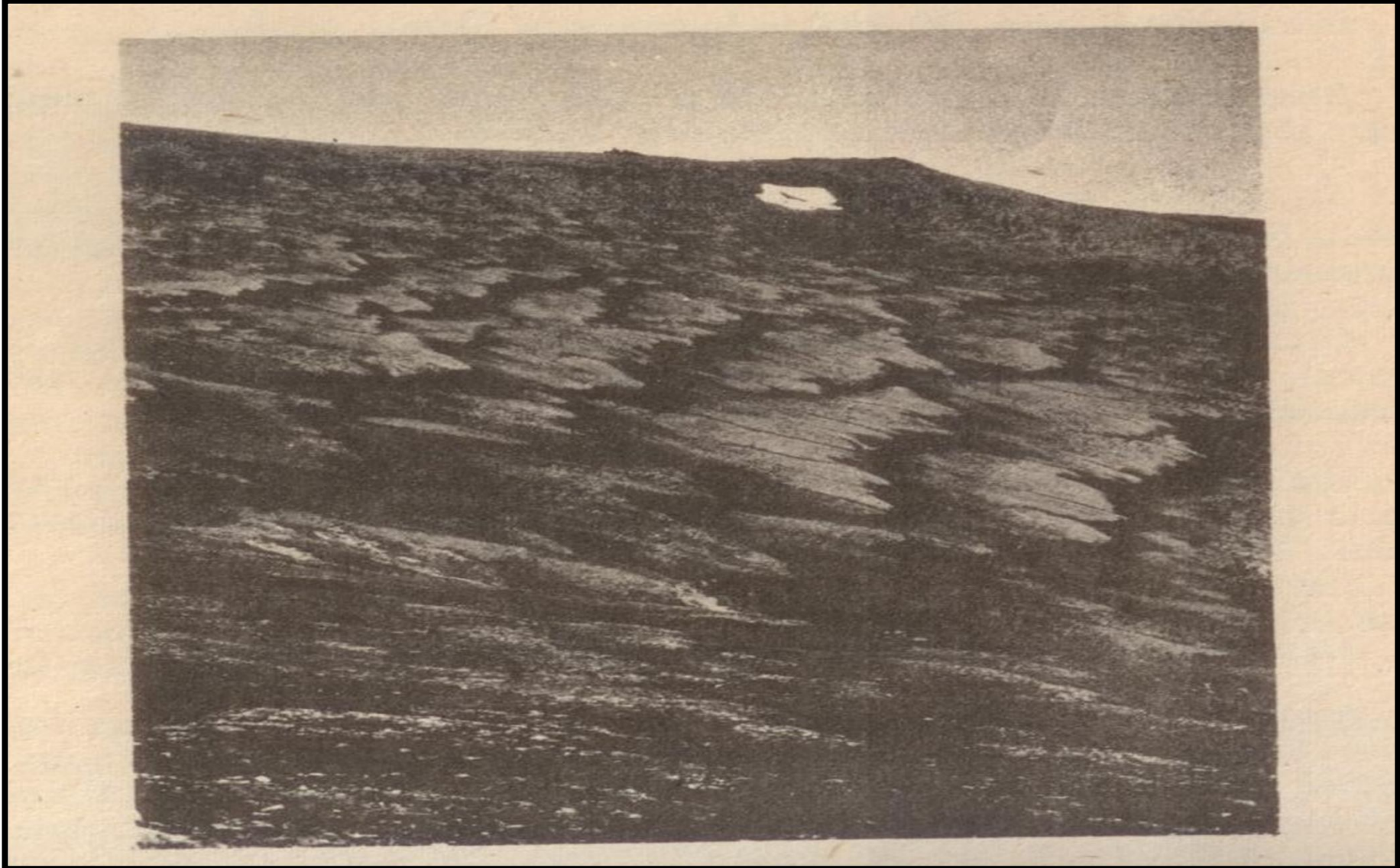
2.1.2. Buzul Çevresi Bölgeleri (Periglasyal Bölgeler)

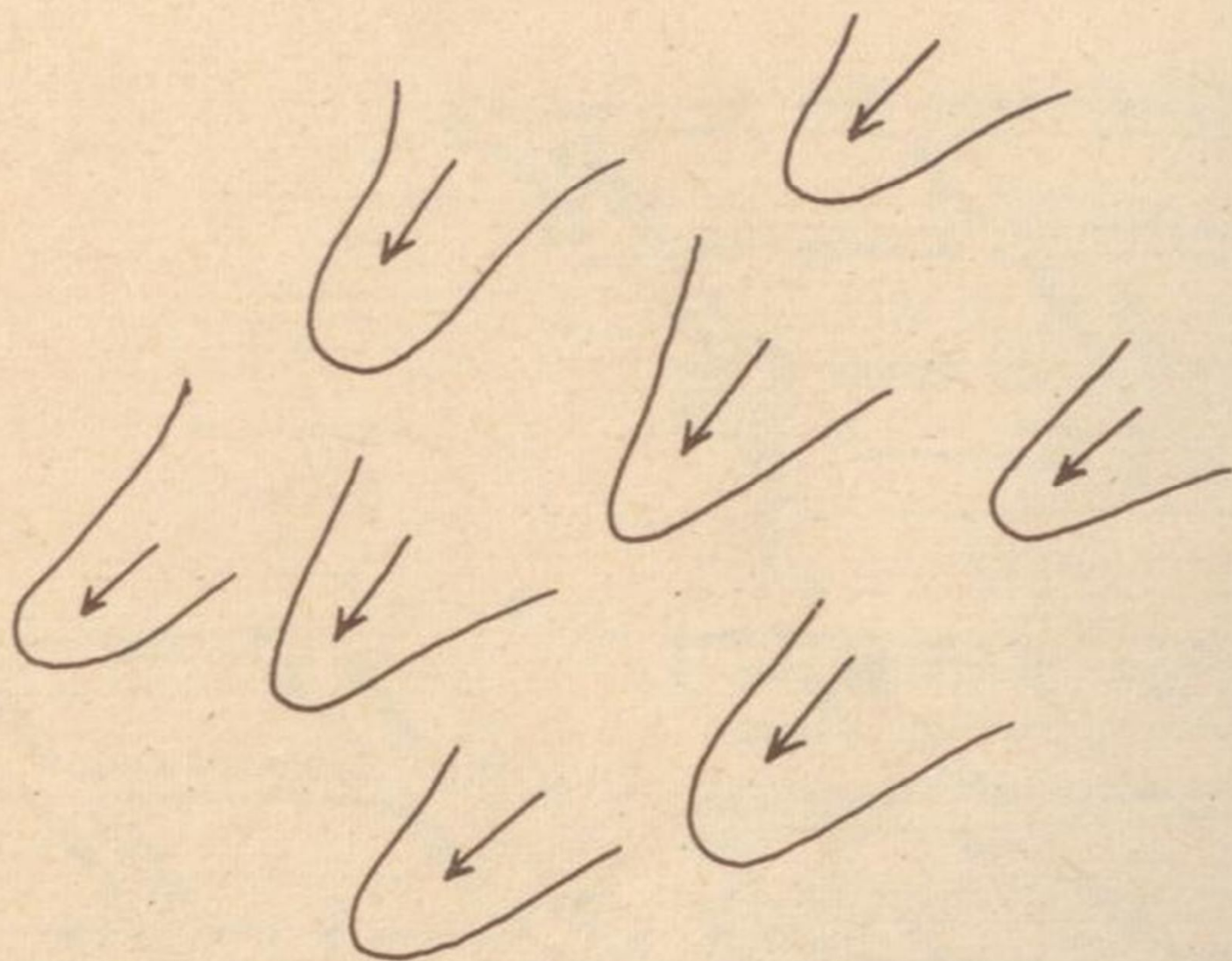
- Buzullara yakın olan bu **periglasiyal bölgelerde**, buzulun soğutucu etkisiyle **toprak** ya sürekli olarak, ya da yılın bir kısmında, ya da yerine göre sadece geceleri **donar**.
- Bu **donmuş topraklar ile ilgili olarak** periglasiyal bölgelerde **toprak akmaları** (soliflüksiyon), **buz kamaları**, **poligonlar**, **girlandlar**...vb özel toprak yapıları belirir.
- Bu donmuş toprak yapıları (strüktürleri) buzul çağlarını izleyen dönemlerde de değişmeden **bugüne kadar kalmış ise bizlere geçmişteki soğuk iklim şartlarını göstermek bakımından** çok yararlı olurlar.
- Periglasiyal bölgelerin bu donmuş topraklarının yapıları (**strüktürel topraklar** ya da **cryotürbasyon şekilleri**) şöyle özetlenebilir:

a) Toprak Akması (Soliflüksiyon)

- Sürekli donmuş (Tjale) ya da bir mevsimde donmuş olan toprakların 1-2 m'lik üst bölümü, havalar biraz olsun ısınınca çözülürse, bu **üstte bulunan cıvık çamur, alttaki buz katmanı üzerinde eğim boyunca akarak hareket eder.**
- Dar veya gerçek anlamı ile soliflüksiyon bu olaya denilir.
- Ancak bazı yazarlar bu kelimeyi **geniş anlamı ile kullanarak bütün çamur akmalarına** soliflüksiyon demektedirler.

Toprak akması



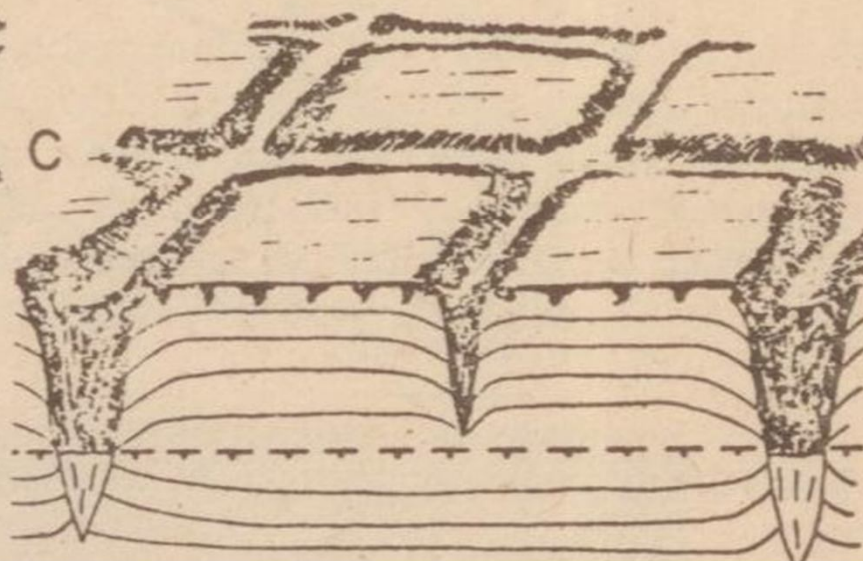
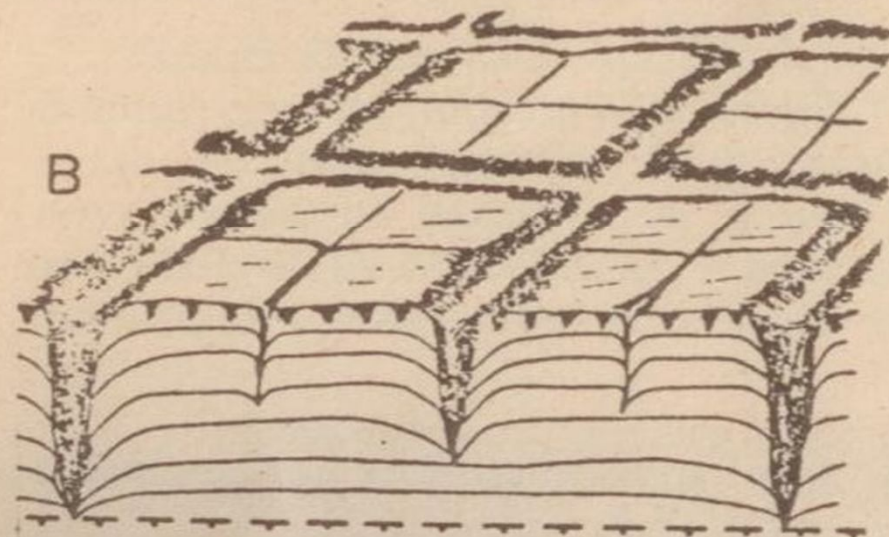
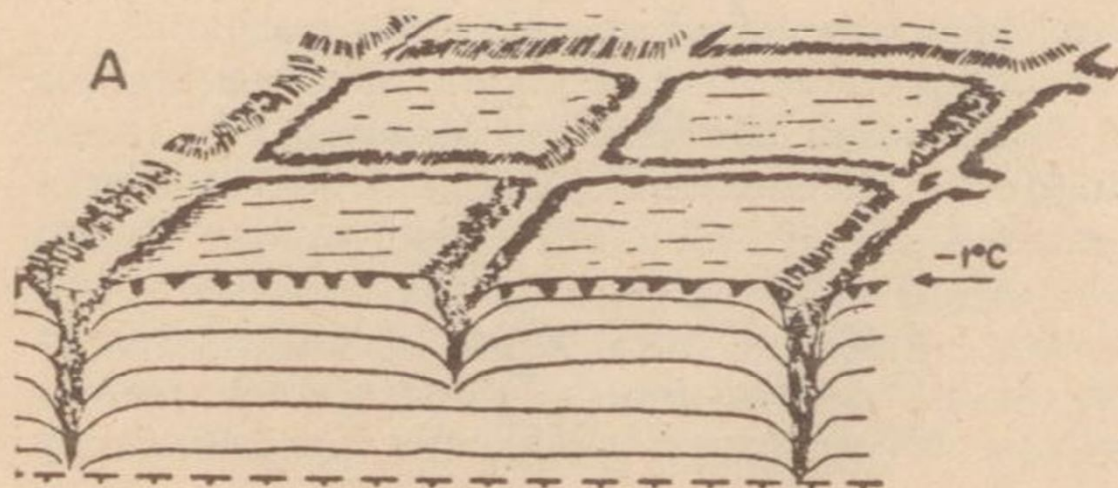


100 m.

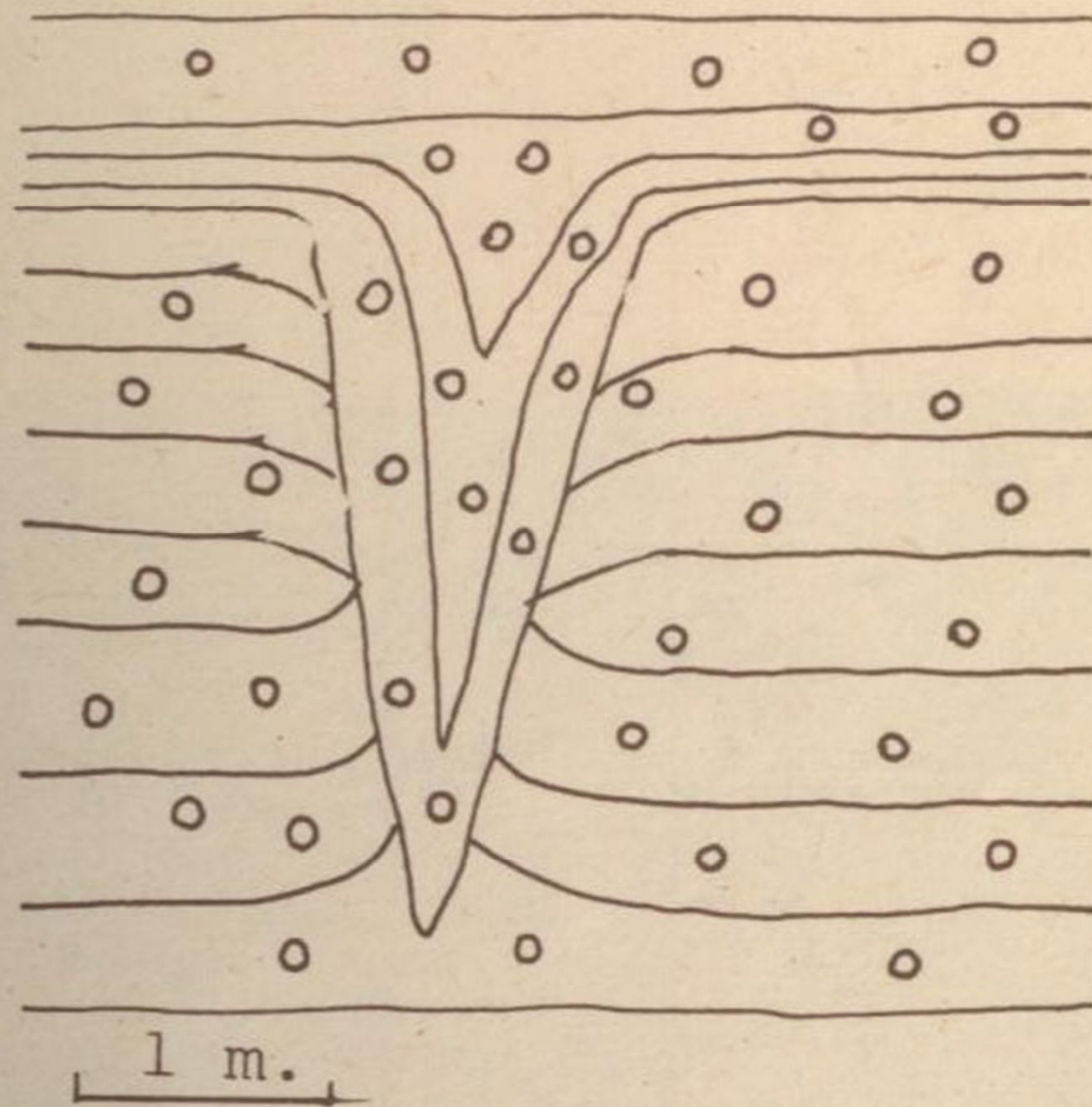


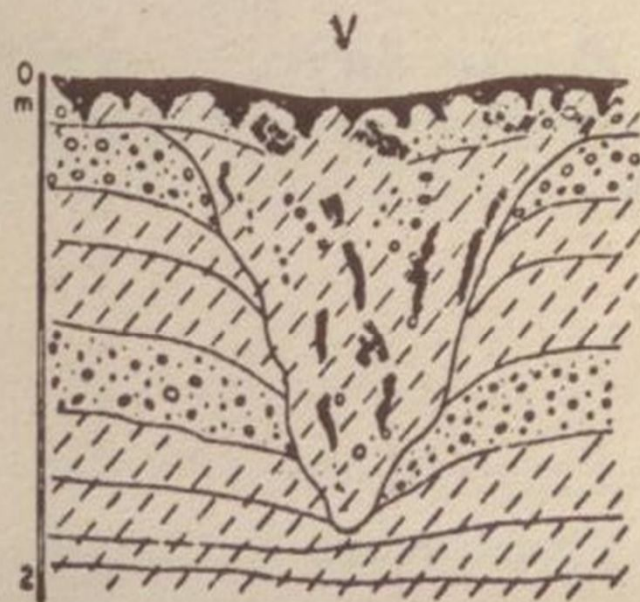
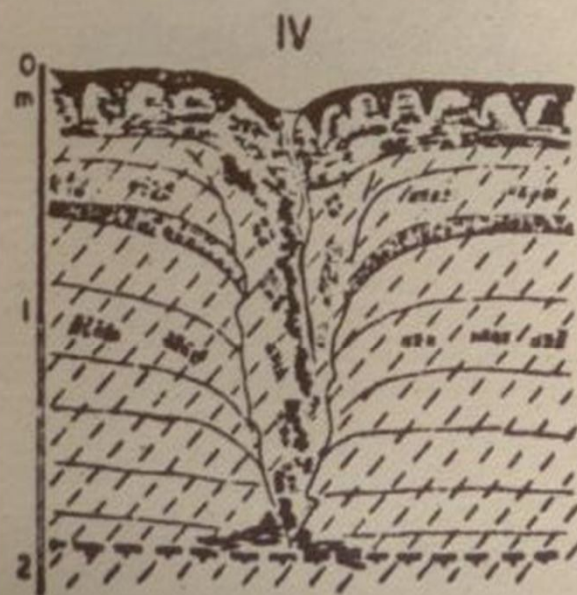
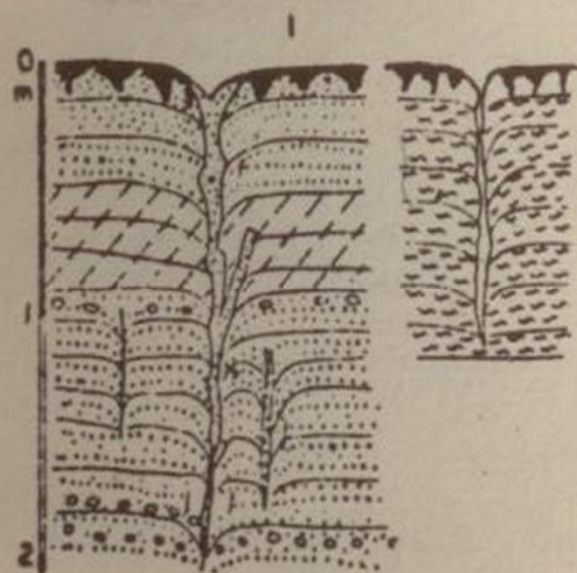
b) Buz Kamaları

- Buzul çağlarının soğuk şartları altında, özellikle **gölsel ortamların kıyılarında, taban arazide** ve **deltalardaki çatlaklara dolan sular orada donup eriyerek çatlakları genişletir**, buz, toprak içine bazen 2-3 m'yi bulan kamalar şeklinde girer.
- Bu buz kamalarının tümüyle **erimesinden sonra oraya çakıl ve kumlar dolarak**, mesela yatay uzanırlı gölsel veya deltaik tortulların gidişine ters duran dikey yapılar oluşturur.













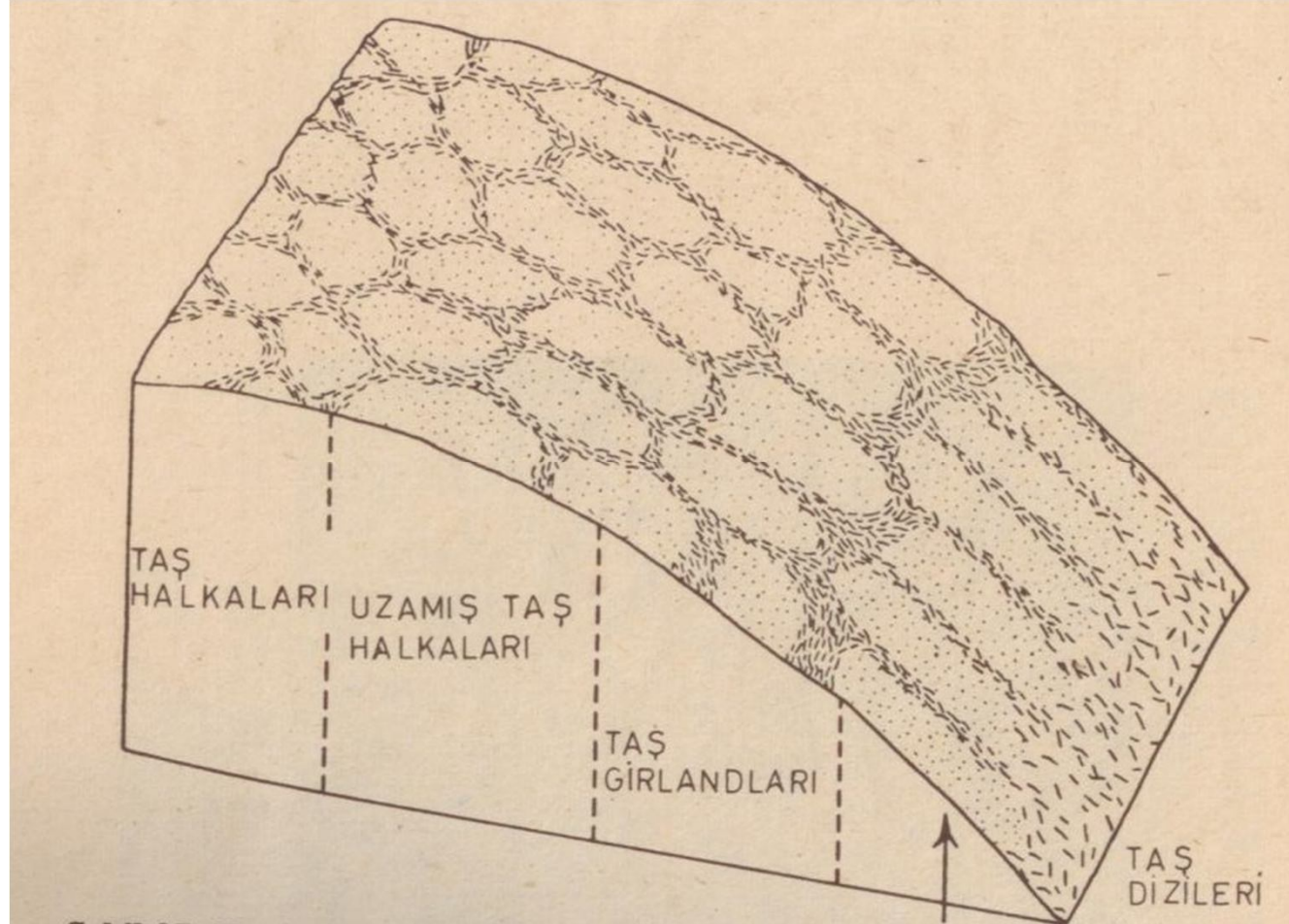
c) Taş Halkaları, Poligon Topraklar

- Toprak içinde **su donup buz halini alırken**, **içindeki taş tanelerini kenara iterek**, olabildiğince saf bir buz kristali halini almak ister.
- Böylece ortada nispeten saf buzun, kenarlarda ise taş yığınlarının bulunduğu halkalar oluşur.
- Taş halkaları **yan yana geliştiklerinde** ise kenarları birbirine dokunduğundan **halkalar çokgenler (poligonlar) halini alırlar**.
- Poligonların oluşumu hakkında farklı görüşler bulunmaktadır.
- Bunlardan birisi yukarıda açıklandığı gibidir.
- Diğeri ise oluşumu, altta sıfır derece sıcaklıktaki donmuş toprak ile üstte 4°C sıcaklıktaki erimiş kısım arasındaki sıcaklık farkından oluşan **bir tür konveksiyon akımlarına** bağlamaktadır.

Grönland'da taş halkaları.



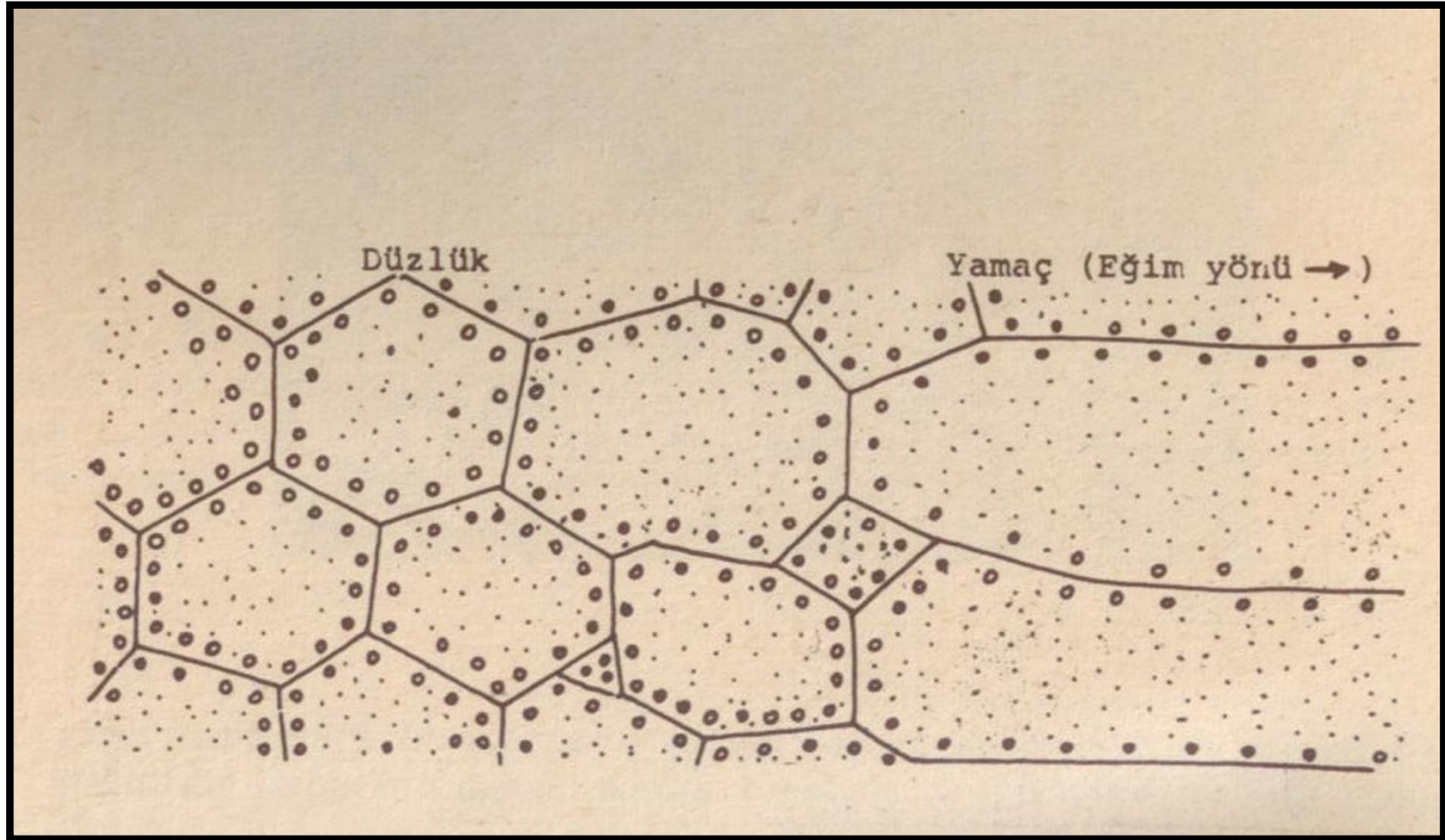
Taş halkaları (poligonları) ve taş dizilerinin yamaç eğimine bağlı tiplerinin oluşumu.



c)Taş Dizileri

- Genellikle söylenirse **taş halkaları daha çok düz arazide** oluşur.
- Arazi eğimi arttıkça, **yuvarlak poligonlar eğim yönünde uzamaya başlar.**
- Sonunda da dik yamaçlarda yamaç aşağı uzanan **taş dizileri** halini alır.
- Bu olay toprağın donup çözülmesi sırasında **tanelerin eğim aşağı doğru hareketinin sonucudur.**

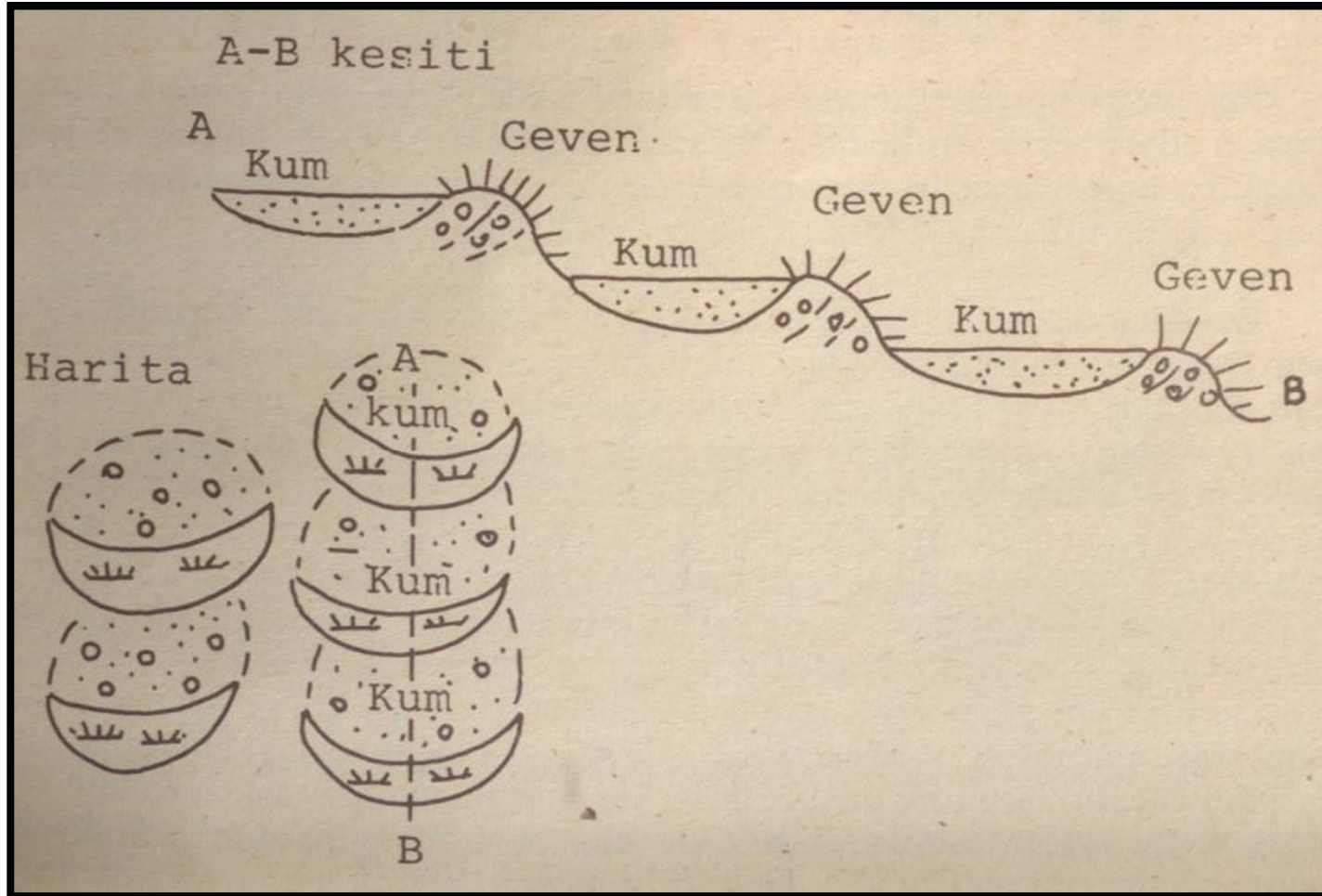
Taş halkaları (poligonları) ve taş dizileri



d) Girland Topraklar

- Taş halkalarında olduğu şekilde **donma ve erime olayları sırasında oluşur.**
- Ancak buralarda **donma olayları daha zayıf, topraklar daha ince tanelidir.**
- Bunlara ülkemiz yüksek dağlarında sık rastlanır.
- Donma çözülme sırasında **topraklar yamaç aşağı hafifçe hareket eder** ve soliflüksiyona benzer şekilde **alt kenarda diller** (loplar) oluşur.
- Bu lopların **alınlarında geven vb gibi bitkiler** de yerleşir.
- Böylece **yamaçta eni boyu 1-2 m arasında değişen merdiven basamağı gibi basamaklar** belirir.
- Bunların **alt kenarları yuvarlak olduğu için** Girlandlara (elişi kırlentlerine) benzetilerek **girland topraklar** denilmiştir.

Girland toprakları ve kesitleri.



- Yeni geri çekilmiş bir buzulun ardında bıraktığı **morenlerin** henüz bitki ile örtülmemiş **toz iriliğindeki bölümleri**, çoklukla **rüzgâr tarafından savrularak periglasyal bölgelerde** biriktirilir.
- **Löss** (Fransızca limon) adı verilen bu birikintiler de periglasyal bölgelerin, Kuvaterner araştırmaları bakımından önemli buluntularından bir diğerini oluşturur.
- Böylece eski periglasyal bölgelerde **sekiler, donmuş topraklar** veya **lössler** oldukları gibi korunduklarında geçmişin şartları hakkında oldukça ayrıntılı bilgiler sağlamaktadır.
- Çünkü buzul bölgelerindeki güçlü aşındırıcı etmenlere karşılık, **periglasyal bölgelerde şartlar daha sakindir.**
- Onun için bu bölgeler Kuvaterner araştırmalarında gittikçe artan bir önem kazanmaktadır.

Pluviyal Bölgeler

- Periglasyal bölgeler ötesinde, artık **çakıl sekileri** veya **lössler** gibi buzulların dolaylı etkilerine de **rastlanmaz**.
- Buzullar uzağındaki bu bölgelerde yani **bugünkü kurak kuşakla, Tropikal bölgelerde**, buzul çağlarının sadece **iklime bağlı etkileri** söz konusudur.

Pluviyal Bölgeler

- **Bugünkü kurak bölgeler,** Pleyistosen buzul çağlarının karşılığı olan **pluviyal çağlarda daha bol yağış almış,** akarsular daha güçlenerek önceki kurak dönemde biriktirilmiş olan çakılları yararlanarak **sekiler oluşturmuştur.**
- Aynı bölgelerdeki **göllerin seviyeleri de yükselerek** pluviyal dönemleri işaretleyen **göl sekileri** oluşturmuştur.
- Bu gibi **göllerin çoğu pluviyal dönemlerde taşıp dış havzalarla birleşmiştir.**
- Bu şekilde beliren **göl ayakları** veya **pluviyal dönemlerde suları çoğalmış akarsuların vadileri,** bugünün az yağışlı iklimleri etkisiyle **kurumuşlardır.**

Siirt'in 50 km kuzeybatısında Yanarsu (Garzan) Çayı'nın, Köprübaşı Köyü güneyindeki akarsu sekileri. Çaydan yaklaşık 40 m yüksek (denizden 650-675 m) alt sekiler (2) muhtemelen Orta-Üst Pleyistosen'e, akarsudan yaklaşık 80-100 m (denizden 730-750 m) yüksek üst sekiler (1) ise muhtemelen Enalt Pleyistosen'e (Villafrankiyen) aittir. Sekilerin 15-25 m kalınlıktaki, sert çimentolu iri çakıllardan oluşan konglomera depoları, eski yağışlı (pluviyal) dönemleri belirlemektedir.



Pluviyal Bölgeler

- **İç Anadolu**'da, **Büyük Sahra**'da ve **Kuzey Amerika**'da bu olayın örnekleri çoktur.
- Genellikle buzullara uzak olmakla birlikte, mesela Kuzey Amerika'daki **Kayalık Dağlar**da, Türkiye'de **Van Gölü** güneyinde bazı pluviyal göl sekileri ile dağ buzulları morenlerini birbirine bağlamak ve karşılaştırmalar yapmak mümkün olmuştur.
- Bu yoldan elde edilen bilgiler **Kuvaterner kronolojisinin aydınlatılması yönünden önemli** olduğu için, böyle çalışmalara özellikle yer verilmektedir.

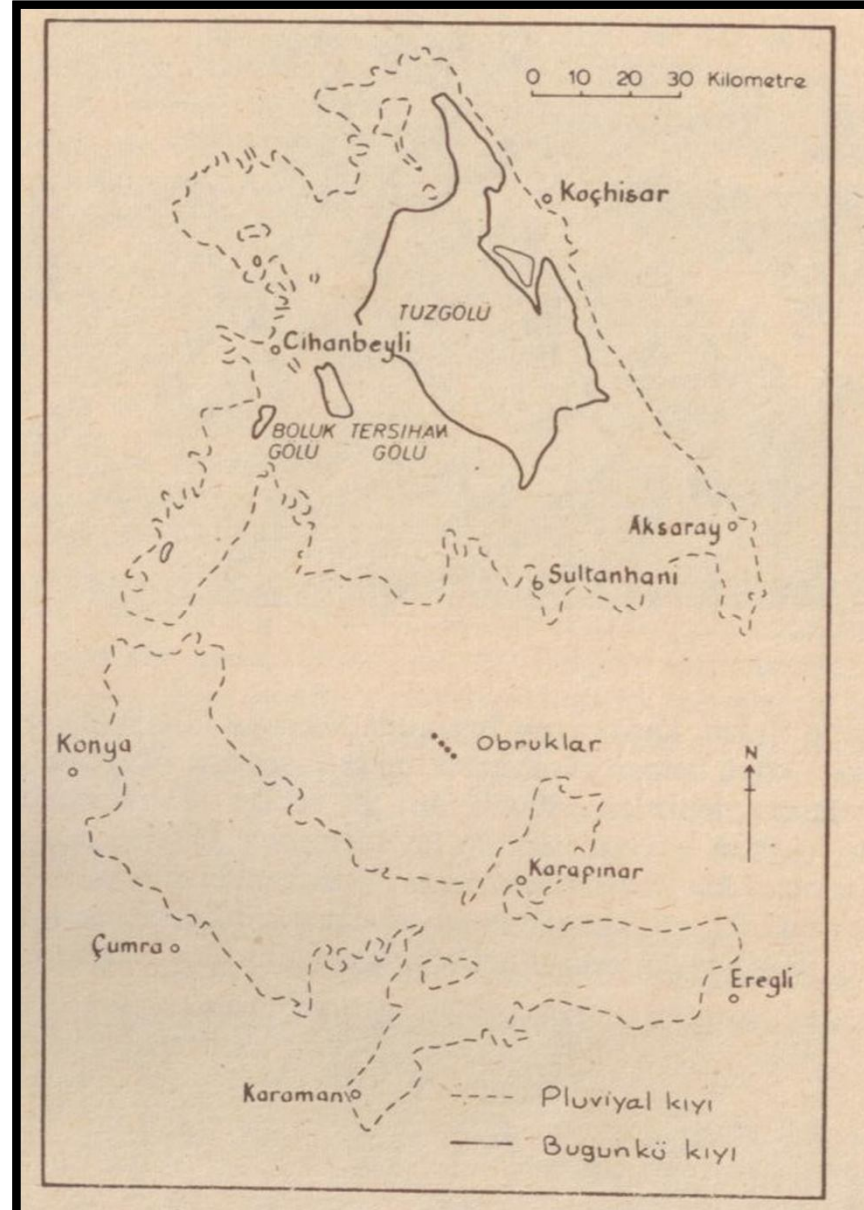
Pluviyal Bölgeler

- Anadolu'da ve Ortadoğu'nun diğer ülkelerinde, Büyük Sahra'da ve Kuzey Amerika ile Afrika göllerinde pluviyal dönemlerde su yüzeylerinin yükseldiği, şimdi kuru bulunan bir çok çanakta pluviyal göllerin belirdiği saptanmış bulunmaktadır.
- Anadolu'da **Tuz Gölü** ve **Burdur Gölü** seviyesinin bugünkü seviyesinden **110 m**, **Akşehir Gölü**'nün **90-100 m**, **Van Gölü**'nün **80 m** yükseldiği, bugün kuru olan **Konya Ovası**'nda **25 m derinlikte bir göl** olduğu, **İznik**, **Çavuşçu**, **Eğridir**, **Beyşehir**, **Suğla** gölleri yüzeylerinde de yükselmeler olduğu saptanmıştır.

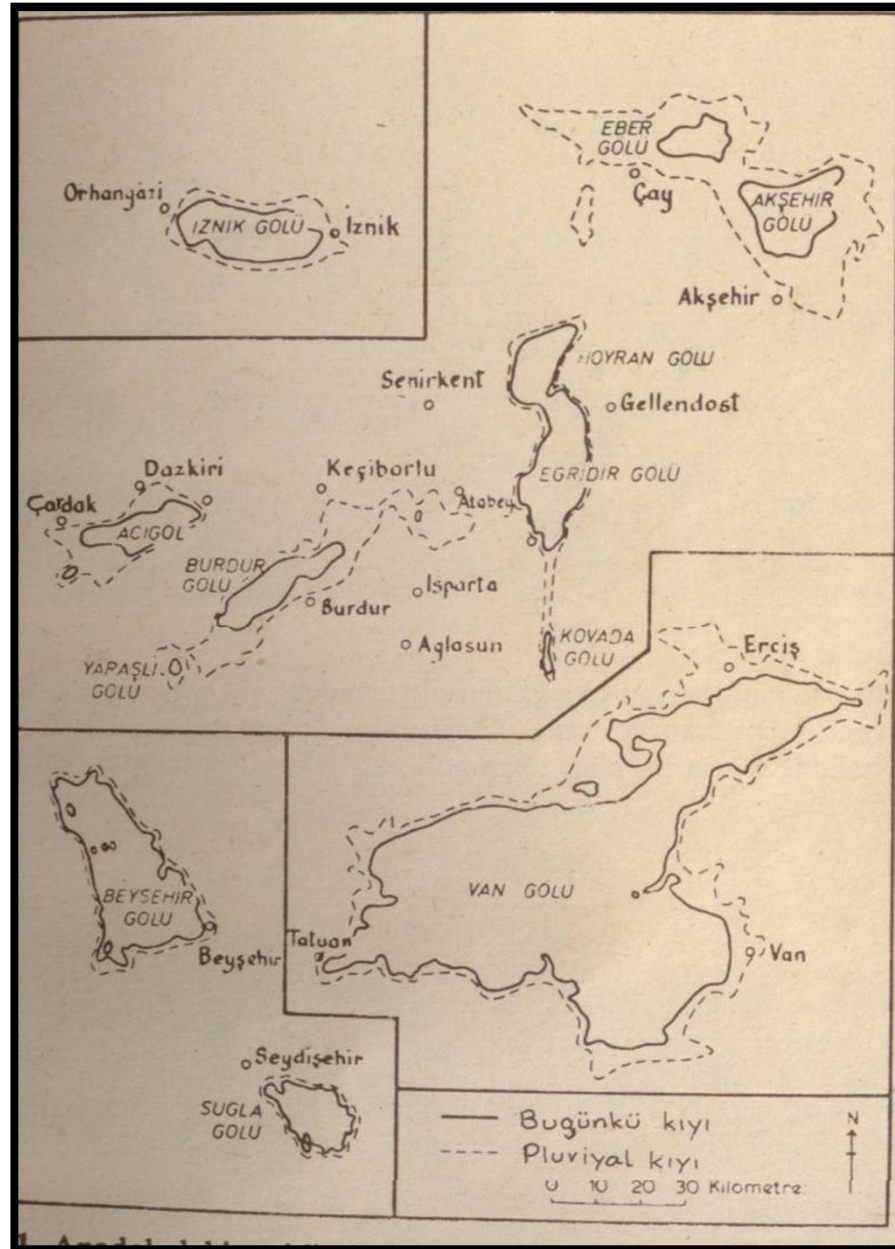
Burdur Pluviyal göl çanağı kuzeydoğusunda Bağtaşitepe üzerindeki pluviyal göl yarıları (klifleri) (1).



Tuzgölü ve Eski Pluviyal Konya gölünün pluviyal dönemdeki sınırları.



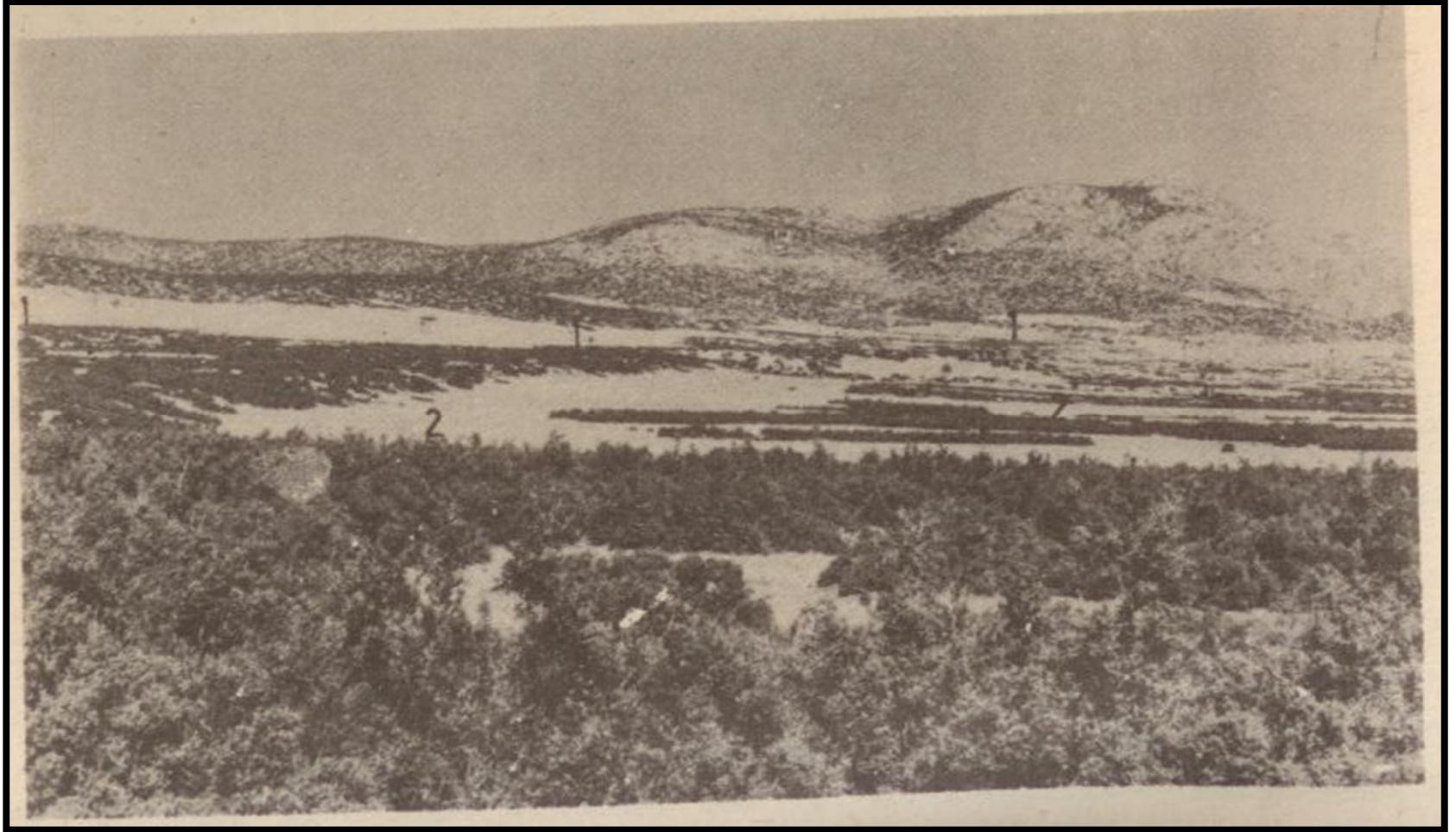
Anadolu'daki çeşitli göllerin, en geniş pluvial kıyı izleri.



Burdur pluviyal göl çanağı güneybatısındaki Yarıköy'ün batısındaki Kokulutepe (1), onun kuzey yamacındaki dalga aşınım çentiği (2), o tepeyi tombolo halinde kıyıya bağlamış olan göl sekisinin (3) kuzeyden görünüşü.



Burdur pluviyal göl çanağı batısında, Ardıçlı-Uzunalan köyleri kuzeyinde göl kıyı izleri (1 ve 2) ve gerideki Malkayatepe.



Burdur pluviyal göl çanağı kuzeybatı ucunda, Atabey Ovası'nda Bozanönü istasyonu kuzeyindeki Kapalıin, pluviyal göl dalgalarının oyduğu, sonra da içinde taşdevri insanların yerleştiği bir mağaradır.



Van Gölü kuzeyinde Adilcevaz'ın hemen batısında pluviyal gölün, bugünkü göl yüzeyinden 55 m (1), 30 m (2) ve 12 m (3) yükseklikteki kıyı aşınım basamakları.



Pluviyal Bölgeler

- **İran'daki göllerin** çoğunun da yüzeyleri yükselmiş, şimdi kurak olan çanaklarının çoğu sularla dolmuştur.
- Mesela **Urmiye Gölü** seviyesinde **110 m**'ye varan yükselmeler olmuştur.
- **Sina Çölü**'ndeki bazı havzaların da bu dönemde sularla dolduğu, **Lût Gölü** seviyesinin de yükseldiği tespit edilmiştir.
- Orta Asya'da **Tarım Havzası**'nın sularının yükseldiği de bilinmektedir.
- **Orta Asya'da Türk medeniyetinin gelişmesi** ile bu olaylar arasındaki olumlu ilişki tarih kitaplarında vurgulanmaktadır.

Pluviyal Bölgeler

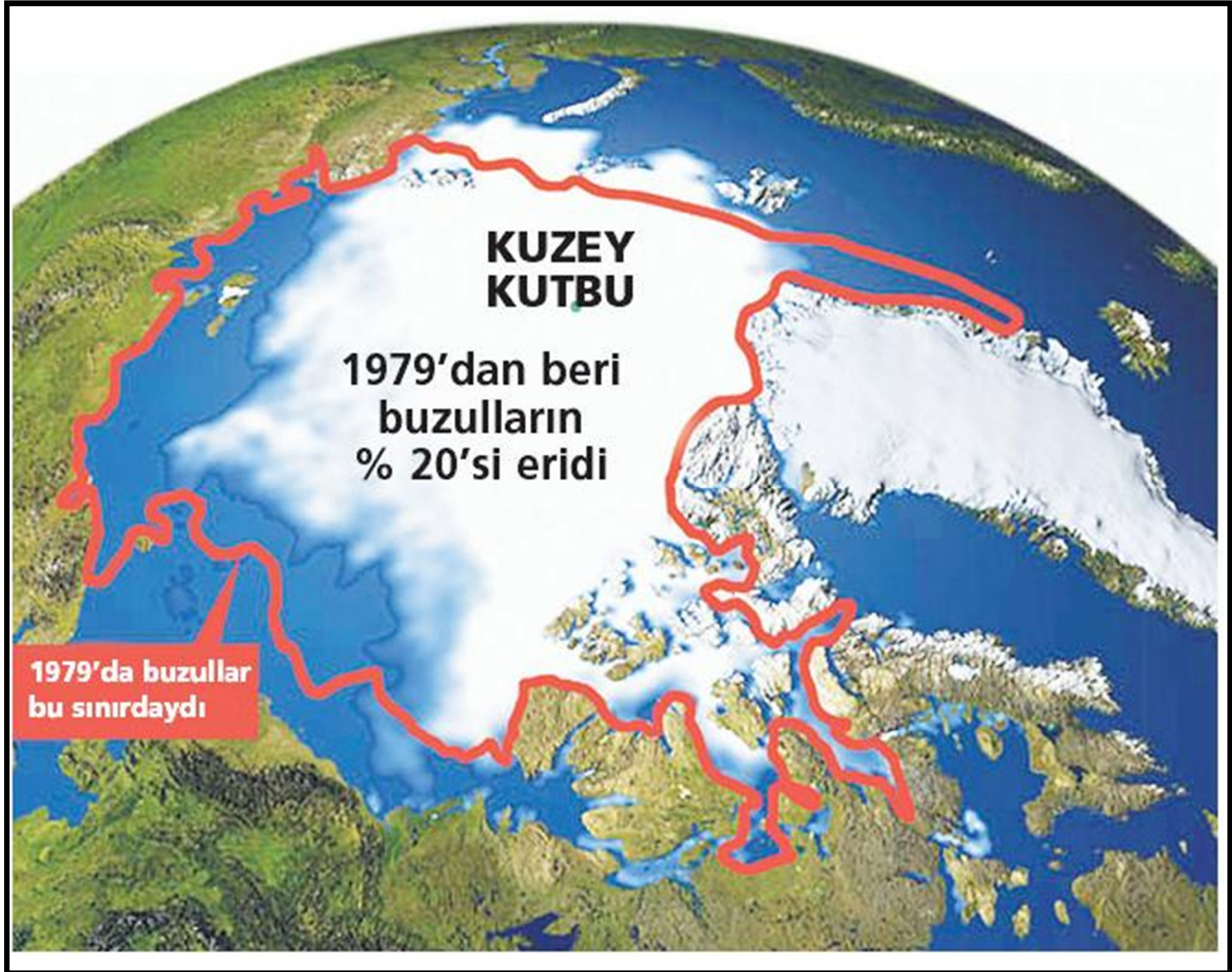
- Puviyal dönemler sona erip **Holosen başlarında göller çekilmeye başlayınca**, yüzeye çıkan bereketli göl topraklarında kendiliğinden fışkıran bitki ve tahıl cinslerinden yararlanan insanlar bu **bitki** ve onlarla birlikte bazı **hayvanları evcilleştirmek** suretiyle tarıma başlamışlardır.
- Böylece bugün artık; tarımın dolayısıyla medeniyetin sadece Mezopotamya'da değil, bu çekilmekte olan pluviyal göller alanlarında başladığına inanılmaktadır.

Pluviyal Bölgeler

- Gerçekten Anadolu'da Konya Ovası'nda **Çatalhöyük**, **Canhasan**; Burdur Havzası'nda **Hacılar**; Suğla Havzası'nda **Suberde** gibi höyüklerde bulunan **ilk tarım işaretleri** bu kanaatin delilleri olarak ileri sürülmektedir.
- Genel olarak söylenirse **Anadolu platolarında ilk insanlar**, **buzul çağlarında** çanaklar göllerle kaplanıp bataklıklar haline gelince **kenar bölgelere ve platolara çekilmiş**; **buzularası çağlarda** göl çanakları kuraklaşınca **oralara inmişlerdir**.
- **Holosen**'de de aynı şey olmuş, **havzalara inen insanlar orada tarıma başlayarak Neolitik medeniyetini kurmuşlardır**.
- **Tunç devri** Anadolu'da kurumakta olan göller kenarında **ilk örgütlü (organize) tarımın** geliştiği dönemdir.

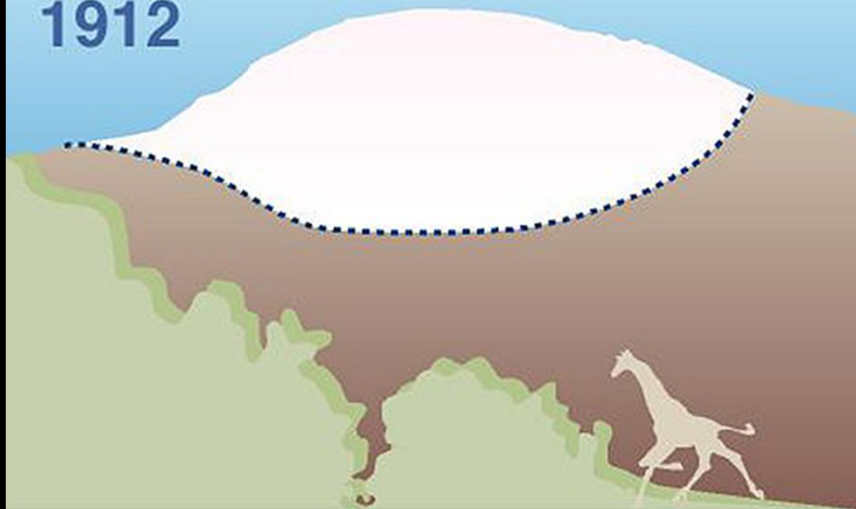
Sıcak (Tropikal) Bölgeler

- Nemli Tropikler, Pleyistosen iklim oynamalarının **en az iz bıraktığı yerlerdir**.
- Ancak yeni araştırmalar ile bu bölgelerde de bazı buluntular ortaya çıkarılmıştır.
- Buralarda **travertenler, lateritik toprak oluşumları, toprak kabukları** araştırma konusu olmaktadır.



The Melting Snows of Kilimanjaro

1912

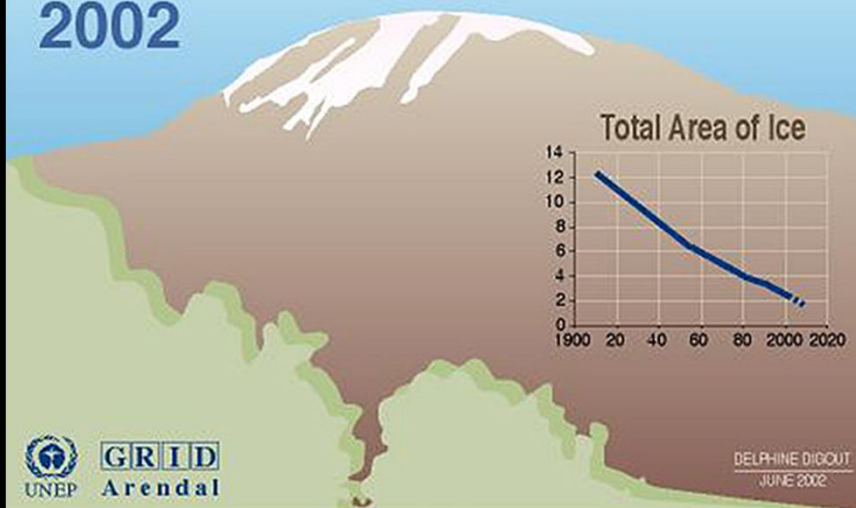


kilimanjaro - tanzania

dogansoyas.com

2002

Glaciers
 Ice --- Estimated line



UNEP GRID Arendal

DELPHINE DIDOUT
JUNE 2002

Sources: Meeting of the American Association for the Advancement of Science (AAAS), February 2001 ; Earthobservatory.nasa.gov.

