

# Fanerozoik Üst Zamanı (Genel bakış)

Denizel çokhücreliler

Dört ayaklılar

Kara bitkileri

Kuşlar

Memeliler

Kapalı tohumlular

Kretase-Paleojen sınırı (66My):  
Hayvan türlerinin %75'i yokolmuştur.  
Buna kuşlar dışında tüm dinazorlar dahildir. Meteorit çarpması veya artan volkanik aktivitenin toplu yokolmaya neden olduğu düşünülmektedir.

Sürüngenler

Açık tohumlular

Üst Triyas (200My): Tüm türlerin %80'ni yokolmuştur. Pangea'nın parçalanması ile ilişkili olarak güçlü magmatizma ve volkanizma bu toplu yokolmanın olası nedenidir.

Amfibiler-iki yaşamlılar

Sporlu bitkiler

Permiyen-Triyas sınırı(252 My):Tüm denizel türlerin %96'sı ve karasal türlerin 3/2'si yokolmuştur. **Fanerozoik'in en büyük toplu yokolmasıdır.** Kıtaların pozisyonu nedeniyle okyanus tabanlarında biriken zehirli gazların çıkışı neden olarak düşünülmektedir.

Üst Devoniyen (360 My): Tüm türlerin %75'i yokolmuştur. Bu toplu yokolma, birbirini izleyen aşamalardan meydana gelmiştir. Özellikle resif yapıcı organizmalar etkilenmiş, küresel ölçekte resif gelişimi sınırlanmıştır.

Üst Ordovisiyen (444 My): Tüm türlerin %85'i yokoldu. Buna brakiyopodlar trilobitler dahildir. Trilobitlerin çeşitliliğinde çok keskin bir azalma gerçekleşmiştir. Yaklaşık 5°C'i bulan küresel soğumanın neden olduğu düşünülmektedir.

Neojen'in başlangıcı foraminifer türü *Paragloborotalia kugleri*'nin ilk görülmesi ile tanımlanmıştır.

Paleojen sınırı iridyum konsantasyonu ve toplu yokolma ile belirlenmiştir.

Kretase adı bol görülen karbonatça zengin çökeller nedeniyle.

Kretase'nin başlangıcı ammonit türü *Beriasella jacobi*'nin ilk görülmesi ile tanımlanmıştır.

Jura adı Fransa İsviçre arasında **Jura dağlarından** gelmektedir.

Jura'nın başlangıcı ammonit türü *Psiloceras spelae*'nin ilk görülmesi ile tanımlanmıştır.

**Triyas** adı **üçlü** kesit Bundsandstein, Muschelkalk, Kueper'a atfen kullanılmaktadır.

Triyas'ın başlangıcı karbon izotop anomalisinin sonu ve

konodont türü *Hindeodus parvus*'un ilk görülmesi ile tanımlanmıştır. Permiyen ismi Ural dağı eteklerinde Rusya'da **Perm** bölgesinden gelmektedir.

Permiyen'in başlangıcı konodont türü

*Streptognathodus isolatus*'un ilk görülmesi ile tanımlanmıştır.

Karbonifer adı dünya çapında üst Karboniferdeki yaygın kömür yataklarından dolayı verilmiştir

Karbonifer'in başlangıcı konodont türü *Siphonodella sulcata*'nın ilk görülmesi ile tanımlanmıştır.

Devoniyen ismi güney İngilterede **Devonshire**'den gelmektedir.

Devoniyen graptolit türü *Monograptus uniformis*'in ilk görülmesi ile tanımlanmıştır.

Silüriyen ismi Kelt kavmi **Silures**'den gelmektedir.

Silüriyen'in başlangıcı graptolit türü *Akidograptus ascensus* ilk görülmesi ile tanımlanmıştır

Ordovisiyen ismi Gallerdeki Kelt kavmi **Ordovices**'den gelmektedir.

Ordovisiyen'in başlangıcı konodont türü

*Iapetognathus fluctivagus*'un ilk görülmesi ile tanımlanmıştır

Kambriyen ismi Galler'in Latin ismi **Cambria**'dan gelmektedir.

Kambriyenin başlangıcı karbon izotoplarındaki

anomali ve iz fosil (*Trichophycus pedum*) ile belirlenir.

Midyelere benzemeyen ancak iki kapaklı olan brakiyapodlar alt ve üst kapağa sahiptir ve Paleozoyikte deniz tabanında suyu filtre ederek beslenen baskın gruptur.

Salyangozlar ve midyeler Senozoyikte baskın olarak deniz tabanlarında yaşamışlardır.

Deniz kestaneleri ve Deniz laleleri derisidikenlilere aittir.

Belemnit'ler iç iskelet yapısına sahiptir.

Soyu tükenmiş rugose mercanlar biyostratigrafik öneme sahiptir.

Genellikle karbonat kavrılı foraminiferler planktik ve bentik olarak yaşarlar.

Trilobitler soyu tükenmiş eklembacaklılardır. Sığ deniz tabanlarında yaşamışlardır.

Ammonidea, basit yapıda localara barınağa sahiptir.

Graptolit'ler Ordovisiyen ve Siluriyende özellikle morfolojik olarak çeşitlenmiştir. Planktik türler Ordovisiyen'de bentik soydan gelişmiştir.

# Paleozoyik Zamanı

Fanerozoyik üst zamanı içinde en yaşlı zaman Paleozoyik'tir.

541-252.2 My aralığına karşılık gelmektedir.

Paleozoyik zamanı, 6 Devir'e bölünmüştür.

Permiyen,  
Karbonifer,  
Devoniyen,  
Silüriyen,  
Ordovisiyen,  
Kambriyen,

## Kronostratigrafi terimleri

Eonotem

Eratem

Sistem (System)

Seri (Series)

Kat (Stage)

## Jeokronoloji terimleri

Üst Zaman (Eon)

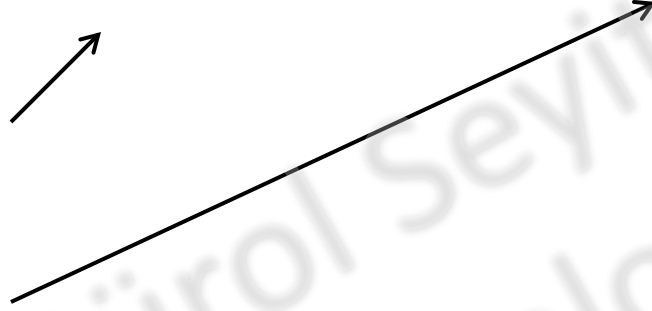
Zaman (Era)

Devir (Period)

Dönem (Epoch)

Çağ (Age)

Variskan/ Hersiniyen



**Kaledonid / Apalaş**



Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu  
Tarihsel Jeoloji  
ders notları

# Kambriyen devri

Kambriyen devri 541-485 My arasında yeralır. Küresel iklim Kambriyende ılıktı ve deniz seviyesi yükselmekteydi. CO<sub>2</sub> konsantrasyonu bugünkü seviyenin 15 katıydı (‰ 4.5). Bu değer Fanerozoik boyunca en yüksek CO<sub>2</sub> seviyesidir. Oksijen az miktarda artmaktaydı, günümüzden daha düşük seviyede idi. (%14)

Hemen hemen tüm modern havyan şubeleri Kambriyen’de gelişmiştir. Birçok türün sert iskelet veya içinde yaşamak için korunak geliştirdiği gözlenmektedir. Bu sert parçaların varlığı fosil kayıtların artmasına neden olmuştur.

“Kambriyen canlı patlaması” büyük oranda fosilleşebilen sert kabukların ve vücut parçalarının artması nedeniyle.

Yeryüzünün en eski iskelete sahip canlıların fosilleri hepsi birkaç mm uzunluğundadır.

- A) İlksel molluske benzer sarmal kabuk
- B) Bir süngerin iskelet parçası
- C)- E) Herhangi bilinen bir canlıya atfedilemeyen fosiller

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu  
Tarihsel Jeoloji  
ders notları

British Columbia'da **Burgess Şeylerinde** iskeleti olmayan hayvan fosilleri: **A:** Trilobitlerle ilişkili olan bir eklembacaklı (arthropod), **B:** Polychaete (Kum kurdu) **C:** Onychophoran (tırnak ayaklı): Kurtçuk gövdeli fakat bacakları olan eklembacaklılara benzer organizma. **D:** *Opabinia*, biyolojik ilişkisi tam olarak çözülememiş bir organizma. 5 gözü ve yiyecek toplamak için bir kıskacı ilginç bir hortumun ucunda olan yaratık. **E:** Pikaia, yüzen bir omurgalı. Sirt ipliği (siniri) hayvanın nerede ise tümü boyunca yer almaktadır.

Kambriyen'de ortaya çıkan  
omurgalıların atası:  
*Pikaia gracilens*

Kambriyen'de kara bitkileri  
bulunmaz. Sistematiği kesin  
olarak belirlenmemiş olsa da  
eukaryotik alglere ait bir fosil.

Kambriyen fosil resifi (sağda):  
Kambriyen'de resif yapıcı organizmalardan  
en önemlisi ilkel mercanlardır.  
(Üst solda: *Protolyellia* sp.;  
Alt solda: Süngerlerle ilişkili olan  
*Arcaheocyathids*)

*Castericystis vali*:  
Orta Kambriyen'de 7 cm uzunluğunda  
çok hücreli. Sınıflandırması tartışmalı  
olup derisidikenliler sınıfına ait olabilir.

Trilobitler Kambriyen'in ikinci dönemine  
damga vurmuştur. Resimdeki tür  
*Ellipsocephalus hoffi*

Graptolitler yokolmuş hayvan  
gruplarındandır. Yarım kordalılara  
ait olmaları muhtemeldir.  
Resimdeki cins Kambriyen ve  
Silüriyende yaşamış olan  
*Dictyonema*

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu  
Tarihsel Jeoloji  
ders notları





## **Evrım Atlası**

**Peter Barrett, Douglas Palmer**  
**Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları**

ISBN: 978-994-488-814-1

**Okuma ödevi**  
**Sayfalar 46-57**

# Ordovisiyen Devri

Ordovisiyen devri **485-443My** arasında yer alır. Erken, Orta ve Geç dönemlere bölünmüştür. Erken Ordovisiyen'de iklim hala ılık olup, kutuplar donmamıştır. Bununla birlikte Geç Ordovisiyen'de Fanerozoik üst Zaman'ının en geniş buzul dönemi yaşanmış ve güney yarıkürenin büyük bölümü buzlarla kaplanmıştır.

Biyoçeşitlilik Ordovisiyen'de artmıştır, Rugosa ve Tabulata gibi mercanların yanında bryozoa'lar ve stromatoporoid'ler temel resif yapıcı bileşenler olarak gelişmiştir.

Brakiyopod'lar güçlü yayılım göstermiş ve Ordovisiyen'de denizel bentik yaşamda baskın hale gelmiştir.

Ayrıca ilk graptolitler ve bryozoa'lar Ordovisiyen fosil kayıtlarında sıklıkla görülürler. Omurgalılar içinde dişsiz balıkların farklı türleri ve konodont'lar ortaya çıkmıştır.

Geç Ordovisiyen'de karada bitkiler görülmeye başlamıştır, başlangıçta yosunumsu organizmalar bulunuyorken daha sonra damarlı bitkilere evrilmişlerdir. Karasal ortamın bitkiler tarafından işgal edilmesi, kimyasal ayrışmayı arttırmış ve bunun sonucunda kalsiyum, magnezyum ve demirin salınımı artarak, okyanuslardaki karbonat çökelimi fazlaşmıştır. Bu olay sonuçta atmosferdeki CO<sub>2</sub> konsantrasyonunu azaltmıştır.

**Bu nedenle karasal ortamların bitkiler tarafından işgali soğumaya ve sonuçta Geç Ordovisiyen'deki buzullaşmaya neden olmuştur.**

Geç Ordovisiyen buzullaşması **toplu yokolmaya** neden olmuş, okyanuslardaki türlerin %80 özellikle derin deniz canlıları yokolmuştur.

- **Omurgalıların evriminde önemli bir basamak olan yeni bir embriyonik hücre tipi ortaya çıkmıştır.** Bu embriyonik hücreden sinir yolu ve sonuçta beyin ile birlikte merkezi sinir sistemi ve omurilik, solungaç, duyu organları (gözler ve burun) gelişmiştir. Bu yeni hücre tipi kafa ile birlikte duyu organlarının gelişimini sağlamıştır.
- Bu yeni vücut şekli organizmalara kendilerini yönlendirme kabiliyeti sağlayarak beslenmelerinde,-süzgeçleyerek beslenmeden avlanmaya -değişime yol açmıştır. Huni biçimli emme ağzı ilk defa Kambriyende dişsiz balıklarda görülmüştür.
- Sinir liflerini saran **sinir iplikçikleri yağı kılıfı** (myelin sheath), sinir ucu hücrelerinin farklılaşmasına ve **böylece omurgasızlara nazaran daha hızlı uyarı iletimine** yol açmıştır. Bu nedenle sinir iplikçikleri yağı kılıfı büyük gövdeli hayvanların evrimi için önemlidir.
- Sinir iplikçikleri yağı kılıfı, dişlerin ortaya çıkışı ile birlikte görülmektedir. Günümüzde dişsiz türlerde sinir iplikçikleri yağı kılıfı yoktur.

Dişsiz balık Ordovisiyen’de yaygın olarak bulunur. Örneğin öne yerleşmiş gözleri ile *Sacabambaspis* sp.

Diş bulunduran ilk balık Geç Ordovisiyen de gelişmiştir.

Konodont’lar üst Kambriyen fosil kayıtlarında mevcuttur ve Ordovisiyende yaygınlaşıp indeks fosil haline gelmişlerdir. Fosiller genellikle diş benzeri yapılar olup, hayvanın tüm vücudu nadir olarak fosilleşir.  
Resim: *Renodus variabilis*

Graptolitler Ordovisiyen index fosillerindedir. *Dichograptidae* sadece Ordovisiyen’de görülür.

İlk trilete sporlar

Ordovisiyende ortaya çıkmıştır.

*Crinoidea* (Deniz laleleri) Ordovisiyen’de yayılmışlar ve bentik fauna’nın önemli bileşenleri haline gelmişlerdir.

Trilobitlerin *Asaphida* takımı Üst Kambriyen’den Siluriyen’e kadar görülür.

## Geç Ordovisiyen'de buzullaşma, deniz seviyesi düşmesi ve toplu yokolma

Geç Ordovisiyen'de güney kutbu yakınlarında bulunan Gondwana'da (şu anda Kuzey Afrika) buzullaşma gelişmiştir. **Bunun delilleri tillitler ve serpme taşların denizel çökeller içinde bulunmasıdır.** Küresel olarak deniz seviyesinin düşmesi Gondwana'da gelişen buzulların önemli miktarda suyu küresel su döngüsünden çekmesi sonucu meydana gelmiştir. Deniz seviyesinin düşmesi ile sığ su tabakalarının üstünde uyumsuzluk düzlemleri gelişmiştir. 1 Milyon yıldan az süren buzullaşma denizel hayat üzerinde büyük toplu yokolmalara yolaçmıştır.

Deniz tabanında birçok brakriyopod, trilobit, bryozoa, ve mercan grupları yok olurken, taban üzerindeki sularda akritark, graptolit, konodont türlerinin çoğu yokolmuştur.

Geç Ordovisiyen'deki yok oluş iki aşamada meydana gelmiştir. İlk aşamada buzullaşmanın başlangıcındaki soğuma, ılık iklime adapte olmuş bir çok türü yok ederken, buzullaşma sonundaki ikinci aşamada soğuk koşullara adapte olmuş türlerin yokoluşuna neden olmuştur. Toplu yokoluştan önceki biyoçeşitliliğe ulaşma 50 My sürmüştür.

Prof. Dr. Tarihşel J. ders notları

Güneyde Avalonia Gondwana'dan riftleşme ile ayrılmış,  
Kuzeyde Taconic volkanik yay'ın Laurentia'ya çarpması ile Taconic orojenezi meydana gelmiş,  
Iapetus okyanusu çift taraflı dalma batma ile hızla kapanmaya başlamıştır.



Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu  
Tarihsel Jeoloji  
ders notları



## **Evrım Atlası**

**Peter Barrett, Douglas Palmer**  
**Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları**

ISBN: 978-994-488-814-1

**Okuma ödevi**  
**Sayfalar 58-63**