

BITKİ DÜNYASININ GEÇİRDİĞİ TARİHİ GELİŞİM

Gelişme devamlı bir süreçtir ve hayatın ilk formlarıyla başlamış olup günümüze kadar aktif bir şekilde sürmüştür.

Dünyanın yaşı 4.5 milyar yıl evveline dayanmaktadır. jeolojik zamanların en eskisi olan Prekambriyen ikiye ayrılır. Sekil 1.

1. Arkeozoik :metamorfik kayalar,
2. Proterozoik :sedimanter kayalar,

Prekambriyeni, Paleozoik (1. zaman) takip etti. Burada invertebrata (Omurgasızlar) Balıklar ve büyük Pteridophyta'ler (Eğreltiler) bulunuyordu. Paleozoik 370 milyon yıl devam etmiştir ve sırasıyla Kambriyen, ordovisien, silürien, devonien, karbonifer ve permien gibi jeolojik devirleri geçirmiştir. Burada yalnız permien'in 180 milyon yıl sürdüğü anlaşılmıştır.

Birinci zamanı 130 milyon yıl süren Mezozoik (ikinci zaman) takip etmiştir. İkinci zaman Trias, Jura, Kretase gibi jeolojik devirler geçirmiştir. Bu devrede Reptiller (sürüngenler) ve Gymnospermler (Açık tohumlular) egemendi.

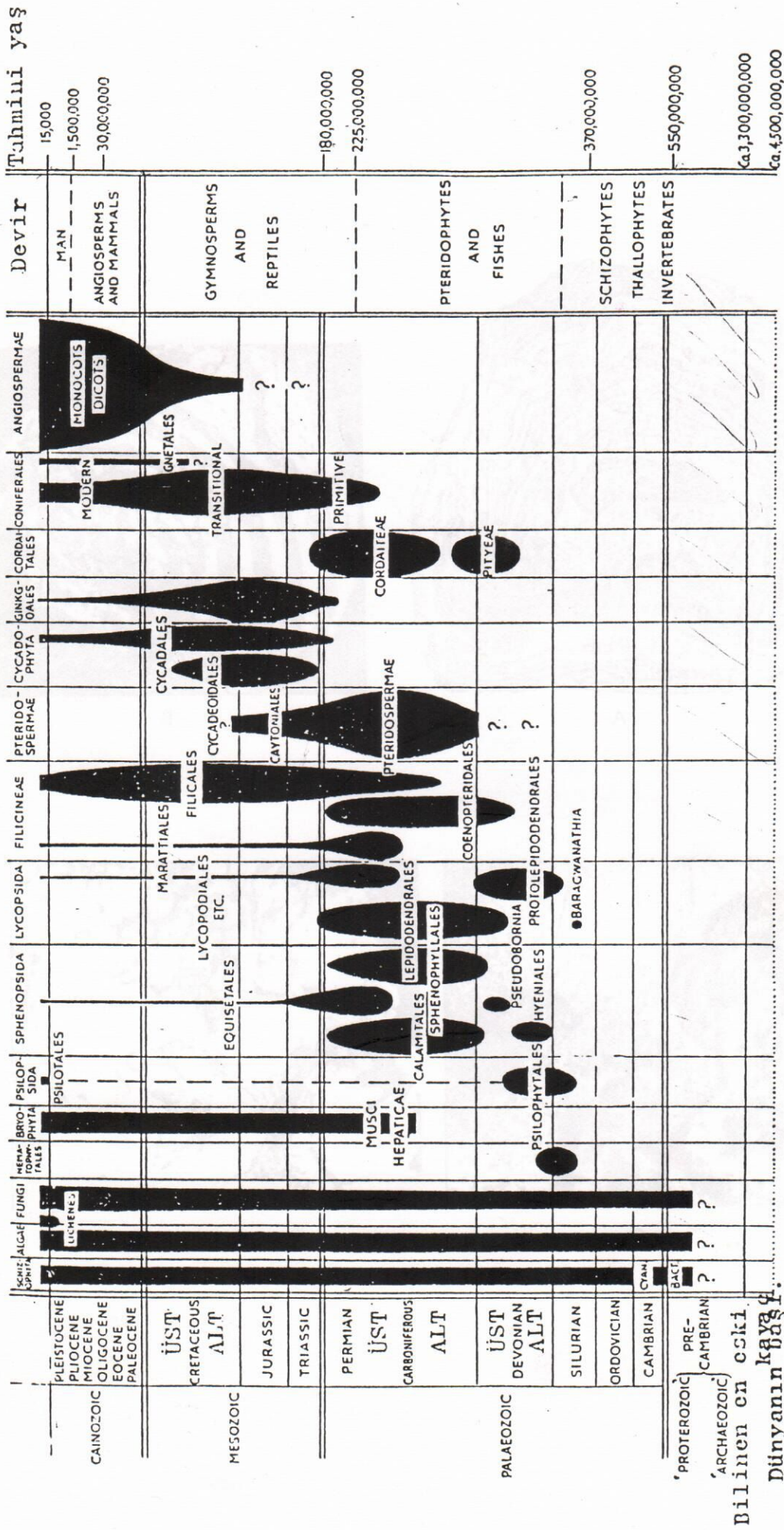
İkinci zamanı 60 milyon yıl süren Senozoik (üçüncü zaman) takip etmiştir. Üçüncü zaman paleosen, eosen, oligosen, miosen, Holosen ve pleistosen gibi devirler geçirmiştir.

Nihayet üçüncü zamanı dördüncü zaman olan Kuaterner izlemiştir. Dördüncü zamanda buzul ve buzularası devirler birbirini takip etmiştir. Bu devre 1 milyon yıl devam etmiştir ve bu arada insan ortaya çıkmıştır.

BASİT BITKİ GRUPLARININ FOSİLLERİ

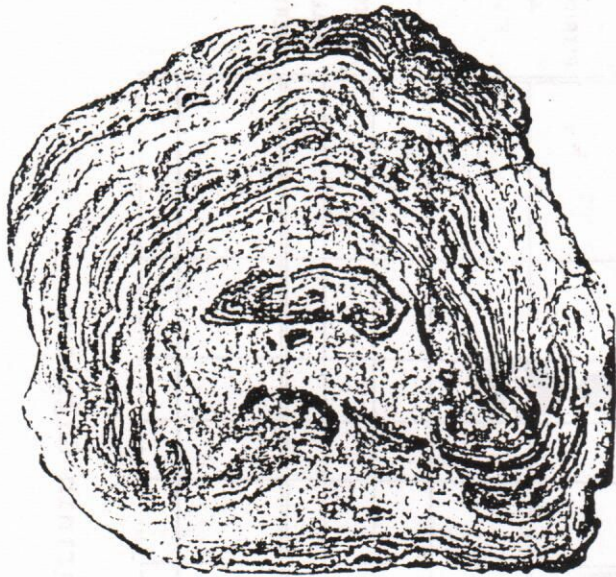
İlk organizmaların, ne bitki ne de hayvan şeklinde ayrılmayan canlı organizmalar şeklinde olduğu düşünülmektedir. Bunların muhtemelen çıplak protoplazmalı mikroskopik parçacıklar olduğu kabul ediliyordu. Bunlar 'Hayat ağacının' ilk noktasını oluşturan Bakteriler olarak kabul ediliyordu. Bu organizmalar, ayrıştırıcı ajanlar olarak önemli rol oynuyorlardı. Böylece Prekambriyen öncesi kayaların içinde ipliksi ve küçük yuvarlak zincirler şeklinde ekseriya dallanmış Bakterilerle Cyanophyceae izlerine rastlanmıştır. Ontario güneyindeki sedimanlar içinde dünyanın en eski organizmalarına rastlanmıştır. Burada Cyanophyceae, basit mantarlar ve algler bulunmuştur. Bunların yaşı 2 milyar yıla yaklaşmaktadır Sekil 2: A-B-C-D-E-F.

Letif Kurt
= Evrim Nektari =



Şekil 1 : Jeolojik zamanlarda bitki gruplarının dağılımı

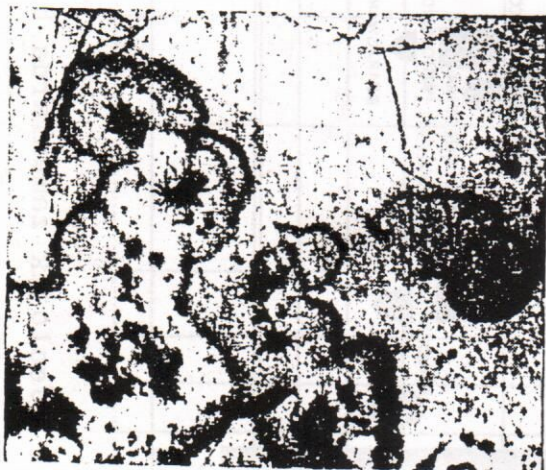
Dr. Kemal Arslan



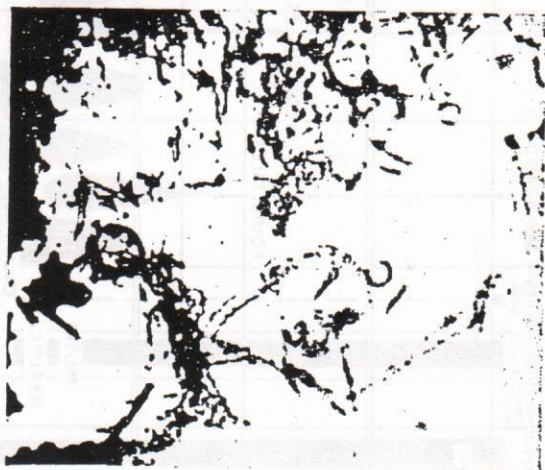
A



B



C



D

Handwritten notes:
11/10/54
C. ...
D. ...

* Yaşayan bitkiler arasında alg'ler iletim demetli bitkilere yakın olması sebebiyle süphesiz önemlidirler. Algler, eski çağlarda kalker kayaların ve petrolün oluşumunda önemli rol oynamışlardır. Algler, fotosentezleri sırasında erimis kalsiyum bikarbonattan CO2'i serbest hale dönüştürmüşlerdir; erimeyen kalsiyum bikarbonat, kalker kayaların oluşmasına sebep olmuştur.

Kambiren sonunda yalnız Mavi-yeşil alg'ler (Cyanophyceae) değil çok sayıda yeşil (Chlorophyceae), kırmızı (Rhodophyceae) ve esmer algler de (Phaeophyceae) bol olarak gelişmiştir. Bu alglerden ilk üçü ordovisien'de (kambriyenden sonraki devir) boldu.

Chara ve Desmide'lerin varlığı Devonien e kadar gitmektedir. Fakat Diatome'ler ise mezozoik'in ortasında görülmeye başlamışlardır. Mantarlar ise gene en eski bitki grupları arasındadır ve gelişmeleri alglere paralel olarak gerçekleşmiştir. Bir grup araştırmacıya göre mantarlar alglerden, bir kısmına göre de ilkel organizmalardan türemiştir. Yüksek mantarlar bazı hallerde fosil halinde kalmışlardır.

Bryophyte fosillerine pek rastlanmamakla birlikte bazı Hepati- cae'ler karboniferden beri bilinmektedir. Ayrıca yosunların karbo- nifer sonunda izlerine rastlanmıştır.

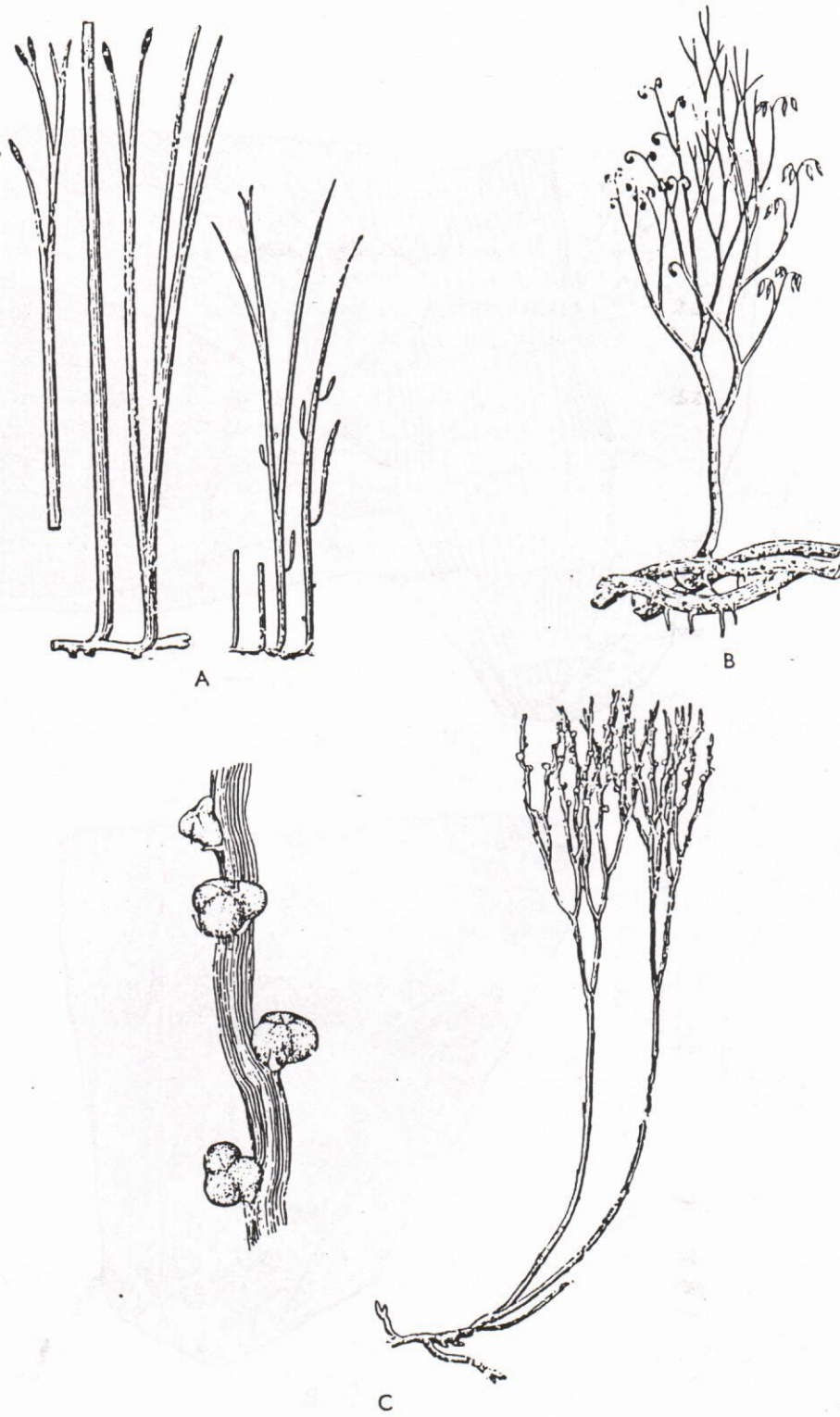
Silürrien devrinin sonuna doğru kara bitkileri görülmeye başladı (ilkel su algleri veya yarı-su algleri).

Kara hayatına uyan en eski bitkiler Psilophytinae (Cıplak Egrettiler) sınıfına aittir. Bunlar büyük bir ihtimalle Bryophy- te'lerden daha ilkeldirler. Psilophytinae'ler arasında sıcak bölgelerde Rhynia, Psilophyton princeps ve bugün bile yaşayabilen Psilotum triquetrum belirtilebilir. Bu bitkilerin gövdeleri çıplak ve iğne şeklinde olup epidermaları stoma ve bazen basit küçük yapraklar taşıyordu. Sporları özel sporangiumlarında oluşturuyorlardı. Sekil: 3 A.B.C.

Equisetine'lerin de (At Kuyrukları) çok eski bir tarihi vardır. Bugün bu gruba ait bir çok temsilci vardır. Bu grup Devoniyene kadar dayanır. Fosil temsilcileri göz önüne alınırsa bu grup Arthrophyte veya Sphenopside bölümü olarak adlandırılır. Bu bitkil- er daire şeklinde yapraklarla, ek kökler gösterir. Burada 5 grup ayrılmakta ise de bunların sadece üçü esastır:

1. Sphenophyllales'leri: Bu çeşit At Kuyrukları gösterissiz ince sürünücü gövdeli, yapraklar köşeli veya genellikle uzunluğu boyunca 2 cm'de bir bölünmüştür. Sekil 4 A.

2. Calamitales'ler: Dev Equisetine'lerdir (At Kuyrukları). 10 metre boyunda olup gövdeleri eklemlidir ve oyuklar 20 cm çapını geçebilir. Sekil 4 B.

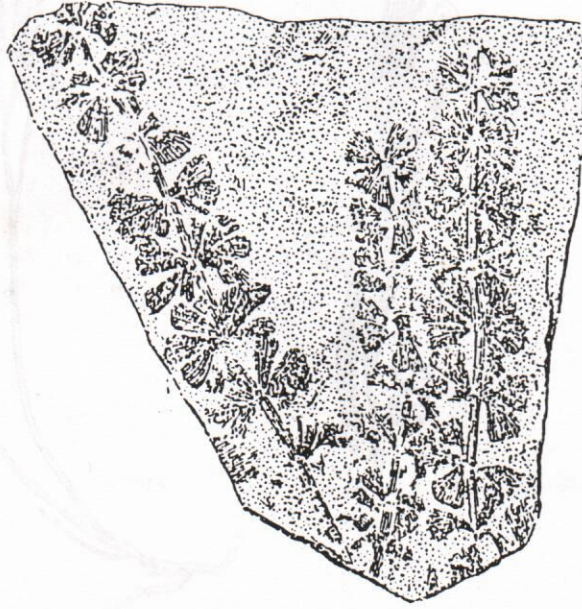


Şekil 3 :Bazı Psilophytineae'ler. (Çıplak Egrettiler).

- A: *Rhynia*'nın iki türü, dal uçlarında sporangileri ile.
 B: *Psilotum princeps*, altta rizomları, üst solda kıvrılan ve sağda sporangiaları oluşturan yan dallar ile.
 C: *Psilotum triquetrum*, solda sporangia'ları taşıyan bir dal.



A



B

Şekil 4 : Fossil Equisetineae'ler. (At kuyrukları)

A: Calamites suckowi (x 1/2).

B: Sphenophyllum emerginatum (x 1).

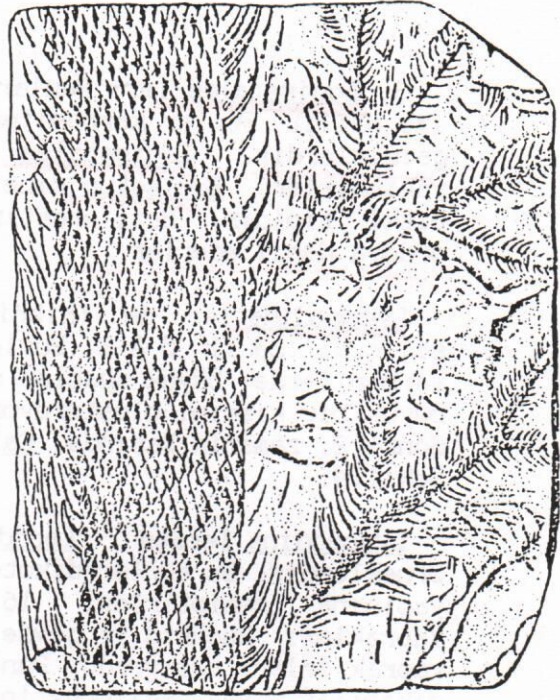
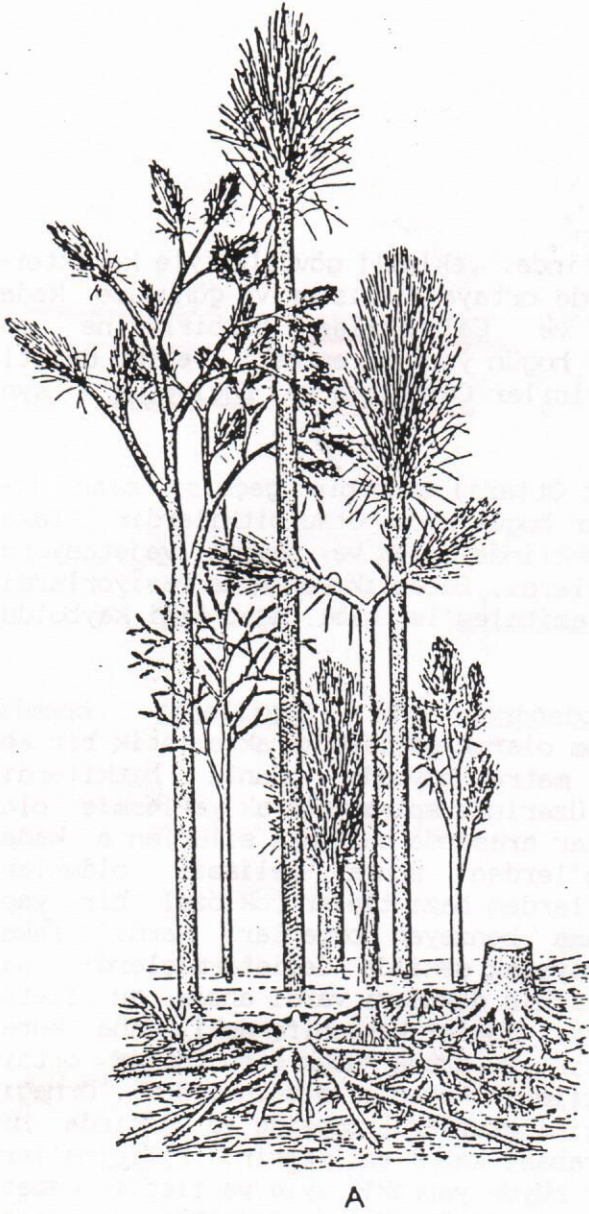
3. Equisetales'ler: Bunlar ince, eklemli gövdeleriyle karakterize edilir. Bunlar karboniferde ortaya çıkmışlar ve günümüze kadar gelmişlerdir. Equisetales ve Calamitales birbirlerine çok yakındırlar. Equisetum cinsi bugün yaşayan en eski iletim demetli bitki tipidir. Bazı araştırmacılar Calamites ve Equisetum'u aynı ordoya dahil ederler.

Lycopodine'ler de (Kibrit Otları) uzun bir geçmişi olan fosillerdir. Sekil 5 A-B. Bunlar bugün küçük otsu bitkilerdir, fakat karboniferde büyük ağaçlar şeklindeydiler ve mevcut vejetasyonun büyük bir kısmını oluştuyorlardı. Bataklık yerlerde yaşıyorlardı. Sonra 2. zamanın başında, Calamitales'ler gibi, ağaç tipi kayboldu. Sekil:4.

Lycopodine'lerden Lepidodendron ve Sigillaria önemli örneklerdir. Bu türler dikotom olarak gelişen karakteristik bir kök yapısına sahiptirler. 16 metre boyunda odunlu bitkilerdi. Yaprakları küçüktü ve gövde üzerinde spiral olarak yerleşmiş olan yaprak izleri taşıyordu. Bunlar arasında bazıları silürien'e kadar çıkabilir ve Psilophytine'lerden sonra gelişmiş oldukları düşünülmektedir. Lycopodine'lerden bazı tipler çok özel bir yapı gösteriyordu; bunların tohuma benzeyen organları vardı fakat yapılarını bataklıklarda yaşayacak şekilde değiştirmişlerdi; gaz alış-verişini temin eden gelişmiş dokuları vardı ancak su ileten iletim demetleri az gelişmişti. Bunlar karboniferdeki daha kurak bir iklime uyamadıkları açıktır. Bu arada küçük otsu türler ortaya çıkmış ve bugünkü mevcut bitkilerin kökenini oluşturmuştur. Örneğin Psilophytine ve Equisetine gibi gruplar Lycopside adı altında bir bölüm olarak eğreltilerin akrabası kabul edilmiştir. Filicine'lere (Eğreltilere) gelince; bunlar büyük yapraklarıyla ve iletim demetleriyle karakterize ediliyorlardı. Bu bitki grupları devoniene kadar çıkmaktaydı. Psilophytine'ler, Filicine öncülerinin atası olarak kabul edilmektedir. Diğer gruplar Paleozoik'in sonunda görülmeye başlanmıştır ve bunlar bugün de mevcuttur. Örneğin Marrattiales, Filicales gibi.

FANEROGAM FOSİLLERİ

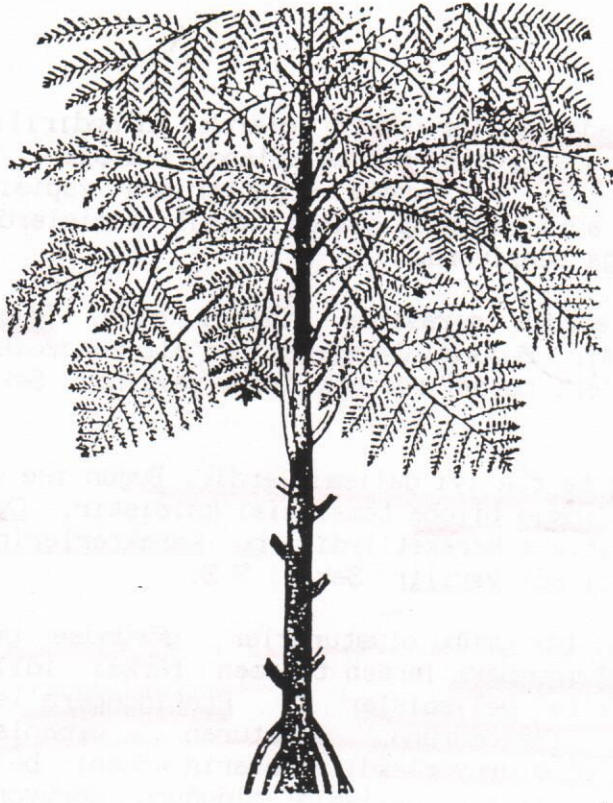
Muhtemelen en önemlileri karboniferdeki gerçek eğreltilerdir ve bunlar jura'ya kadar devam etmiş olup bu zamanda tohumlu eğreltiler veya Pteridosperme yada Cycadofilicine'leri (ağaç şeklinde eğreltiler) buluyoruz. Sekil 6 A-B. Tohumları az çok çıplaktır ve Gymnosperm'lere ait gruplardı. Bunlar prekarboniferde az gelişmiş Psilophytine veya Filicine kökenliydi. Muhtemelen bu grupların Caytoniales'lerle akrabalıkları vardı. Chlamydosperm'lerin (Gnetales dahil) de aynı kökenden geldiği söylenebilir.



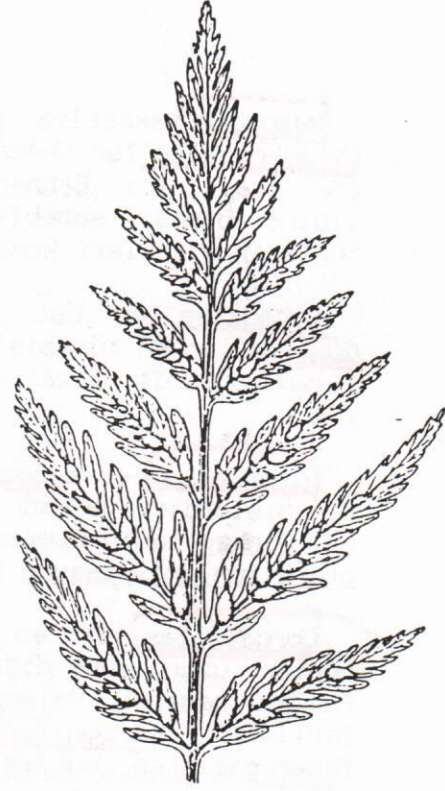
Şekil 5 : Fosil Lycopodineae'ler.

A: Sol'daki iki tanesi Lepidodendron, sağdaki beş tanesi Sigillaria (Dikotom dallanan karakteristik kök yapısı görülüyor.) En uzununu yaklaşık 16 m'dir.

B: Yaprak izi ve küçük yapraklarıyla birlikte Lepidodendron lycopodioides (x 2/3).



A



B

Şekil 6 : Tasviri Pteridosperm'ler.

A: Lyginopteris oldhamia (x 1/10).

B: Sphenopteris tenuis'in üzerinde tohumları taşıyan yapraklı bir dalı(x 3/4).

Mezozoik ekseriya Cycadaceae'ler devri olarak adlandırılır. Cycadeoidales'ler keza Bennettiales olarak adlandırılmıştır. Bir çok araştırmacı Bennettiales'leri üreme organlarının yapısının ilginç olması sebebiyle ayrı bir grup olarak kabul etmişlerdir. Bunların çiçekleri kozalağa benziyordu.

Cycadales'ler üst paleozoik sırasında ataları olan, Pteridosperm'lerden türemişlerdir. Bugünkü Cycadales'ler alt mezozoik'te bulunuyorlardı, fakat üyeleri bu devirde çok fazla yaygındı. Şekil: 7 A.

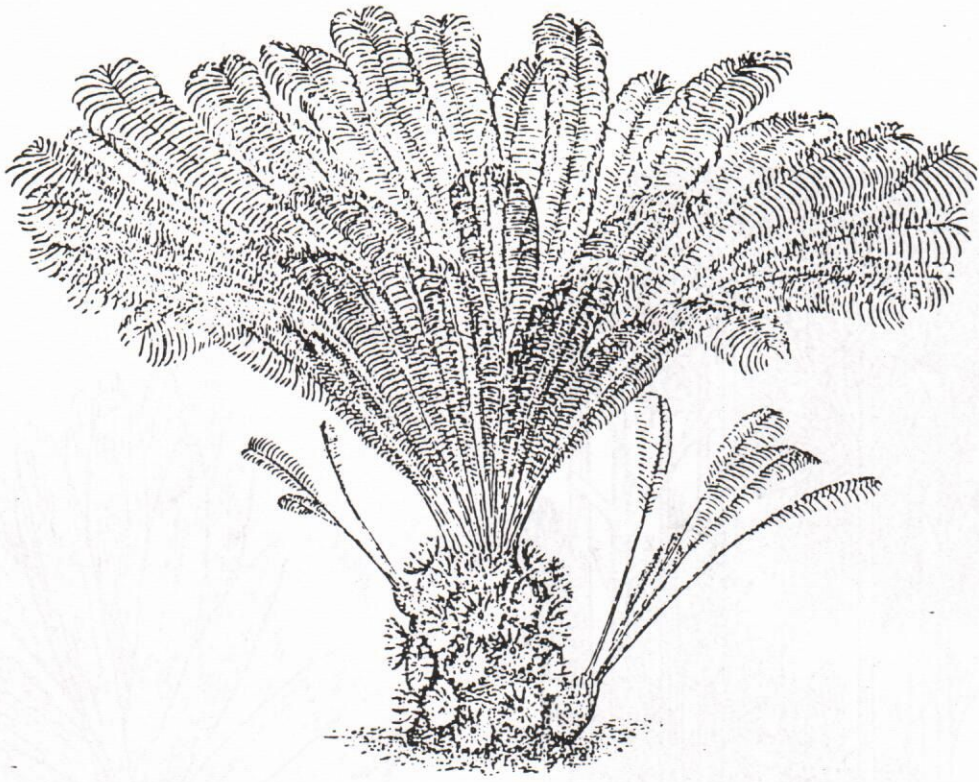
Ginkgoales'ler mezozoik'te çok iyi gelişmişlerdir. Bugün ise çok azalmışlardır ve sadece Ginkgo biloba temsilcisi kalmıştır. Cycas ve Ginkgo'ların spermatoitleri hareketliydi; bu karakterlerinden ötürü bunlara yaşayan fosil adı verilir. Şekil: 7 B.

Cordaitales'ler en eski bir grubu oluştururlar, görünüse göre bunlar uzun süre diğer Gymnosperm'lerden tamamen farklı idiler. Bunlar başlıca Paleozoik'te gelişmişler ve Pteridosperm'lerle birlikte Karboniferde taşkömürünü oluşturan ormanlarda Fanerogamların kütlesini oluşturuyorlardı. Bunların kökeni belirsizdir; en eski bilinen üyelerinin gelişmiş olduğunu görüyoruz. Cordaitales'ler büyük bir kısmı ile büyük ağaçlardır. Yaprakları yassı ve büyüktü ve tohumlarını taşıyordu; polenleri şekil 8'de gösterildiği şekilde ince bir kozalağı andırıyordu.

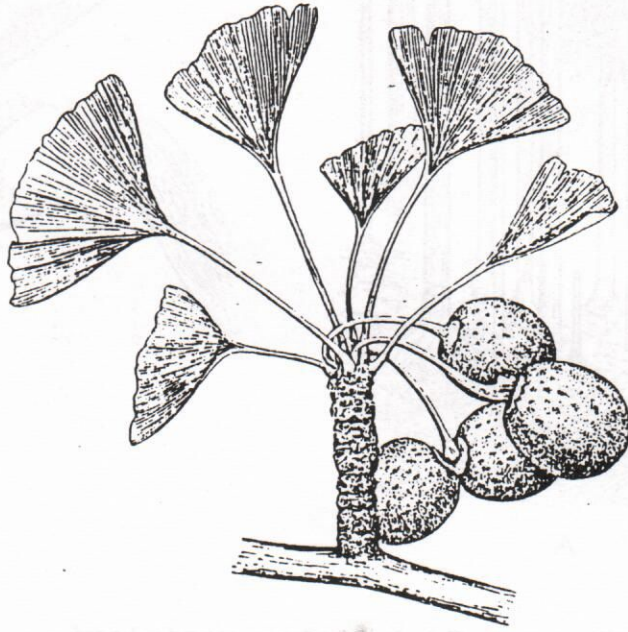
Koniferleri oluşturan fosil Gymnosperm'lerin diğer büyük grupları bugün yaşayan Gymnosperm'lerin çoğunluğunu oluşturuyordu ve üst karbonifere kadar çıkıyorlardı; bunların maksimum gelişmesi mezozoik'te gerçekleşmişti; fakat bu devirden sonra azalmaya başlamışlardır. Bazı grupların çeşidi azalmış ve coğrafi olarak ta yaygın alanları daralmıştır. Kesin olmamakla birlikte, bazılarında göre koniferler kökenini Cordaitales'lerden almışlardır. Çam ve göknar gibi bazı tipler, bugün olduğu gibi özellikle soğuk yerlerde yayılış gösteriyordu.

Böylece Gymnosperm'ler grubu tümüyle Angiosperm'lerin çoğalması sonucu zorunlu olarak azalmaya başlamıştır. Şekil 9 A.

Angiospermler, bitkilerin en gelişmiş grubunu oluşturmaktadır ve bugünkü halde türlerin büyük bir kısmını karasal türler oluşturmaktadır. Görünüse göre Angiospermler Jura'ya kadar uzanmaktadır. Şekil 9 B. Fakat doğuları Kretase sonundan evvel olmuştur. Böylece Kretase'den sonra bitki dünyası bugünkü şeklini almış olup cins ve türlerin büyük bir kısmını karalar üzerinde ve bir kısmında suda yaşıyordu. Angiospermlerden büyük bir grubu oluşturan Monokotiller, dikotillere oranla fosil bakımından daha az zengindir. Angiospermlerin gelişme çizgisi fosil ve yayılışlarına rağmen açık değildir. Fakat öyle görünüyor ki çiçekli bitkilerin ilkel bazı gruplardan geliştiğini söyleyebiliriz.



A

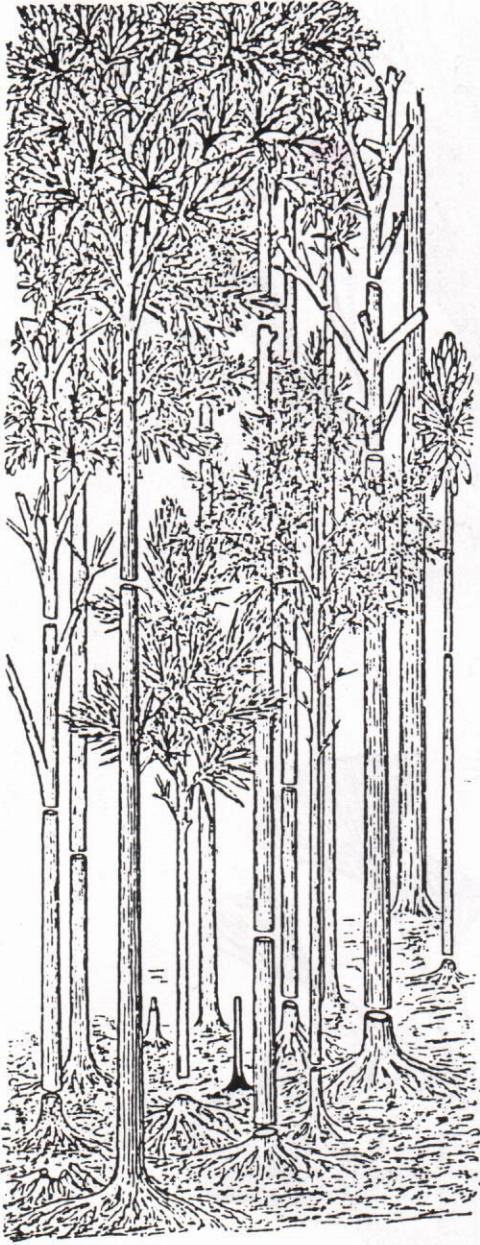


B

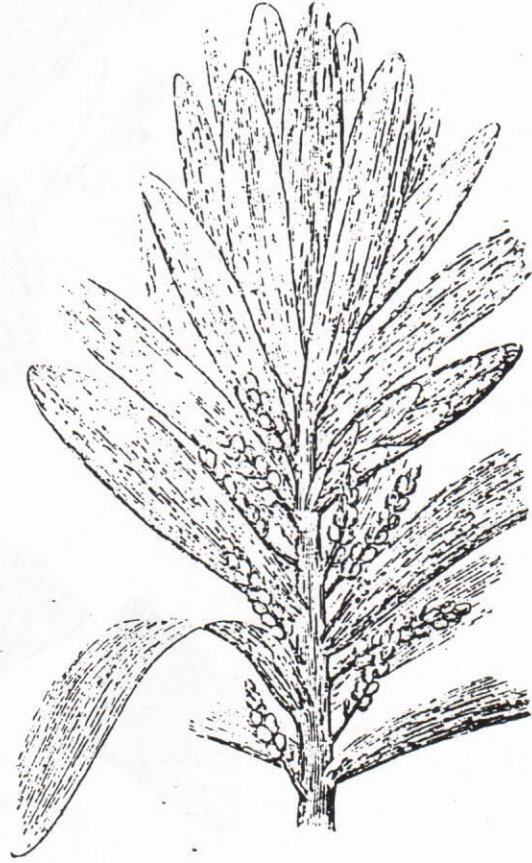
Şekil 7 :Tasviri bir Cycadeoid ve Ginkgo'nun bir dalı.

A:Bodur gövdesi üzerinde çiçek benzeri kozalağıyla birlikte bir Cycadeoidea (x 1/10).

B:Ginkgo'nun tohumlu bir dalı (x 3/4).



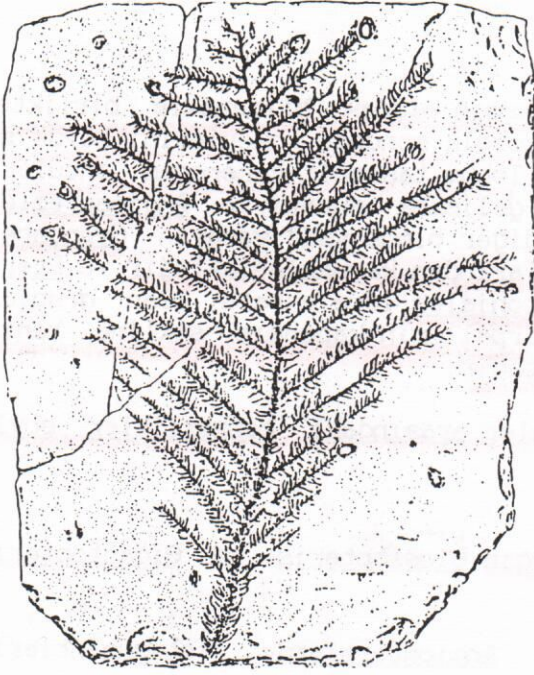
A



Şekil 8 : Tasviri Cordaitales resimleri.

A:Değişik Cordaitales'ler (Yaklaşık 20 m.boyunda).

B:Cordaitales'in kozalaklı genç bir dalı.



A



B

Şekil 9 :Konifer ve Angiosperm'lerin fosil parçaları.

A:Paleozoik koniferlerinden Lebachia (Walchia) frondosa
'nın bir dalı(x 1/2).

B:Dikotil bir Angiosperm'in yaprağı (x 1/2).

X Angiospermilerin öncülerini kesin olarak bilmemekle birlikte, bunlar mezozoik başında yada mezozoik sonunda kökenlerini büyük bir olasılıkla Pteridosperm'lerden (Tohum taslaklı Fanerogam öncüleri) almışlardır; Pteridosperm'ler gelişmek suretiyle Angiospremleri oluşturmuşlardır. Bu varsayım diğer ölmüş yada yaşayan Gymnosperm grupları gibi çıkılmaz yol olmamalarından kaynaklanmaktadır ve Pteridosperm 'lerden bazıları (Caytoniales'lere akraba olan gruplar) Angiosperm'lerde olduğu gibi karpellerin kapanmış şekline benzer tohumların bulunmasına dayanmaktadır.

X Angiospermilerle Pteridospermiler arasındaki benzerlikler şöyle özetlenebilir:

- Yaprakların yapısında
- Yaprak şekillerinde örneğin Glossopteris ve Gigantopteris 'teki gibi
- Erkek organlarda ve
- Tohumlarda, özellikle Angiospermlerde integumentlerin bulunması.

JEOLOJİK DEVİRLERDE BITKİLERİN DAĞILIŞI

Bugün dünyada mevcut bitki örtüsü jeolojik devirlerde birbirinden farklı gelişmeler göstermiştir. Bu gelişme basitten ileri formlara doğru olmuştur. Genel olarak bitki dünyasının geçirdiği tarihi devirleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- 1) Siluriyen'e kadar THALLIPHYTE'ler (Talli bitkiler) DEVİRİ.
- 2) Üst siluriyen-permiyen'e kadar odunlu Cryptogame'lar (Sporlu bitkiler) ve Phanerogame öncüleri (Pteridosperm) Fanerogam öncüleri henüz çok gençtir. PALEOFİTİK DEVİR.
- 3) Permiyen'den üst Jura-alt kretase'ye kadar Gymnosperm'ler (Açık tohumlular) devri. MEZOFİTİK DEVİR.
- 4) Üst Jura-Alt kretase'den itibaren Angiosperme (Kapalı tohumlu) devri. NEOFİTİK DEVİR.

Gerçek bütün jeolojik araştırmalar, bitki dünyasının yukarıda belirtilen ana çizgiler içinde gerçekleştiğini doğrulamaktadır.

Bitkiler, hayvanlar gibi mineral bir iskelete ve kitinli bir örtüye sahip olmadıklarından fosilleşme şansları azdır. Ekseriya bitki fosilleri karbonlaşma veya taşlaşma sayesinde korunabilmişlerdir.

BITKILERIN SU HAYATINDAN KARA HAYATINA GEÇİŞİ:

Dünyada ilk hayat suda başlamış ve bu ortamda ilk bitkiler su bitkileri olarak gelişmişlerdir. Bitkilerin hayat devresinde ilk safha Gametofittir (Gamet meydana getiren döldür ve gametler haploittir). Sonradan su çekildikçe, su bitkileride bu ortama uygun olarak yapılarında yavaş yavaş değişiklikler meydana getirmiştir. Gerçekten devonien'de karaların belirmesi üzerine kısmen karada kısmen suda yaşamak zorunda kalan su bitkilerinin havada gelişen sporofitleri (Spor meydana getiren diploid döl) kök, gövde ve yaprak halinde farklılaşmış ve kara ortamına uyarlılık göstermişlerdir. Üreme ve döllenmeleri mutlak surette suya bağlı olan gametofitler, sular çekildikçe yaşama yeteneklerini biraz daha yitirerek, sporofit bitkilerde sporun içine sığacak kadar küçülmüştür. Gametofit safha, alglerden yosunlara ve buradan tohumlu bitkilere yavaş yavaş küçülürken, sporofit safha aksi yönde bir gelişme göstermiştir.

Tohumlu bitkilerin en önemli özelliği çiçek denen üreme organlarıyla tohum meydana getirmeleridir. Bu bitkilerin yüksek yaprakları değişerek üremeyi sağlayan erkek ve dişi organları taşıyan sporofillere dönüşmüşlerdir. Sporofiller bir veya daha çok yaprağın koltuğundan çıkan, büyümesi sınırlı bir eksen etrafında dizilerek çiçeği meydana getirirler.

Yosun ve egreltilerde döllenmeden sonra meydana gelen embriyo, Gametofit bitkide kalarak gelişme suretiyle sporofit bitkiyi meydana getiriyordu. Kara bitkilerinde bu yavruyu koruma yeteneği tohum taslağından meydana gelmiş olan tohum ve içinde bulunan embriyo özel bir örtüyle kaplanarak ana bitkiden ayrılır.

Tohumlu bitkilerin tohumlu bitkiler göre yaptıkları diğer bir gelişmede mikrosporların (polenlerin) taşınmasında suya olan bağlılığın yavaş yavaş azalarak bunun rüzgar veya böcekler aracılığı ile olmasıdır.

İLK ZAMAN (ARKEOZOİK):

Jeolojik zamanların en eskisi olan Prekambriyen'de bitki artıklarına rastlamıyoruz; ancak burada hayvan fosillerinin bulunması bu zamanda dahi bitkilerin var olduğuna bir kanıt teşkil eder. Zira hayvanların yaşayabilmesi büyük ölçüde bitkilere bağlıdır. Prekambriyen Arkeozoik ve Proterozoik olmak üzere ikiye ayrılır. İklim Arkeozoik'in başlangıcında sıcaktı, sonuna doğru ise soğudu. Bu devrede tek hücrelilerin ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Proterozoik ise buzul çağının başlangıcıdır.

Prekambriyen ve devoniyen'e kadar olan eski paleozoik, jeolojik devirlerin 9/10'nu içermektedir. Bu devirlerde Schizophyte'ler (Bölünebilir ilkel bitkiler) Thallophyte'ler ve omurgasız hayvanlar egemendi.

Prekambriyen'in ilk kısmı olan Arkeozoik'de iklim sıcaktı, sonuna doğru ise soğudu. Bu devrede tek hücrelilerin çıktığını söyleyebiliriz. Prekambriyen'in ikinci kısmı olan Algonkien ise buzlaşmanın başlangıcıdır. Proterozoik'de ilkel deniz omurgasızları ortaya çıkmıştır.

I ZAMAN - PALEOZOİK

X Kambriyen'de bakteriler, Cyanophyceae'ler, mantarlar ve gerçek algere ait çeşitli gruplar bu zamanın başlıca bitki gruplarını oluşturuyordu. Bu devirde başlıca iletim demetli bitkilere örneğin kibrit otlarına (Lycopodiaceae) ait trilet (3 çizgili) sporları bulunmuştur. 1953'te KRICHTOFOVIÇ (Rus) sibiryada kambriyen'de kibrit otları familyasına ait dünyanın en eski odunlu bitkisi olarak bilinen Aldonophyton antiquissimum'u bulmuştur.

X Silurien'de bitki dünyası çok değişti. Bütün büyük alg grupları, ayrıca kahverengi deniz algleri (Phaeophyceae) ve kamçılı algler (Phycophyta) mevcuttu. Bilinen en eski algimsi mantarların (Phycomycetes) bu devrede yaşamış olduğu muhakkaktır. Egretlilerden (Pteridophyta) çıplak egretliler (Psilophytinae) ve kibrit otları (Lycopodinae) gibi iletim demetli kriptogam'lar bu devrede mevcuttu.

Siluren başında iklim sıcaktı, sonuna doğru soğumaya başladı. İlkel hayvanlar ortaya çıktı: Crustaceae'ler, Trilobit'ler sığ denizlerde çoğaldılar; balıklar ise zirveye ulaştı.

XX Devoniyen floru Psilophytinae'lerin çıkıp kaybolması ve fakat Lycopodinae, Charophyta (suavizeleri), Equisetinae (At kuyrukları) ve Filicinae (Egretliler) lerin çoğalması aynı zamanda Phanerogame'ların öncüleri şeklinde ilk tohum taslaklı bitkilerin (Pteridospermae), fosil açık tohumlu (Cordaitinae) görünmesiyle karakterize edilir. Alt devoniyen Psilophytinae'lerin başlıca devri olarak kabul edilir; üst devoniyende bunlar ağaç şeklinde gelişmişlerdir.

X Devoniyen filojenez bakımından temel bir devirdir. Üst devoniyen bugünkü floranın doğrudan doğruya kökenini ve modern fizyonomisini aldığı bir devirdir. Devoniyenden bu yana esaslı olarak yeni bitkiler türememiştir. Çünkü devoniyende tohum taslakları, tohumun ilk şekilleri ve stamenler (erkek organlar) mevcuttu.

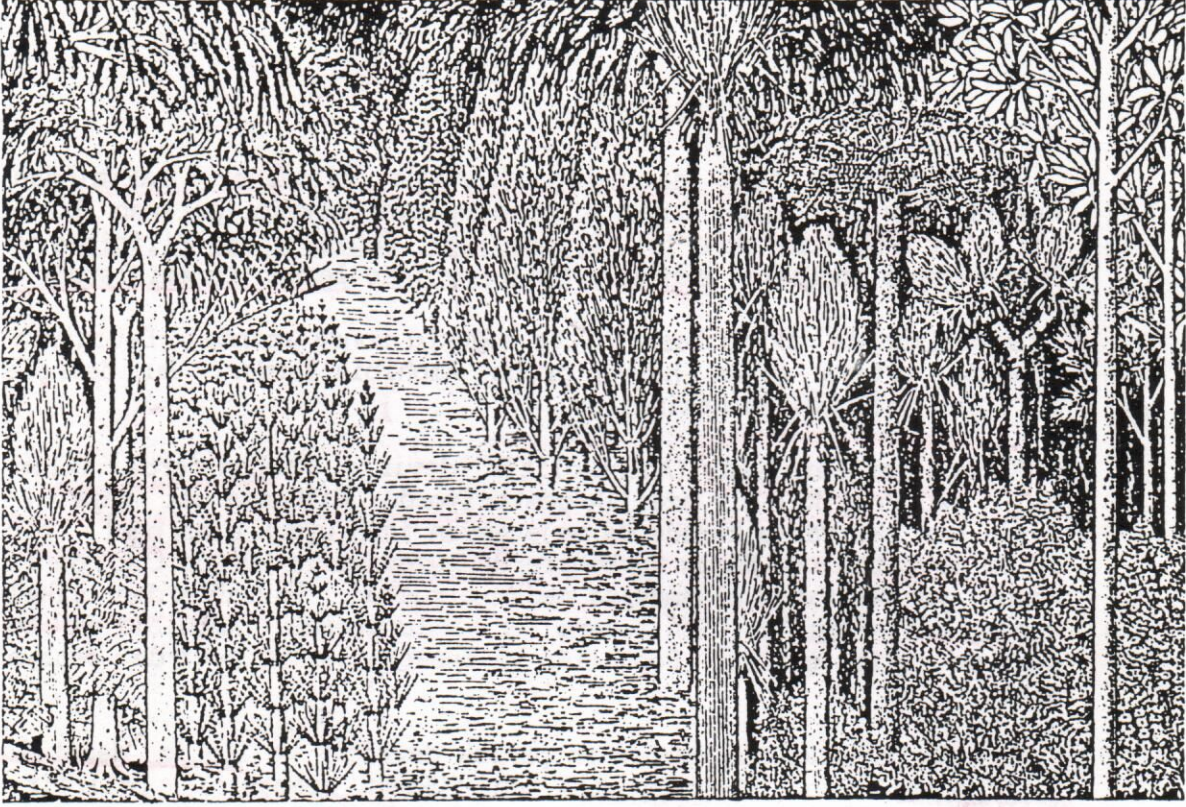
Psilophytinae tipi devoniyen florunda filojenez bakımından önemli bir rol oynar. Bugün bitki dünyasını meydan getiren büyük kolların (Phyllum) ekserisi (Lycopodinae, Equisetinae, Filicinae ve Phanerogame öncüleri) şüphesiz Psilophytinae'lerden türemişlerdir.

Devoniyon'de iklim başlangıçta soğuktu sonra ısındı. Devoniyen sonunda ortaya çıkan hayvan grubu Amphibia'lardır. Bu devrede balıklar hala sulara hakimdiler.

Karbonifer-Permiyen (Antrakolitik devir), Karboniferde iklim daima subtropikal bir özellik gösteriyordu. Bilhassa üst karboniferde her iki yarım kürede de vejetasyon için uygun olan nemli bir iklim mevcuttu. Bu durum karboniferde kuzey yarım kürede çok geniş kömür yataklarının oluşmasına neden olmuştur. Hayvanlardan ilkel köpek balıkları ve Echinoderm'ler bulunuyordu. Amphibia'da bu devirde iyice gelişti. Reptiller ve Insecta'lar bu devirde ortaya çıktı.

Bu devir bitki dünyasının en parlak devridir ve iletim demetli Cryptogame'ların (Pteridophyta) en yüksek aşamasını belirtir. Pteridophyta'lar bu devirde büyük ağaçlar şeklinde gelişmişlerdir. Diğer hiç bir devirde bu bölümün bu kadar çeşitli ve zengin olduğu görülmemiştir. Odunlu Cryptogame'lerden Lepidodendron (kibrit otu) ve Pteridium (egretili), Equisetinae'lerden Calamites türleri ile çok sayıda heterosporlu gruplar başlı başına bir bitki dünyası meydana getiriyorlardı ki bunlar arasında çok önemli olanlardan ve tohum taslağına benzer şekli olan Lepidocarpon, Lepidostrabus cinsleri vardı. Bugün tek bir cins ile temsil edilen Equisetum'un birçok takımları vardı; örneğin Sphenophyllales gibi. Egretiler bu devirde, bugün büyük bir kısmı kaybolmuş türlerle karakterize ediliyordu. Diğer taraftan odunlu Cryptogame'lar ve Phanerogame öncüleri büyük bir yayılma gösteriyorlardı. Nihayet Westa phalien-Stephaniyen'de (orta karbonifer-üst karbonifer) eski devre ait ilgi çekici kozalak şekilli bitkiler (koniferler) görünmeye başlamıştır. Sekil 10.

Eski Permiyen başlıca eski karboniferin devamı idi, fakat daha sonra iklim değişti ve kuraklık meydana geldi. Büyük Pteridophyte'ler ve Pteridosperm'ler azalmaya başlamış ve diğer gruplar örneğin Cycadophyte'ler hatta Conifer'ler bunların yerini almaya başlamıştır; Flora da buna paralel olarak oldukça sınırlanmıştır. Glossopteris'ler güneyde Hindistan, Afrika ve Güney Amerika, Avustralya ve Antartika'da nispeten soğuk koşullarda hayatlarını sürdürüyorlardı ki bu kıtaya eskiden Gondwana adı veriliyordu.



Şekil 10: Karbonifer ormanlarının genel görünümü.

Solda uzun ve çok dallanmış ağaçlar Lepidodendron
En soldaki Sigillaria ve onun yanındakiler Lyginopteris
Sağdaki uzunlar Sigillaria ve ağaçsı egreltiler'dir
En sağdaki uzun ağaç bir Cordaitales üyesidir ve altta-
kiler bazı Pteridosperm'lerdir.

~~I. Üste~~ ~~Muzya~~ ~~Kada~~

Permiyen, dağ oluşumları ile kara ve denizlerin geniş ölçüde tekrar dağıldığı bir devirdi. Alman Meteorolojist Alfred Wegener'e göre, paleozoik sonlarında bütün kıtalar yan yana bulunuyor, müsterek bir "Dünya kıtası" (Pangea, Pangaea) meydana getiriyorlardı. Büyük bir Dünya okyanusu da (Pantalassa) bu dev kıtayı çevreliyordu. Şekil 11.

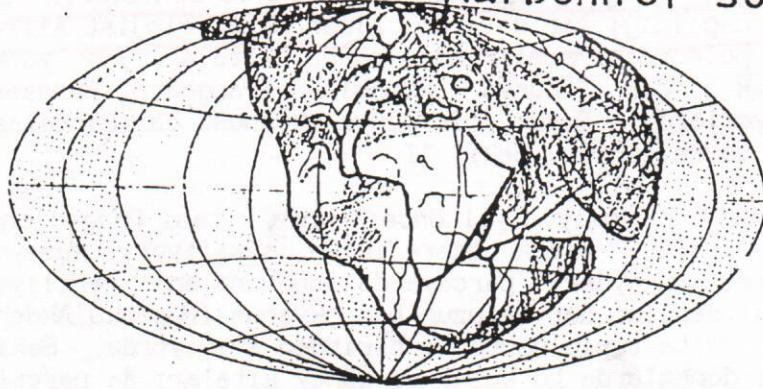
Yaklaşık 200 milyon yıl önce, Dünya kıtası Pangea önce kuzey ve güney kıtaları olmak üzere ikiye ayrılıyor; kuzeydeki parçaya Laurasia, güneydeki parçaya da Gondvana adı veriliyor ve Tetis (Tethys) denilen dar ve uzun bir okyanus (Bugünkü Akdeniz'in atası) bu iki kıta topluluğunu birbirinden ayırıyordu. Şekil 12. daha sonraki dönemlerde bu kuzey ve güney kıtaları da parçalanarak ve bu parçalar yavaş yavaş birbirinden uzaklaşarak Laurasia'dan bugünkü Kuzey Amerika ve Avrupa - Asya (Avrasya, Eurasia) kıtaları; Gondvana'dan da bugünkü Güney Amerika, Afrika, Avustralya, Hindistan ve Antarktik kıtaları meydana gelmiştir.

Bugün binlerce kilometre (5-6 bin) uzakta olan kıtaların yüz milyonlarca yıl önce yan yana bulduklarını kanıtlayan başlıca jeolojik deliller arasında: değişik kıtalar üzerindeki eski devirlere ait fosil, bitki ve iklim benzerlikleri, buzlaşma olayları, belirli jeolojik yapıların devamlılığı, aynı yasta ve bileşimdeki kayaların dağılımı gibi (Şekil 13) veriler sayılabilir. Örneğin: Gondvana kıtasına öz. permiyen yaşlı Glossopteris florasına bugün birbirinden çok uzakta yeralan Afrika, Avustralya, Güney Amerika, Hindistan, Madagaskar ve Antarktik'te rastlanmaktadır. Yine bu kıtalar üzerinde üst karbonifer ve permiyen devirlerine ait buzlaşma izleri görülmektedir. Küçük boylu (50 cm), Amfibialardan permiyen yaşlı Reptil Mesosaurus Güney Afrika da ve Brezilya'da aynı cins sedimetler içinde bulunmuştur. kuşkusuz bu küçük hayvancığın 6000 km. yüzerek Atlantigi aşması söylenemez.

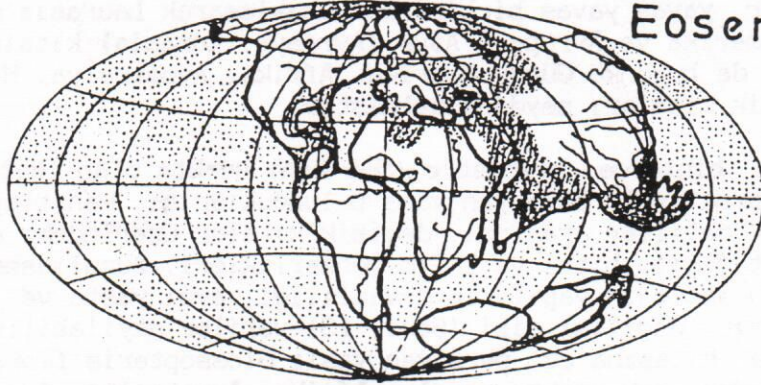
Ayrıca Du Toit Güney Amerika'da Brezilya güneyi ile Afrika kıyı bölgelerinin yapısal özelliklerinin ve buralardaki magmatik kayaların radiometrik yöntemlerle saptanan yaşlarının aynı olduğunu göstermiş (Şekil 11-17); Waren Carey de Avustralya da yaptığı benzer araştırmalarına dayanarak, Güney kıtalarının mesozoik başında yan yana olduklarını jeolojik verilerle kanıtlanma olanağı olduğunu açıklamıştır.

Permiyen de güneyde bir buzlaşma söz konusu idi. Bu devre birinci mezozoik boyunca egemen olan yüksek Gymnosperm'ler yaşının başlangıcı olarak kabul ediliyordu. Karboniferdeki yeknesak ağaç büyüme şekillerine karşılık, permiyen buzlaşmalardan sonra gelişen ağaçlarda büyüme halkaları oldukça belliydi.

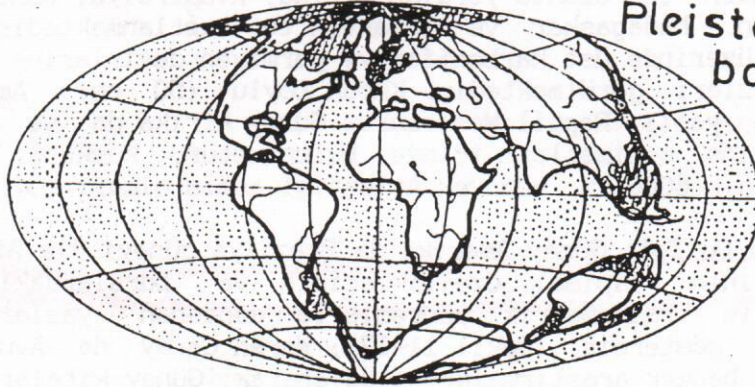
Karbonifer sonu



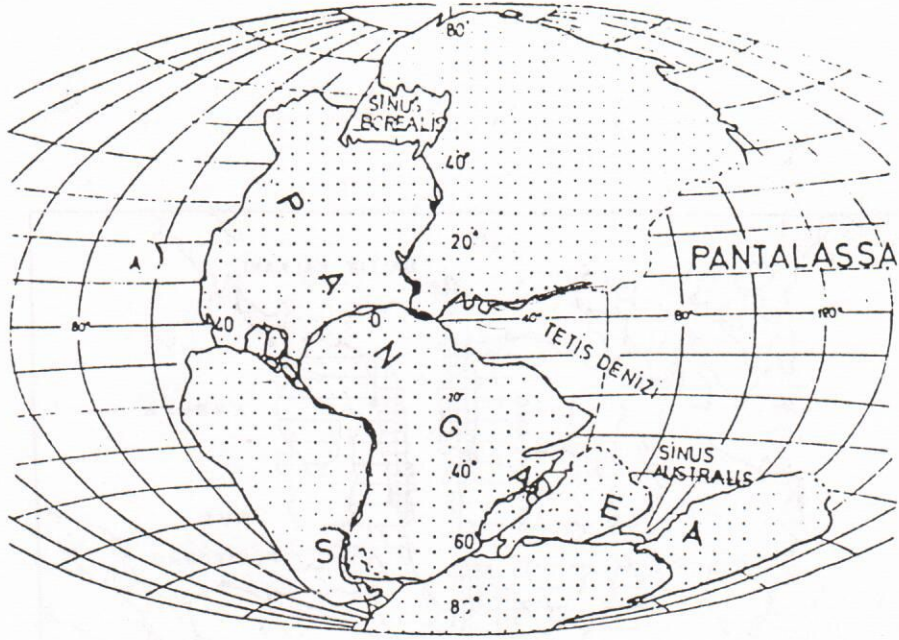
Eosen



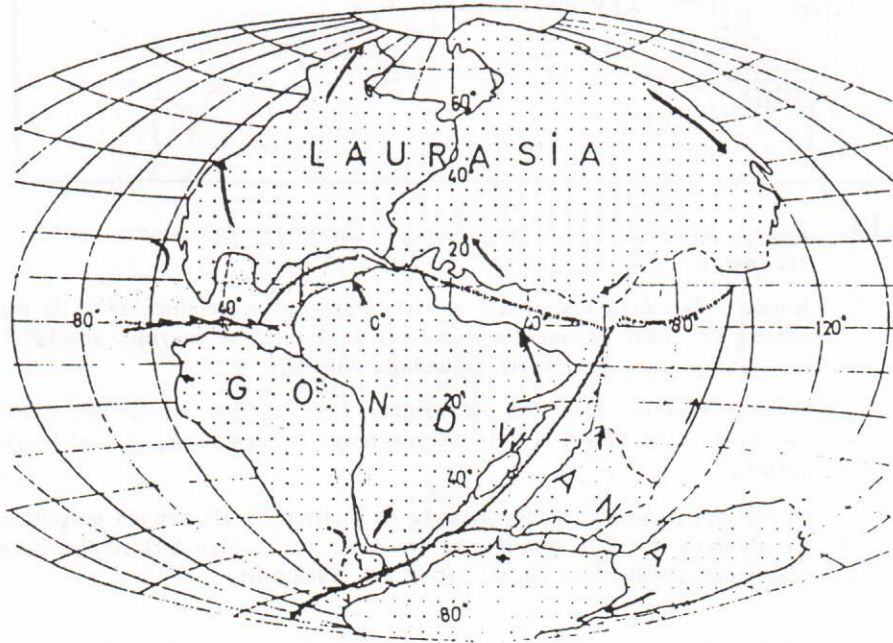
Pleistosen başı



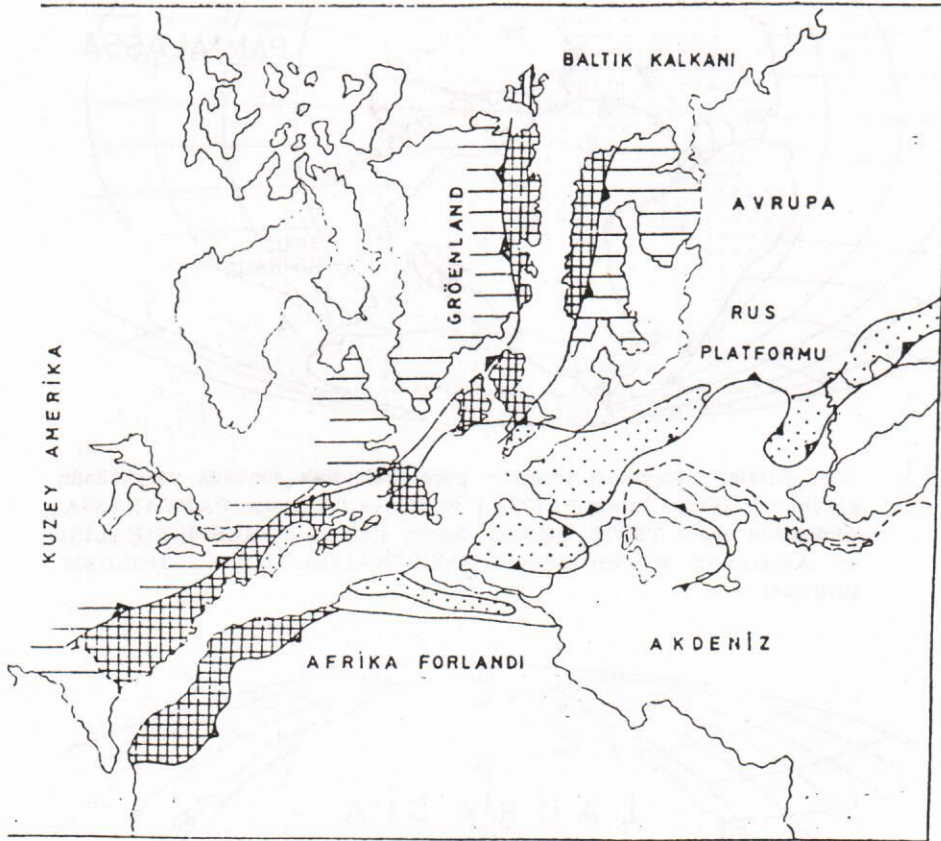
Şek. : A. WEGENER'e göre, kıtaların Karbonifer sonu, Eosen ve Pleistosen başındaki durumları. Mukayese için Afrika bugünkü yerinde gösterilmiştir, koyu - gölgeli kısımlar kıtalar üzerindeki sıcak denizleri belirtirler (A. HOLMES, 1964'ten).



Şek. 11 : (A): Kıtaların kayması teorisine göre, Paleozoik sonunda yeryüzünün görünümü: Dünya kıtası PANGEA ve Dünya Okyanusu PANTALASSA, Akdeniz'in cediti TETIS DENİZİ, kuzey körfezi (SINUS BOREALIS) ve Avustralya Körfezi (SINUS AVUSTRALIS). (DIETZ - HOLDEN, 1970'den).



Şek. 12 (B): Yaklaşık 180-200 milyon yıl önce, kuzey kıtaları LAURASIA'nın güney kıtaları GONDWANA'dan ayrılışı ve arada Tetis çukurunun (tarımalı şerit) oluşumu. Bu dönemde Hindistan, Antarktik ve Avustralya Afrika'dan ayrılmışlar ve birbirlerinden uzaklaşmışlardır (D-H, 1970'ten).

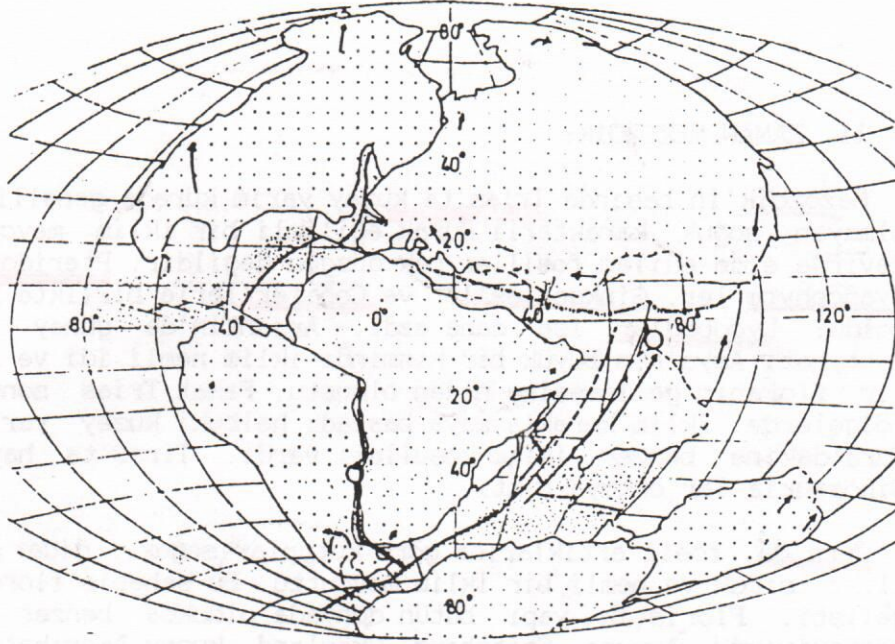


Şek. 13 Kuzey Atlantik kıyılarının jeolojik durumları bakımından birbirine uygunluğu.

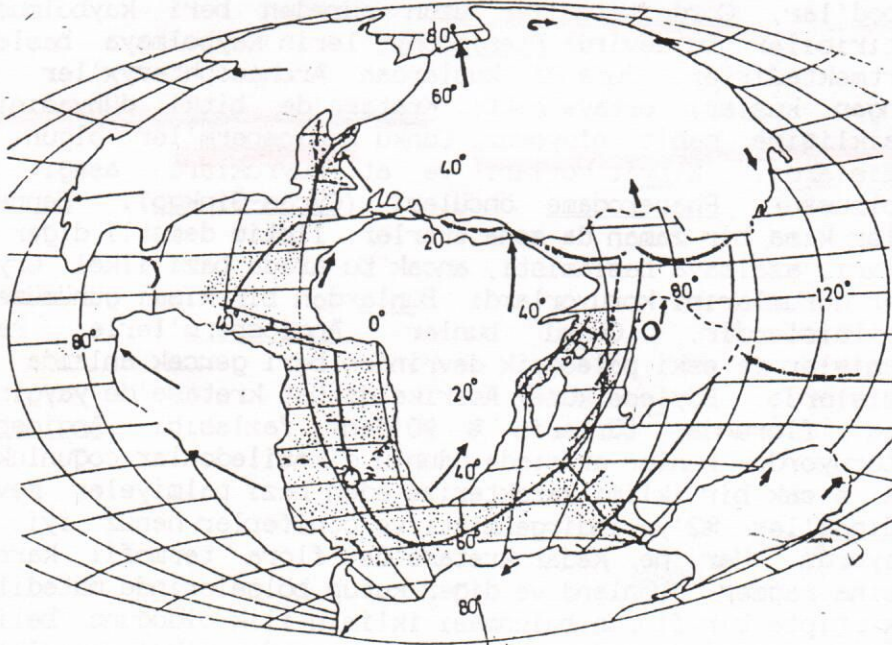
Küçük kareli orta kısım. Alt ve Orta Paleozoik döneminde (470 ilâ 350 milyon yıl önce) sedimentlerle dolmuş havzaların ve kıvrımlı sıradağların (Kaledoniyen orojenezi) bulunduğu bölgeleri;

Noktalı kısımlar ise, Üst Paleozoikte (350 ilâ 200 milyon yıl önce) meydana gelen bölgeleri (Hersiniyen orojenezinden etkilenmiş alanları) gösterir.

Kuzey Appalaşlarda, Güney İrlanda ve İngiltere'de Hersiniyen oluşukları Kaledoniyen yapıları örttüğü halde, Avrupada bunlar birbirinden uzak bölgelerde gözükürler (P. M. HURLEY, 1968'den).



Şek. 14 : Jura sonunda, 135 milyon yıl önce, kuzey Atlantik ve Hint Okyanusu oldukça açılmış, Güney Atlantik bir Rift vasıtasıyla oluşmaya başlamış, Tetis Denizi doğu ucunda daralmıştır. (D - H, 1970'den).



Şek. 15 Kretase sonunda, 65 milyon yıl önce, Güney Atlantik genişlemiş, büyük bir okyanus olmuştur. Yeni bir Rift, Madagaskar'ı Afrika'dan ayırmış, Akdeniz açıkça ortaya çıkmıştır. Ancak Avustralya, Güney Kutup Kitası Antarktika'dan henüz ayrılmamıştı. Şek. 25-3, 4, 8, 9 (A, B, C, D) deki 0° başlangıç meridyeni Greenwich meridyeninin 20° doğusunda bulunmaktadır (DIETZ - HOLDEN, 1970).

II. ZAMAN MEZOZOİK:

Mezozoik'in başında Trias'ta kuzey yarım kürede genellikle uygun olmayan soğuk karakterli kurak eğilimli bir iklim mevcuttur. Bu devirde elde edilen fosiller pek düzgün değildir. Pteridosperm'ler, Cyanophyte'ler, Ginkgoales'ler ve Conifer'lerle birlikte Egrettiler boğdu; Lycopodlar ise daha azdı. Arjantin'de güney Afrika'da, güneybatı Asya'nın büyük bir kısmında iklim nemli idi ve bu zengin bir floranın gelişmesine neden olmuştı. Fakat Trias sonuna doğru bölgelerde iklim kuraklaşmaya başladı halbuki kuzey yarım kürede Jura'dakine benzer iklim koşulları vardı. Trias'ta hayvanlardan Dinosauria'lar ortaya çıktı.

Jura'da fosil artıklarına göre kutuplar soğuk, diğer yerlerde ılık, sıcak ve nemli bir iklim mevcuttu. Bu sebeple flora oldukça gelişti. Floristik yapı bütün dünyada oldukça benzer bir yapı gösteriyordu. Avrupa, Spitzberg, Grönland, kuzey Amerika'nın mutedil bölgeleri, Meksika, Hindistan, Japonya, Avustralya ve Yeni Zelanda gibi farklı bölgelerde az sayıda tür değişikliği olan bir flóra egemendi; Cycadophyte'ler, Ginkgoales'ler ve Coniferae'ler ayrıca Pteridophyte'lerin modern temsilcileri bulunuyordu. Fakat Lycopod'lar, Cordaitales'ler uzun süreden beri kaybolmuşlardı. Araştırmacılar bu devirde Pteridophyt'lerin kaybolmaya başladığını belirtmektedirler. Jura'da kuşlardan Archaeopteryx'ler (fosil sürüngen kuşlar) ortaya çıktı. Kretase'de bitki dünyasının son değişikliğine şahit oluyoruz. Çünkü Angiosperm'ler olgun çağına ulaşmışlardı. Kıbrıt otları ve at kuyrukları aşağı yukarı kaybolmuştur. Phaneroqame öncüleri (Cycas-Ginkgo), Bennettiti-nae'ler kısa bir zaman da sona ererler. İletim demetli diğer bitki grupları azalmaya başlamıştı, ancak bu arada bazı ilkel Cryptogame'ler durumlarını koruyorlardı. Bunlardan bir kısmı günümüze kadar gelebilmişlerdir. Çünkü bunlar Angiosperm'lerle rekabete girmemişler ve eski paleozoik devrinden beri gerçek anlamda egemen olmamışlardı. Böylece kuzey Amerika'da üst kretase'de yaygın olan Dakota florunda, türlerin % 90'dan fazlasını Angiospermler oluşturuyordu; bunlar arasında odunlu dikotiledonlar çoğunlukta ydı. Ancak sıcak bir iklimi karakterize eden bazı palmiyeler mevcuttu. Cycadinae'ler %2'ye indirgenmişti ve coniferler henüz iyi temsil ediliyordu. Her ne kadar kretase'de flora termofil karakterli olmasına rağmen, Grönland ve diğer kutup bölgelerinde mutedil veya sıcak tipte bir florun bulunması iklimin ılık olduğunu belirtmekteydi. Bu devirde modern böceklerin yanında ilkel memeliler de ortaya çıktı. Trias ve Jura'da çağa hükmeden dev sürüngenler kretase'de ortadan kalktı.



Şekil 18: Trias'tan bir manzara.

III. ZAMAN (TERSİYER=SENOZOİK):

Tersiyer memeliler devri olarak bilinir ve diğer çağların yarısı kadar (40 milyon yıl) sürmüştür. Orta Avrupa'da tropikal bir flor egemendi. Kutup florası mutedil ve subtropikaldi. 81. derece -kuzey enleminde Taxodium'lar yaşıyordu: Halbuki bugün bu türler 30. derece enleminde Missisipi nehri ağzında yaşamaktadır. Grönland ve Spitzberg 3. zaman arktik florunda Taxodium, Sequoia, Magnolia, Diospyros, Juglans, Vitis vb. merkezi Avrupada ise Palmiye'ler, Magnoliaceae, Sterculiaceae, Ficus, Rhus vb. yaşıyordu.

Tersiyer'in başında eosende florun çok geniş dağılışı iklimin gene uygun olduğunu gösterir. Böylece kuzey Amerika'dan Avrupaya geçen bir palmiye kuşağı vardı ve Kanada altından İngiltere'ye yayılıyordu. Daha şimdiden Dünya floru modern görünümünü almıştı. Otsu türler ve monokotiller odunlu türlere oranla bugünkü durumuna göre biraz daha az sayıda idiler.

Oligosen'de iklim kuzey yarım kürede biraz soğumaya başlamıştı. Fakat etkisi zayıftı, çünkü kuzey yarım kürede iklim bugünkü kuzey yarım küredeki iklime uygunluk gösteriyordu.

Miosen, sıcaklık azalırken kuraklık görüldü ama büyük bir alan gene sıcaktı. Bunun sonucu olarak tropikal ve subtropikal türler azaldı, fakat bugünkü mutedil cinsler arttı. Merkezi Avrupa düzlüklerinde bugünkü son palmyeler yaşıyordu. Akdeniz çevresine yakın olan kısımlarda Alnus, Populus, Quercus coccifera, Q. ilex, Pinus pinea, Laurus, Cinnamomum ve Gramineae'ler yaşıyordu. Bildiğimiz gibi miosen dağ oluşum hareketlerinin en yüksek olduğu devirdir ve bu arada dağlar teşekkül etmiş ve bu durum tabiatıyla florun değişmesine ve dağılmasına sebep olmuştur. Miosende ayrıca kuzey Amerika'da büyük bir volkan faaliyeti görülür.

Pliosen de Amerika'da şartlar sık ormanların gelişmesine uygun olmayan şekle dönüştü ve ormanlar sadece nehir kıyılarında görülüyordu kuzeyde genel bir soğuma sonucu vejetasyon bugünkü durumuna benzer bir şekil aldı. Frankfortel vadisinde bugünkü cinslere yakın aileler yaşıyordu; örneğin Betula, Quercus türleri, Fagus, Fraxinus, Populus ile bugün sadece uzak doğuda bulunan türlerden Pseudolarix, Keteeleria, (yalnız Çin'de bulunan Pinaceae familyasına ait bir cins), Sciadopits (Japonya için endemik olan Taxodiaceae familyasına ait bir tür), Ginkgo, kuzey Amerika'da bulunan Taxodium ve Sequoia gibi.

Doğu Asya'da da durum aynı idi. 4. zamanın başlamasıyla soğuyan iklimle beraber Avrupa'da geniş yayılış gösteren birçok tür kaybolmaya başladı.



Şekil 19: Miosen sırasında İsviçre'den bir görüntüm.

Bütün bu değişmeye rağmen 3. zamanın muhtelif devrelerinde gerçekleşmiş olan başlıca bitki grupları günümüze kadar gelebilmişlerdir.

Kuaterner, eski kuaterner yada Pleistosen ve yeni kuaterner veya halosen olarak ikiye ayrılır. Bu iki devir bir milyon yıl kadar devam etmiştir. Yeni kuaterner bu sürenin %1'i kadar sürmüştür. Pleistosen'de vejetasyon kuraklaşmayan göl kenarlarında ve turbiyeşlerde korunabilmiştir.

Doğu Asya'da da durum aynı idi. 4. zamanın başlamasıyla soğuyan iklimle beraber Avrupa'da geniş yayılış gösteren birçok tür kaybolmaya başladı.

Bütün bu değişmeye rağmen 3. zamanın muhtelif devrelerinde gerçekleşmiş olan başlıca bitki grupları günümüze kadar gelebilmişlerdir.

IV. ZAMAN

Dördüncü zamanın en önemli olaylarından biri insan'ın ortaya çıkmasıdır. Bu devir Pleistosen ve Holosen olmak üzere ikiye ayrılır. Pleistosen bir milyon yıl sürmüştür. 4. zamanda buzullaşmanın periyodik olarak tekrarlanması vejetasyonu büyük ölçüde etkilemiştir. Maksimum buzullaşma devrelerinde orta Avrupa Tundra vejetasyonu ile kaplı idi. Mutedil orman floru Akdeniz kıyıları üzerinde bulunuyordu. Akdeniz bölgesine ait türler ise kuzey Afrika ve yakın doğuda tutunabilmişlerdi.

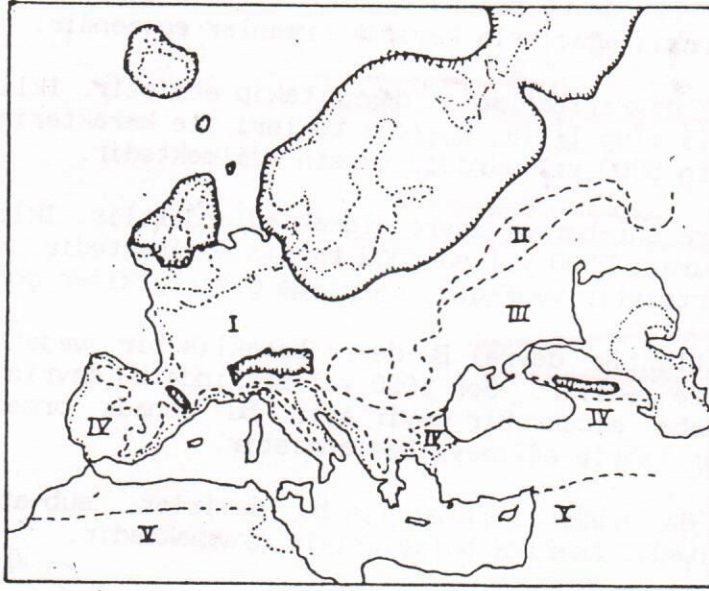
Maksimum buzullaşma devrelerinde orta Avrupada tundra vejetasyonu ile birlikte Salix, Betula nana, Dryas, Saxifraga gibi türler mevcuttu. Bunların azaldığı devrelerde tundra vejetasyonunun yerini mutedil karakterli iğne yapraklı ağaçlar, sonra geniş yapraklı orman ağaçları aldı.

Mutedil Avrupa bölgelerinde Würmiyen sonu ve son buzullaşma devrinde değişmeler daha belirgindir ve oldukça iyi bilinmektedir (şekil 38)

Bu değişme serileri başlıca şöyledir:

1. Arktik veya subarktik devre

Muhtemelen oldukça kurak ve soğuk bir iklim koşullarında Betula nana (bodur hus), Salix (ağaçcık şeklinde) ve Dryas octopetala vejetasyon tipi hakimdi. Bu deliller son buzularası depolardan elde edilmiştir. Bu devrenin 1.100 yıl sürmüş olduğu düşünülmektedir.



Şekil 20. - Son buzullaşma devrinde Avrupa'da vejetasyon bölgeleri. I. Tundra, II. buket şeklindeki ağaçlarla step vejetasyonu, III. çıplak step, IV. Soğuk mutedil orman, V. Akdeniz vejetasyonu

2. Subarktik devreyi 1.000 yıl süren pre-boreal devre takip etmiştir. Bu devre iklim değişik fakat daha mutedildir ve Pinus sylvestris, Betula pubescens, Ulmus, Picea gibi ağaçlarla karakterize ediliyordu.

3. Pre-boreal devreden sonra mutedil bölgelerde 7000-8000 yıl süren Boreal devre gelir. İklim bu devrede karasal olup kurak ve sıcaktır. Bu devre sonuna doğru özellikle Corylus, Quercus gibi geniş yapraklı ağaçlarla karışık ormanlar egemendir.

4. Boreal devreyi atlantik devre takip etmiştir. İklim gene sıcak fakat nemli olup Tilia, Quercus türleri ile karakterize ediliyordu. Bu devrenin 5000 yıl sürdüğü tahmin edilmektedir.

5. Bu devre sub-boreal devre olarak adlandırılır. İklim daha karasal daha kurak. 2500 yıl sürdüğü tahmin edilmektedir. Koniferler bu devirde artmıştır ve Fagus, Carpinus gibi bitkiler görülür.

6. Sub-atlantik devre: Bu devre bataklık bir vejetasyon tipiyle karakterize edilir. Son 1000 yıl zarfında bu devrin yerini daha kurak, daha sıcak bir devir alır. Bu esnada ormanlar insanlar tarafından tahrip edilmeye başlanmıştır.

Avrupa'da hüküm sürmüş olan bu devirler, sub-atlantik devri hariç, mutedil Amerika bölgeleriyle uyusmaktadır.

28.
Sonuç olarak diyebiliriz ki, modern metodlarla yapılan ölçmelere göre, ilk yer kabuğunun bizden 4.5 milyar yıl evvel meydana geldiği saptanmıştır. İlk bitki hayatı bizden (10) milyar yıl evvel pre-kambriyen de tek hücreli deniz algleri şeklinde gelişmiştir. Yine bir yaklaşımla ilk odunlu bitkilerin bizden 500 milyon, tohum taslaklı bitkilerin 350 milyon, Gymnospermilerin 250 milyon ve Angiospermilerin ise 120-150 milyon yıl evvel göründüklerini söyleyebiliriz. İlk karasal odunlu bitkiler (Rhyniales, Psilophytales) devonien'de görülür. Devonien modern bitki dünyasını en iyi bir şekilde belirler.

Tohum taslağının ve iletim organlarının meydana gelmesinden sonra bitki dünyasına yeni bir şey katılmamıştır. Morfolojik olarak bugüne dek üç tip yaratılış görülmüştür.

1. Tallofit bitki tipi
2. Odunlu Cryptogame tipi
3. Tohum taslaklı bitki tipi

Bu durum bize filojenezin inanılmaz derecede ağır olduğunu gösterir. Diğer taraftan Tallophyte'ler, odunlu Cryptogame'ler, Phanerogame öncüleri, Gymnosperm'ler ve Angiosperm'ler çok büyük sistematik ünitelerdir ve aynı zamanda bitki dünyasının filetik gelişmesinin büyük etaplarını belirtmektedir.

Bitki tipleri olarak dünya floru tedrici olarak zenginleşmiştir. Zira hiçbir büyük soy henüz kaybolmamıştır ve ilkel durumlarını saklayabilmişlerdir (At kuyrukları gibi). Bu soylar birgün kaybolacaktır. Nitekim At kuyrukları bugün bir tek cins ile temsil edilmektedir: Equisetum gibi. Kozalaklı ağaçlardan (konifer) her on tanesinden biri ölmüştür ve fosil açık tohumlulardan (Cordaitinae) bugün yaşayan tek cins ve tek tür vardır: Ginkgo biloba