

BITKİLERİN EVRİMİ

GABRIELLE BEAUFAY

Bitkiler, doğadaki yerlerini sağlayabilmek için birçok aşamadan geçmişlerdir. Bu aşamaları şöyle sıralayabiliriz:

1. Ağaç dokusunun meydana gelişi,
2. Tohum taslağının oluşu,
3. Tohumun ortaya çıkışı.

Bitkilerde en basit tür olan yosundan, aşama zincirinin tepesindeki orkideye kadar bütün bitkiler üreme organlarının devamlı olarak mükemmelleşmesi sayesinde yer yüzüne şaşırtıcı bir şekilde yayılmışlardır. Evrim deyince daha ziyade hayvanları düşünürüz, çünkü hayvanların uzak geçmişteki kocaman ve acaip örnekleri hatırmıza gelir. Üstelik hayvanların evrim zinciri insanla biter. Ama evrim doğada sadece hayvanlar için değildir, bitkilerin de bir geçmişi vardır. Sık sık rastlanan bitkisel fosiller sayesinde bitkilerin evrimi oldukça hassas bir şekilde izlenebilir. Bitkilerin geçmişi, hayvanların geçmişi ile ilginç bir paralellik gösterir. İlk bitkiler ilk hayvanlar gibi önce denizde meydana geldiler. Oradan tatlı sulara geçtiler ve nihayet topraklara yayıldılar. Gene hayvanlarda olduğu gibi, birçok bitki nesli türedi geliştirdi, dünyayı sardı ve yok oldu. Hayvanlar âleminde geçmişten bugü-

ne kadar devam etmiş türlere rastlarız. Bunun gibi bitkisel dünyada da geçmişten kalma hatıra örnekler vardır.

Bitkilerin tarihi ile paleobotanik bilimi tek başına bize bitkilerin geçmişini, evrimin gizli mekanizmasını izah edemez. Bu konuları anlayabilmemiz için aynı zamanda bugünün bitkilerini de en ufak ayrıntısına kadar tanımamız ve bilhassa üreme organları üzerinde durmamız lazımdır.

Nancy Eczacılık Fakültesinden profesör Jean-Marie Pelt'e göre üreme organları bitkisel evrimin kilit noktalarından biridir. Pelt «Bitkilerin evrimi ve cinsel hayatı» isimli eserinde bitkilerin geçmişini cinsel ilişki ve üreme ile izah ediyor. Pelt'in ortaya attığı teori sayesinde bitkisel evrimi başından sonuna kadar, yani suda ilk hayat bulan en basit yosundan evrimin en yüksek noktasında bulunan orkideye kadar bütün bir bitkisel tarih şeklinde izlemek mümkün olmuştur. Profesör Pelt'in düşüncesini iyi kavramak için bir doğa yasasını hatırlamak icap eder. Bu yasaya göre bütün canlı varlıklar ister hayvan, ister bitki olsun, hayatlarını sürdürürken bazı belli safhalardan geçerler. Bu yasa asla değişmez her varlık yaşarken muhakkak bu safhalardan geçecektir:

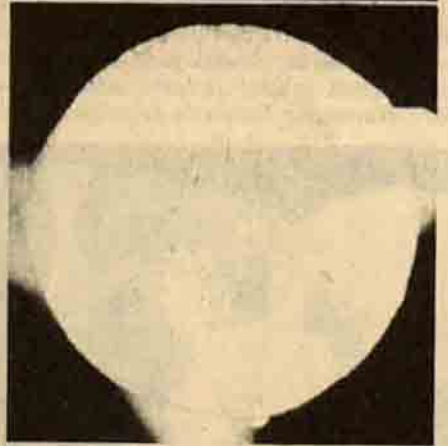
1. Doğan her canlı varlık gelişir, olgunlaşır.
2. Olgunlaşınca ürer.

Bu şema, ana hatları ile bütün canlı varlıklar için aynidir, bunun istisnası yoktur. Şüphesiz çeşitli hayvan ve bitkilerin büyüme ve çoğalma devreleri değişik manzaralar gösterebilir bu iki devreden biri

Bu resimde Hellebore çiçeğinin kendisini görüyorsunuz. Overler birçok etaminle çevrilmiştir. Daha mükemmel bitkilerde cinsel organlar daha kompleks olur. Hellebore çiçeğinde over henüz tam kapalı değildir. Onu etaminlerden tamamiyle ayıracak zar daha teşekkül etmemiştir.



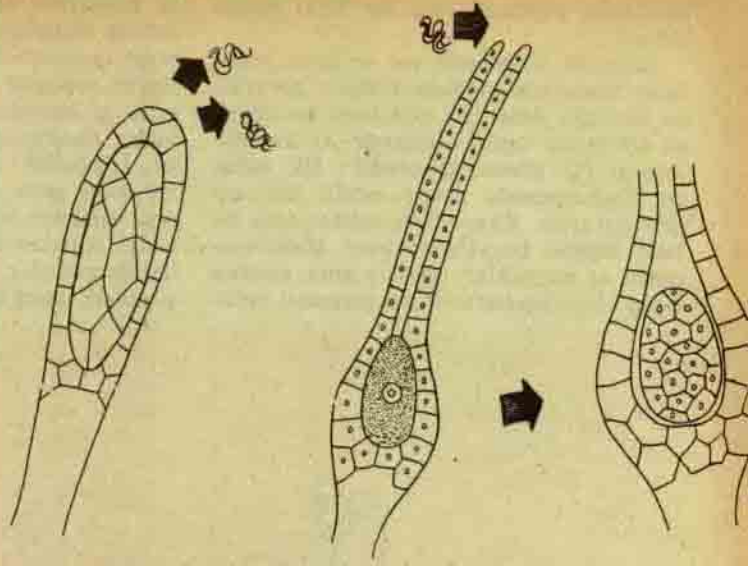
daha uzun veya daha kısa olabilir, büyüme ve çoğalma tarzı değişebilir, ama esas yasa değişmez. Sanki Doğa Ana bir tema üzerinde sonsuz motifler işlemiştir. Bitki deyinince akla ilkönce çiçekli bitkiler ve sonra da olsa olsa, algler (deniz yosunları) veya mantarlar gelir. Halbuki başka bir sürü bitki vardır ki bize çok şeyler öğretebilir. Örneğin kara yosunları: Bunlar, taşlarda, ağaçlarda eski duvar ve köprülerde yeşil bir örtü meydana getirirler. Bunlar çok eski bitkilerdir, zamanımızdan 250 milyon yıl önce toprakları istila etmişlerdir. O devrinden beri çok az evrim gösterdikleri için onlara yaşayan fosiller gözü ile bakabiliriz. Kara yosunları türü alglerden gelmez ve algler gibi ağaç dokusundan yoksundur. Bu yüzden kara yosunları fazla büyümeyizler. Bununla beraber kara yosunlarında kormüs adı verilen ve üstü yaprakla örtülü bir nevi sap vardır. Bu husus onları alglerden ayırır. Alglerde bu sap yoktur, sadece tal denen ve yaprağa benzer incecik tabakalar vardır. Bu bakımdan kara yosunlarına kormüs seviyesine yükselmiş bitkilerde denilebilir. Kormüs sapa benzemekle beraber henüz sap değildir. Bunun için çoğu zaman kara yosunları dik duramaz, ancak yerde sürünürler. Hattâ kara yosunlarından Hepatik (ciğer otu) grubu evrimin aksine geriye doğru bir dönüş yapar. Hepatikler zamanla kormüslerini kaybedip daha ilkel hale dönmüşler ve bilhasa üreme konusunda gerilemişlerdir. Aralarından fûnerler (adi yosun) ilk baharda tohum keseleri taşırlar. Her kese ufak bir sapla bitkiye bağlanmıştır. Saplar hareket ettikçe keselerin içindeki tohumlar dışarı çıkar, toprağa düşer ve orada filizlenir. Filizlenen tohumdan protonema denen bir lif çıkar. Bu lif alglerin tallerine benzer ve yerde sürünür. Protonema üzerinde kormüs teşekkül eder. Kormüslerde cinsel organlar bulunur. Bunların bir kısmı erkek, bir kısmı ise dişi organlardır. Spermiler dişi gametlerle birleşebilmek için dişi bir yosuna yaklaşmak zorundadır. Bu yolculuğu sudan faydalanarak başarırlar. Yağmur yağdığında spermiler, üstlerindeki tüylerin yardımı ile, dişi bir organa kadar yüzerler. Demek ki, su kara yosunlarının üremesi için şarttır. Bu konuda kara yosunları su içinde yaşayan dedeleri alglere (su yosunlarına) benzerler. Tıpkı yumurtlamak için dedelerinin yaşamış olduğu suya dönen kurbağalar gibi kara yosunları da cinsel davranışlarında geriye doğru bir dönüş yaparlar. Sperm su sayesinde dişi hücreye



1. Karayosunun tohum kesesi, tepesi şapka gibidir.
2. Tohumlar olgunlaşınca, şapkaya benzeyen tepe düşer.
3. Tohum kesesi açılır.

Şemada karayosunlarının üremesini izliyoruz :

1. Çengelli spermier erkek organdan çıkar.
2. Yüzerek dışı organa varır.
3. Birleşme olur, yumurta teşekkül eder ve derhal bölünür.



kavuşunca, birleşmelerinden bir yumurta meydana gelir. Bölünen yumurta tohum kesesi haline gelir, böylelikle yosunun hayat çemberi tamamlanır. Bu anlattıklarımızdan iki sonuç çıkarabiliriz :

1. Kara yosunlarının üremesi için suyun şart oluşu, onların neden çoğunlukla nemli bölgelerde bulunduğunu izah eder.

Kara yosunları ağaç dokusundan yoksun oldukları için kuvvetsiz bitkilerdir.

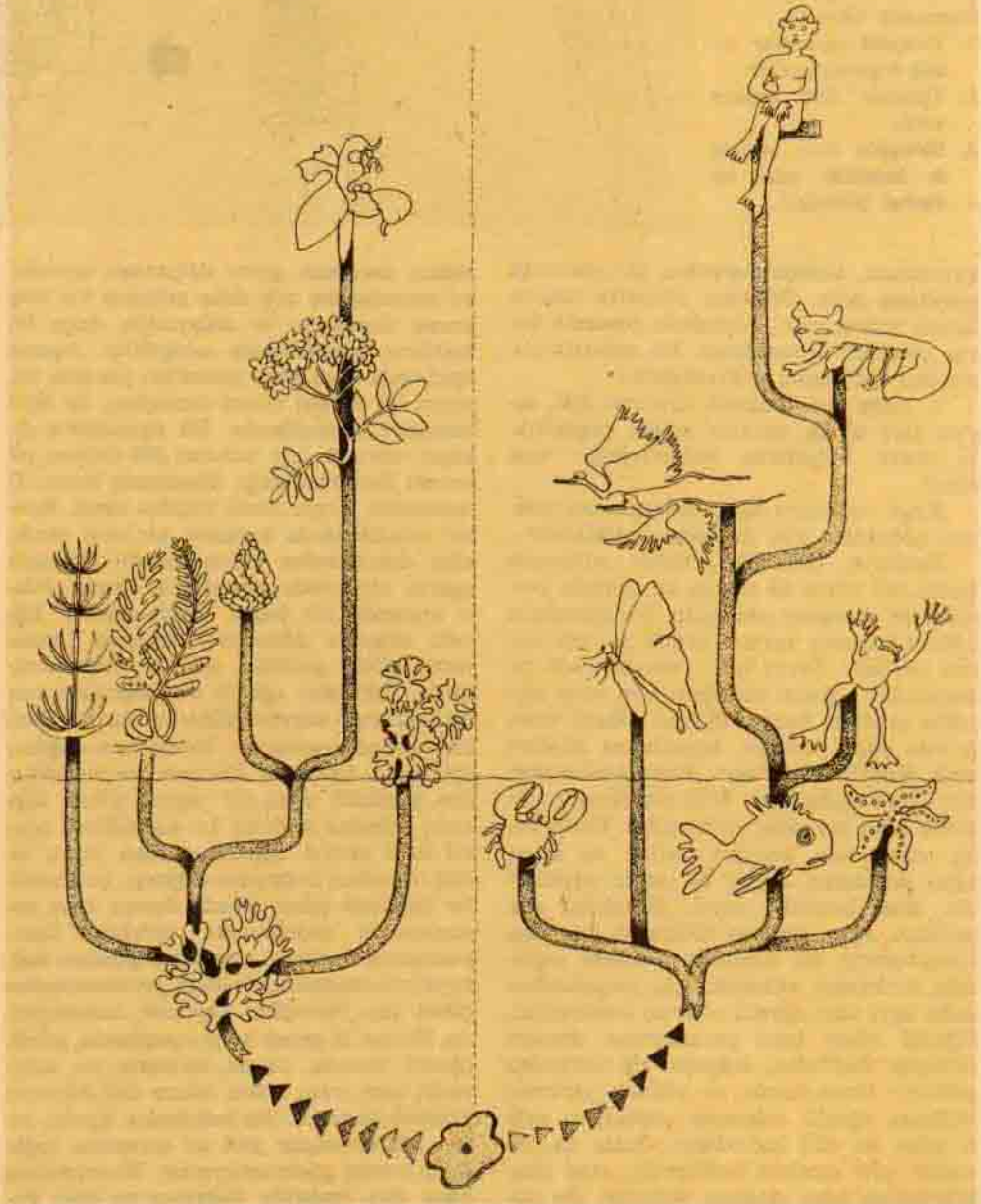
Bunların çelimsiz bitkiler olmasına başka bir sebep de tohum keselerinin kormüslere yapışmış olmasıdır. Bu durumda tohum keseleri kormüslerden parazit olarak beslenir. Zaten kara yosunları kök ve damardan yoksun oldukları için suyu zorlukla çekerler bunun üstüne tohum keselerinin yükü binince, hayatlarını sürdürmek büsbütün zorlaşır. Kara yosununun büyük ve sağlam bir bitki olabilmesi için eksik olan şey ağaç dokusudur. Gerçi kara yosununda kormüs vardır ve bunu ağaç dokusuna doğru bir adım sayabiliriz, ama kormüs yeterli olmaktan çok uzaktır. Ağaç dokusu bitkilerin hayatını kolaylaştırır. Bu dokunun bitkilere sağladığı ilerlemeyi anlamak için yosunlardan daha ileri olan eğrelti otlarını inceleyelim. Eğrelti otları kara yosunlarının devamı olmayıp doğrudan doğruya alg türünden gelirler. Ormanlarda ve yüksek yerlerde bulunan eğrelti otlarının yaprakları sağlı sollu iki dizi halindedir. Onlar da yosunlar gibi çiçeksiz bitkilerdir, ama bün-yelerinden ağaç dokusu bulunur. Bu do-

kudan meydana gelen damarları sayesinde yosunlardan çok daha gelişmiş bir beslenme sistemine ve dolayısıyla daha iri olabilme olanaklarına sahiptirler. Aşama zincirinde önce kara yosunları kormüs ile, sonra da eğrelti otları damarları ile ileri hamleler yapmışlardır. İlk damarların çıkışını izlemek için bundan 300 milyon yıl önceki Devonien çağa dönmemiz lazım. O devirlerde Rinya isimli bitkiler vardı. Bunlar bataklıklarda bulunan bir nevi sazdı, ağaç dokusundan yapılmışlardı. Rinyalar aşama zincirinde yosunlarla eğrelti otları arasında bir halka teşkil ederler. Eğrelti otlarına dönelim : Bunların üreme tarzı, gözle görünür şekilde yosunlarınkinden farklıdır. eğrelti otu yapraklarının alt kısmında sarımsı kütleler vardır. Bunlar tohum keseleridir. Bunlardan dağılan tohumlar toprakta filizlenir ve herbirinden küçücük yeşil bir yaprak çıkar. Alglerin tallerini andıran bu yapraklara protal ismi verilir. Eğrelti otunun erkek ve dişi organları doğrudan doğruya bu protaller üzerinde çıkar. Burda durum kara yosunlarında olduğundan farklıdır : Kara yosunlarında cinsel uzuvlar doğrudan doğruya protonemada olmayıp, protonemadan çıkan sap (kormüs) üzerinde bulunuyordu. Ne var ki gerek kara yosununda, gerek eğrelti otunda, cinsel birleşme su sayesinde olur, yani erkek dişi hücreye yüzerek kavuşur. Bu bakımdan eğrelti otları ataları alger gibi su ortamına bağlı kalıp evrim gösteremiyorlar. Birleşmeden hasıl olan embriyo, bağımsız ve ağaç do-

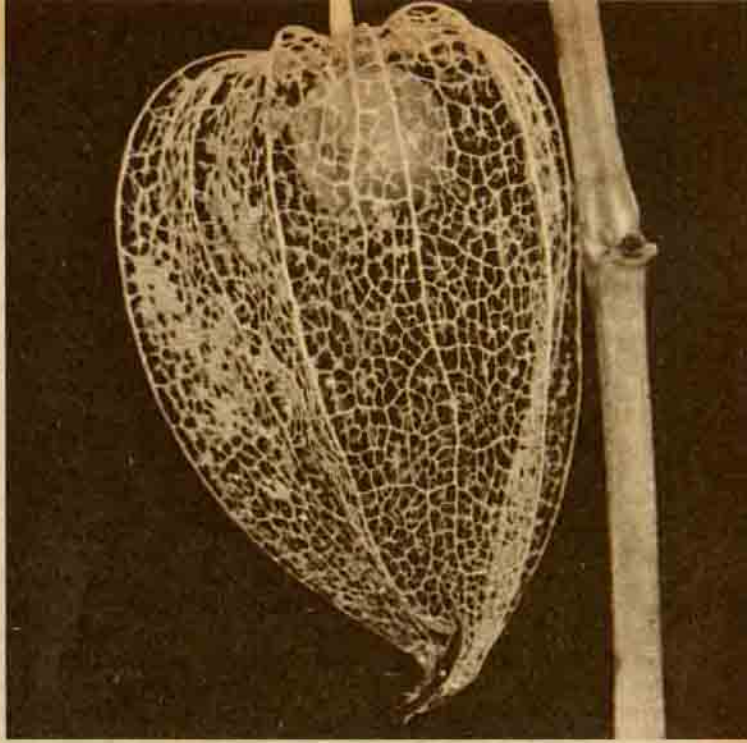
kusundan yapılmış yeni bir bitki haline geliyor.

Bataklık bölgelerde yol ve demiryollarının kenarında çiçeksiz bitkiler görürüz. At kuyruğu denen bu bitkilerin kendilerini dik tutan sapları bulunur. At kuyruklarının iki görünüşü vardır: İlk baharın başlangıcında esmer renkli bir sap gibi dururlar. Klorofilleri yoktur ama tohum taşıyan başakları vardır. Daha sonraları at kuyrukları yeşerir ama yeşeren saplar kısırlaşmıştır, buna mukabil bitki-

de fotosentez olmaktadır. Demek ki aynı bitkide değişik saplar değişik ödevler yapıyor, aralarında iş bölümü varmış gibi. Esmer sapların başakları pul puldur. Pulların iç kısımlarında tohum keseleri bulunur. Bunlar eğrelti otlarınakilere benzerler. İçlerindeki tohumlardan yaprakcıklar meydana gelir. Ama at kuyrukları ile eğrelti otlarının benzerliği burada biter. Buradan itibaren at kuyrukları evrimde bir hamle yaparlar. Yaprakcıklar erkek ve dişi olmak üzere iki cinstir. Şimdi ilginç bir



Doğa büyük bir sanatçısıdır. Birçok süs motiflerine örnek olan lamba şeklindeki bu yaprakçığın içinde açılmak üzere olan tohum kesesi görülmektedir.



olayla karşılaşıyoruz : Başlangıçta tohumların hangi cinsten yaprakcık vereceği belli değildir, görünüşe göre, cinsiyeti tayin eden faktör tohumların filizlendiği ortamdır. Zengin ortamda filizlenen tohum dişi, fakir ortamda filizlenen tohum ise erkek yaprakcıkları meydana getiriyor. Sanki böylece, gebe kalacak olan ve yumurtanın olgunlaşacağı dişi, tabiat tarafından kollanmaktadır. Dişi yaprakcıkların cinsel organları mahfazalar içinde gizlenmiştir. Orada tohumlar emniyet içinde teşekkül edecektir. Aksine erkek yaprakcıklarda cinsel organ ortada olup iyice görünür. İçlerinde dışarı fırlamağa hazır sperm bulunur. Bunlar dişi yaprakcığa kavuşmak için gene sudan faydalanırlar. Bu hususta su ortamından kurtulamıyorlar, hamle yapamıyorlar. Böylece at kuyrukları sadece cinsiyetlerin farkı konusunda aşama yapıyorlar. Cinsiyet ayırımı bilhassa selajinelerde göze çarpar. Selajineller dağ bitkileridir, sapları çoğu zaman yatık olup ufak yapraklarla örtülüdür. Başkalarında iki tip tohum kesesi bulunur. Birinci

tip ufaktır ve içinde mikrospor dediğimiz minicik tohumlar vardır. İkinci tip ise büyüktür ve içinde makrospor denen sayısı dört taneden ibaret iri tohumlar vardır. Mikrospordan erkek, makrospordan dişi yaprakcıklar meydana gelir. Sonuç olarak Selajineller türünde bir aşama daha olup cinsiyet farkı henüz tohum halinde iken ortaya çıkmaktadır.

Bugün bütün açıklığı ile izleyebildiğimiz bu aşamaları paleontolojik akış içinde ayırt etmek zordur. Çünkü bir bitki bir konuda ilerleme gösterirken başka bir konuda geride kalıyor. Örneğin Selajineller eğrelti otlarından eskidir dik duramazlar ve yapıları itibarıyla onlardan geridirler, ama üreme organları eğrelti otlarından üstündür. Aksine eğrelti otları ağaç dokuları ile aşama yaparken üreme konusunda geri kalıyorlar.

Ağaç dokusunun ortaya çıkması bitkisel evrimde çok önemli bir dönemdir. Bu çapta önemli bir döneme ancak bir milyon sene sonra tohum taslağı teşekkül edince rastlarız. Ovülü izlemek için bugün nesli

Bitkilerin tarihi, hayvanların tarihi ile ilginç bir paralel gösterir. Gerek bitkiler, gerek hayvanlar ilk olarak denizde türediler, oradan tatlı sulara, oradan da topraklara geçtiler. Toprağa geçiş birinci çağda yoğunlaştı. Evrim hayvanlarda insan, bitkilerde orkide ile tamamlandı.

tükenen bir bitkiyi inceleyelim. Devonien çağdan Krestase çağa kadar yaşamış olan bu bitkiye Pteridosperme ismi verilir. Pteridosperme'ler eğrelti otlarını andırır, şu farkla ki onlarda tohum keseleri yerine tohum taslağı vardır. Tohum taslağı (Ovül) derken bu sözü hayvanlardaki ovülle karıştırmamaya dikkat edelim. Hayvanlarda ovül dişi gamet demektir. Bitkilerde ise ovül dişi gamet veya oosferlerin bulunduğu organdır. Pteridospermeler evrim zincirinde kriptogamlarla tohumlu bitkiler arasında bir halka vazifesini görürler. İlk tohum taslağının meydana gelişi şöyledir: Daha basit bitkilerde bulunan tohum keseleri üzerinde ufacık yapraklar beliriyor. Bunlar kesenin etrafını sarıp bir zar halini alıyor. Artık kese mahfazalı bir organ durumuna gelmiştir, adına ovül veya dişi organ denir. Ovül iyice kapalı olduğu için, içindeki oosferlere ulaşmak kolay değildir. Bunu başaracak erkek spermin ovüle kadar gelmesi, ovülün ağzından girmesi ve tâ dibe oosferlerin bulunduğu yere kadar dalması lâzımdır. Günümüzde tohumlu eğrelti otu kalmadığı için ovülünü incelemek imkânsızdır. Üreme organları eğrelti otunkine benzer ginkyo vardır. Ginkyoyu inceleyerek eğrelti otları hakkında bilgi edinebiliriz. Eski zamanlardan kalma ginkyoların vatani Uzak Doğudur. Şanghay civarında ormanlarına rastlanır. Ağaçlarının yüksekliği 30 metreyi bulur. Avurpa parklarında özel olarak yetiştirilir. Bugün nadide bir bitki sayılan ginkyo eskiden çok yaygın bir türdü. Ginkyolarda erkek ve dişi ağaçlar ayrıdır. Erkek ağaçlarda sporanj demetleri bulunur. Sporangdaki mikrosporlar filizlenerek erkeklik organı taşıyan protaj veya polen tanesi haline gelirler. Bunları rüzgâr yarar dişi ağaçlara sürükler. Daha basit türlerde, herbir tohum tanesi dişiye yönelen yolculuğu tek başına yapar. Polen ise tek bir tohumdan ibaret değildir, o, daha kompleks bir organ olup içinde birçok tohum taşır. Bu bakımdan üreme işi daha garantili bir hal alıyor, işte ginkyo bu konuda bir aşama yapmış oluyor. Dişi ağaca varan polen tanesi içindeki spermleri ovüllere boşaltır. Spermler ovülün içinde oosfere ulaşınca kadar yüzerler. Bu noktada ginkyolar daha basit bitkiler gibi henüz su ortamından kurtulamıyorlar. Oosfere kavuşan sperm onunla birleşir. Birleşmeden önce veya sonra ovül şişer toprağa düşer. İçinde bir embriyo teşekkül eder, embriyo daha sonra kök salar ve yeni bir ginkyo meydana gelir. Ancak ginkyoların

tohumları bildiğimiz tohumlara benzemez, çoğunlukla tohumlar istirahat halinde beklemekte olan emrionlarla doludur. Halbuki ginkyolarda istirahat hali yoktur. Onlar durmadan yavaş yavaş gelişerek ergin bir bitki halini alırlar. Sonuç olarak ginkyolarda ovül vardır, fakat tohum bugünkü son şekline gelmemiştir.

Bildiğimiz son tohum şekli ovülден çok daha sonra Karbonifer çağında ortaya çıkar. Ginkyolarda döllenme sırasında ovüllerin toprağa düştüğünü görmüştür. Daha yeni bitkilerde ise ovüller tohum haline gelinceye kadar plasentaları sayesinde bitkiye bağlı kalırlar. Bu büyük bir ilerlemedir, çünkü bu suretle embriyo tek başına ve desteksiz gelişeceğine ana bitkiden beslenir, dolayısıyla daha olumlu bir ortamda yetişir. Hayvanlar âleminde oviparlar (yumurtla ile çoğalan) ile memelilerin farkı ne ise bitkilerde de ginkyolar ile daha gelişmiş türlerin farkı odur. Gelişmiş bitkiler tıpkı memeli hayvanlar gibi uzun ve içsel bir gebelik devresi geçirirler. Böylelikle yavru doğumdan önce iyice korunur ve ileriki hayatı garanti altına alınmış olur.

Tohumlu bitkiler daha büyük yaşama olanaklarına sahip oldukları için daha eski bitkilerin yerini alıp dünyaya yayıldılar.

Tohumlar kendilerine birçok olanaklar sağlayan biçimleri ile de ilginçtirler. Etrafa yayılmak için çeşitli araçları vardır. Ufacık çengelleri ile hayvanların tüylerine yapışıp onlarla yolculuk yaparlar, tabii parışutleri sayesinde en ufak bir esintiden faydalanırlar, şamandraları ile suyun üzerinde sürüklenirler, kuşlardan, böceklerden istifade ederler, bütün bu olanaklar ile bitkilerin en büyük engeli olan hareketsizliği gidermiş olurlar.

Ayrıca tohumlar kuraklığa karşı dayanıklı olup nemli bir ortam buluncaya kadar kendilerini korurlar ve ancak o zaman filizlenirler.

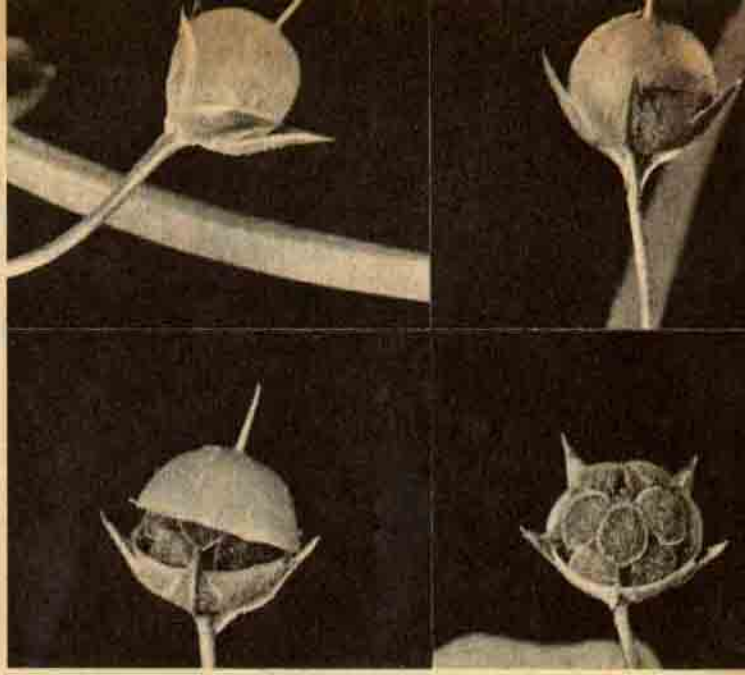
Tohumların ortaya çıkması ile bitkilerin yaşama olanakları çoğaldı ve bu sayede bütün yeryüzüne yayılmaları gerçekleşti.

Tohumlu bitkiler iki gruptur:

1. İğne yapraklılar,
2. Çiçekli bitkiler.

İğne yapraklılardan porsuk ağacına parklarda ve mezarlıklarda rastlarız. Erkek ağaçların polenleri rüzgârla dağılır, ovüllere ulaşır. Burada değişik bir olayla karşılaşırız: Porsuk poleni ovüle varınca ginkyo poleni gibi spermlerini boşaltmaz,

Bitkide tohum kesesinin açılışını ve tohumların ortaya çıkışını izliyorsunuz.



orada kendisi filizlenir ve boru şeklini alır. Bu boru ovülün içine girer böylelikle taşıdığı spermiler yüzmeye hacet kalmadan oosferler ulaşır. Bu önemli bir olaydır, çünkü döllenme sırasında porsuk bir aşama yaparak geçmişteki su ortamı ile ilgiyi kesiyor. Döllenmiş ovül embriyolu hakiki bir tohum haline gelir. Etrafı kırıncı etli bir zar ile kaplanır, bu haliyle böğürtleni andırır. Kuşun biri gelir, onu yutar, içindeki tohumlar hayvanın dışkıyla toprağa düşer, filizlenir ve yeni bir porsuk ağacı çıkar.

Bitkilerde evrimin son noktası jürassik çağa rastlar. O sırada (120 milyon yıl önce) çiçekli bitkiler ortaya çıktı. Çiçekli türün vatanı Ekvator bölgesidir, Oradan 50 milyon sene içinde bütün dünyaya yayılmışlardır. Bu türün 250.000 çeşidi vardır. Ayrıca henüz bilinmeyen çeşitleri de bulunmaktadır. Halbuki jürassik çağda sayısı 20.000'i bulan iğne yapraklılardan bugün ancak 600 çeşit kalmıştır. Çiçekli bitki türü, hayvanlardaki memeliler gibidir: Dünyamıza en geç gelmişlerdir, fakat hâkim duruma geçmişlerdir. Bu üstünlüklerini ovüllerinin iyi muhafaza edilmiş olmasına borçludurlar. Çiçekli türde ovüller overlerin içinde bir kat daha emniyettedir. Polenler de, tüp şeklindeki etaminlerin içinde bulunur. Etaminlerden kurtulan polenler yukarıda saydığımız taşıt araçlarından faydalanarak, dişi organlara ulaşırlar. Orada filizlenip boru şeklini alırlar.

Herbir boru oosfere kadar uzanır, içinde bulunan iki spermiden biri oosferle birleşir. Döllenmiş overler meyva halini alır. Her tür bitkinin değişik meyveleri olur.

Hayvanların en gelişmiş türü insana paralel olarak bitkilerde orkide vardır. Orkideler en sonra türemelerine rağmen tıpkı insanlar gibi çeşitli çevrelere alışabilme yeteneğine sahiptirler. Profesör Pelt şöyle der: «İnsanları orkideler ile kıyaslamak hayatın sırrını çözmek ve onu en geniş mânası ile kavramaktır. İkisi de hayvan ve bitkilerin en son ve gelişmiş örneklerini temsil ederler. Onlardan başlayıp geriye gidince, yani hayvan ve bitkilerin geçmişine tepeden bakınca, değişik görüntülerin arkasında gizlenen hakikati anlar, hayatta şaşmaz bir birlik, canlılar arasında esaslı bir bağlılık olduğunu görürüz.»

Orkidelerin ayrıntıları üzerinde durmadan bazı ilginç yönlerini belirtelim: Çiçekleri mest edici güzelliktedir. Bazı böcek ve mantarlarla şaşırtıcı birleşmeler yaparlar. Bundan da daha şaşırtıcı bir davranışta bulunup, üreme kontrolünü uygulurlar. Bu şekilde tohumlarının lüzumundan fazla çoğalmasını ve yozlaşmasını önlemiş olurlar.

Bitkilerin tarihini özetlemeğe çalıştık, görüldüğü gibi kara yosunlarından orkidesine kadar bitkisel dünya da, hayvansal dünya kadar ilginç bir destan varatmıştır.

SCIENCE et AVENIR'den
Çeviren: SELMA ONAT