

# **POLLENLER**

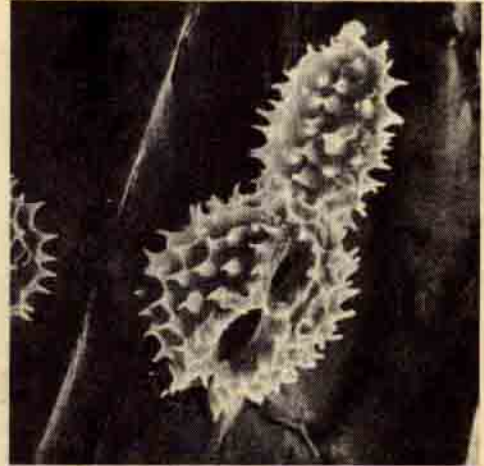
**Dr. RODRICK J. N. MULLER**

**H**avadaki pollenlerden dolayı tarih öncesi adam da en aşağı bizim kadar şiddetle aksırmıştır. Dört bir tarafa yayıldığı zaman, onlardan kolay kolay kimse kaçamaz, çünkü tam üretim sırasında bir santimetre küp hava içinde 300 pollen tanesi vardır.

Pollen çiçek veren bitkilerin erkek tohumudur ve bitkinin bütün bir ömründe her çiçek sapının ürettiği pollen tanesinin miktarı 70.000'i geçer. Kızıl çam ormanları 80.000 ton'a yakın pollen üretebilirler. Bütün insanların bu aksırıktan kurtulmamasının sebebi bu olsa gerektir; hattâ pollen okyanusların üzerindeki atmosferde, karadan binlerce kilometre uzaklarda bile bulunmaktadır.

Pollenle ilgili görünlen gül nezlesi ve öteki alerjik tepkiler üzerinde birçok araştırmalar yapılmıştır. Başka incelemeler de krimonoloji alanına kadar gitmiş ve suçlunun ayakkabısının altındaki kirde bulunan pollenler onun suç yerinde bulunduğunu ispat etmiştir.

Araştırma bakımından gittikçe daha fazla önem kazanmaya başlayan bir konuda palynoloji'dir; bu, geçmiş yüzyıllara ait pollen fosillerini inceleyerek o belirli alanda bitkisel değişikliklerle, iklim ve insanların yaşayış durumlarını meydana çıkaran bir bilim dalıdır. Çoğu araştırmalar son buz devrinden bu tarafa olan değişikliklerle yakından ilgilidir; ortaya çıkan deliller küçümsenecek şeyler değildir ve o zamandanberi meydana gelen insanî gelişme bu sayede çok daha iyi anlaşılmaktadır. Böylece paynolog hemen hemen 12.000 yıl önce birikmeye başlayan birikimleri aramaktadır. Arkeolojik eserler gibi pollen de, zamanın çürütmesine direnen bir maddedir. 300°C gibi yüksek sıcaklık ona dokunmamaktadır ve en yoğun asitler bi-



Elektron fotomikroskopta alınmış bu iki resim ayrı türden iki polleni göstermektedir. İç yapılarının ne kadar değişik olduğuna dikkat ediniz.

le ona tesir edememektedirler. Çaylar ve ya ırmaklar onları yüzlerce kilometre ilerilere kadar götürmekte, hayvanlar yürüyüşlerinde onları da dağ, tepe beraber almakta, hattâ yemekte, sonra dışarı salmaktadır ve bütün bunlar onların diagnostik (teşhisle ilgili) karakteristiklerini katiben değiştirememektedir.

Direnme niteliğinin nedeni, pollen tanezinin iç yapısının iskeletsel olmasıdır. Protoplazmayı ve üretme için o kadar hayatî olan çekirdeği saran dış deri (zarf) deşetli sert ve hiçbir surette şeklini değiştirmeyen bir mahfazadır ve «exin» adını alır. Tabii zamanla içindeki yumuşak kısım çürür, fakat asıl hikâyeyi anlatacak olan iskeletsel exin bozulmadan kalır.

Mikroskop altında bütün pollen taneleri yuvarlak görünür, çünkü bu, ürettiği anter'den (ercikbaşı'ndan), gireceği stigma'ya (tepeciğe) havadan rahatça gidebilmesini sağlayabilecek en uygun ulaşma şeklidir. Bazı pollen tanelerinin kirpi gibi sivri uçları vardır, onlar herhangi bir böceğin üstünde de bir bitkiden ötekine giderler ve bu sivri uçlar sayesinde bitkilerin bu beklenmedik misafirlerine yapışır. Yalnız şekilleri bakımından değil, dış kabuğunun zarının yapılışı bakımından da değişiklikler gösterirler. Bazı yüzeyler bir futbol topunun üzerindeki yamalara, bazıları insan beynine, bazıları içinden hava geçen kalın kâğıt helvalarına (gofretlere) benzer. Bir parça tecrübe ile araştırmacı kayın ile gürgeni, veya marijuana ile akçağacı birbirinden ayırabilir.

Pollen araştırmalarının ilk yapıldığı ve tarihsel inceleme ve tahlillere yol açan ilk çalışma Dr. L. Von Post tarafından 1916'da İsveçte başlamıştı. Sonra Dr. O. Erdtman pollenleri birbirinden ayırd etmek için bir temel kitap yayımladı ki buna çoğun, palyonolog'ların konferans kitabı adı verilir. Bugün birçok akademik müesseelerin kendi özel laboratuvarları vardır.

Tarihsel bakımdan bilgi toplayan palyonolog, bir kazıcı rolünde çalışmak zorundadır; uzun yılların biriktirdiği birikintiler arasında o içinde pollen bulunanları arar. Bu gibi birikintiler bozulmamış tabakalar veya tarihsel sayfalar, genellikle göl kenarlarında, eski bir gölün kurumuş yatağında veya yüksek yosunlu bataklıklarda bulunur. Bütün bu yerlerde kronolojik tabakalar halinde pollenlere rastlamak kabildir. Tıpkı bir tarih kitabı gibi, pollen analizinin sırları da birikintilerinin katmanlarındadır. Bu birikintilerin kolek-

siyonu elmanın çekirdeklerini çıkarmakta kullanılan bir kesiciye benzeyen bir aygıtla yapılır. Bu aygıt birikintinin dibine doğru vidalanır, bu aşağı yukarı 1200 metre tutar. Aygıt boş bir borudur ve tam bir devir yaptığı zaman istenilen derinlikteki toprağı içine alır. Durdurulunca ortasındaki boru yukarı çekilir ve böylece hiç bozulmadan örnek yer yüzeyine çıkmış olur. Her örnek özel şişelere konur, üzerine alındığı derinlik yazılır. Bu süreç dikey bir kesitten yeter derecede örnek alınmaya kadar devam eder. Bundan sonra örnekler laboratuvara tahlile gider.

Laboratuvarında küçük dal parçaları, büyük tohumlar ve kalmış toprak parçaları temizlenir. Mikroskopik artıklar elenerek kolayca ayrılır ve kataloglanır. Bazan bir arkeolojik eser, çakıldan bir ok başı pollen analizine daha başka bir ışık da atabilir ve böylece önemli tarihsel ufukların tarihiyle ilgili yardımlarda bulunur.

Küçük parçaların, madenlerde dahil olmak üzere, temizlenmesi asitlerle yapılır, bunların pollenin tanelerine karşı hiçbir etkileri yoktur. Geriye kalan bütün maddeler—saf polen taneleri sulu bir sıvı içinde— bir santrifuj ile çevrilerek yoğunlaştırılır ve sonra mikroskop lamalarına (camlarına) konarak mikroskop altına gider. Pollenleri ayırd edebilmek için örnekler boyanır. Her birikinti düzeyine ait olmak üzere ve her düzeyde bulunan pollenin tip ve miktarına göre listeler yapılır. Pollen sayısı ağaçlara ve ağaç olmayan bitkilere göre ikiye ayrılır. Her düzeydeki sayıların yüzdesi bulunur ve bir pollen diagramı meydana getirilir. Bu da derinliğe göre pollen tiplerinin değişikliklerini gösterir. Geriye kalan analiz, meydana gelen diyagramın tefsirinden ibarettir.

Bitkiler her ortamın dengesiyle ilgili olduğundan ve iklimsel tolerans düzeyleri de her bitki türü için bilindiğinden, pollen diagramlarını geniş iklim bölgelerine bölmek mümkündür. Burada verilen pollen diagramında olduğu gibi (son 12.000 yıla ait Avrupanın bitkisel diagramı) çamların daha soğuk bölgelerde ve meşelerin de daha ılımlı bölgelerde yaşadığı meydana çıkar ve pollen yüzdelerinde en fazla değişiklikler meydana geldikçe basit ekolojik kıyaslamalar diyagramda ufukların çizilmesine yardım eder. Radyokarbon ile yaş bulmanın da yardımıyla (Bk. Bilim ve Teknik, sayı 48) ve arkeolojik eserlerin yaşlarının bilinmesi sayesinde, zamanı oldukça sahil olarak saptamak kabil olmaktadır. Bu yöntem ile örneğin M.Ö. 6000-

3000 yıllarının, bitkisel davranışlarından anlaşıldığı gibi, sıcak ve nem olduğu ve ilk insanları da etkilediği anlaşılır.

Pollen diogramından, karaağaçların birdenbire M.Ö. 3000 dolaylarında azaldığı, ağaçlardan gelmeyen polenlerin çoğalmasıyla anlaşılmaktadır. Bu gerek arkeolojik ve gerek palynolojik «Neolithik Devrim» olarak bilinmektedir ki bu sırada Neolithik insan tarımsal çabalarına girişmiş ve Avrupa topraklarına göçmeğe başlamıştır. Daha ince ayrıntılı diyagramlar kullanmak suretiyle bazı yabancı otların belirli yerlerde çoğalmasının zamanını incelemek suretiyle onun geçtiği yolların bile haritasını çıkarmak kabildir. Böyle bir ota (*Plantago lanceolata*) yeni açılmış neolithik tarlaları kaplama eğilimi göstermesi bakımından «Beyaz adamın ayak izleri» adı bile verilmiştir.

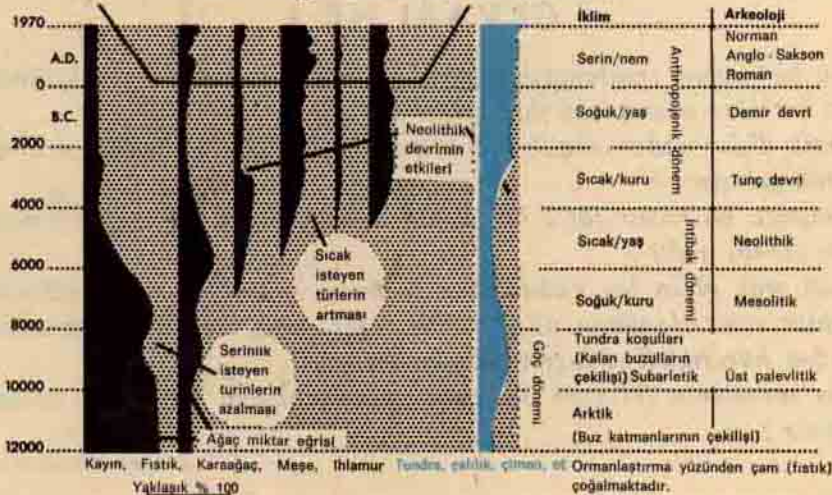
Gerçekten karaağacın azalması arkeolojik bulgularda da meydana çıkmış ve bu neolithik insanın körpe karaağaçların hayvanları için yem olacağını anladıktan sonra olmuştur ki, bu tabii olarak karaağaçların büyümesinin azalması sonucunu vermiş, bir taraftan insanın elindeki baltanın da gelişmesini bu tarihe düşmüştür. Bu düzeyde bulunan kapkaçakların içi toz haline gelmiş karaağaç filizleriyle doludur. Bu gibi arkeolojik eserlerin bulunması bu eski insan gruplarını «çanak kültürü» sınıfına sokmaktadır.

Diagramın üst, yani zaman bakımından en yakın kısmı incelenirse, belirli bazı ağaç türlerinin bir parça azalmasının İngiliz Tudor ve Steward devreleriyle ilişkili olduğu görülür, çünkü bu devrelerde gemi yapı malzemesi olarak ağaç ihtiyacı fazla artmıştı. Daha eski zamanlarda ise ağaç pollenlerinde görülen bazı artışlar Norman krallarının zamanına düşüyordu, ki onlar birçok İngiliz ormanlarını krallık av arazi olarak ilân etmişler ve ağaçların kesilmesine müsaade etmemişlerdi. Bu yüzden de ormanlar gelişmişti.

Ağaç pollenlerinde 12 ci yüzyılda da bir azalma görülmektedir. Bu devrede Cister-siyen rahiplerinin çok iyi birer çiftçi olduklarını biliyoruz. Tahıl üretimini arttırmak için ormanlar feda ediliyordu (daha ayrıntılı diyagramlarda bununla oranlı bir yüzde artışı görülmektedir). Bu zamanda mevcut Cistersiyen manastırlarının yakınlardaki topraklardan alınan pollen örneklerinde pek güzel meydana çıktığı gibi pollen diagramlarında şüphe uyandıracak şekilde şerbetçi otuyla kendir otuna rastlanmaktadır.

Böylece pollen analizlerinin geçmiş 10.000 yıla ait olayları ve burada yalnız birkaçından söz edilen birçok ayrıntıları meydana çıkardığını görüyoruz. Bununla beraber şimdiye kadar yapılan diya-gramlardan tüm tabloyu üç ayrı esas kategoriye ayırmak kabildir. Birincisine geç döne-

Pollen diagramı — Avrupa 12.000 (M.Ö.) yılından bugüne  
Roma, Anglo-Sakson ve Norman etkileri



mi denir ki, bu son buz katmanlarının çekilmesini izleyen 3000 yılı içine alan devredir. Yavaş yavaş ısınan bir dönem, bu sırada buzullu arazinin yeniden bitki (ve hayvanlarla) kolonizasyonu gelir ki, bunlar daha önce buzlar tarafından Güneye itilmişti.

Bundan sonraki 4000 yılı bir intibak, uyarlanma dönemi izledi, bu dönemde iklim bakımından dengeli bir bitki ve hayvan âlemi, bitye ve direy gelişmeğe başladı.

M.Ö. 5000 yıllarında Neolithik devrim ile beraber başlayan Autropogenik Dönem, insanların bitkilerin işine karıştırdıkları bugünkü güne kadar devam eder. Bu kategorinin insan ile ilgili olan niteliği yüzünden pollen incelemeleri artık sosyal bilimlere yakınlaşmışlardır.

Sonuç olarak, pollen analizleri bize yalnız bitkisel değişikliklerin gidiş ve zamanını meydana çıkarmak ve insanların ortam ve çevrelerine yaptıkları etkinin tarihini belirtmek için bir olanak vermiyor, aynı zamanda iklimsel değişiklikler hakkında da esaslı bilgi veriyor.

Pollen analizlerinin iklimsel ortamın değişiklikler gösterdiğini ispat etmesine rağmen, hiç olmazsa son buzullaşmaları izleyen iklim ısınmalarındanberi iklimin göze çarpmak kadar sabit kalmış olması bir sürpriz teşkil etmektedir. Tavratta incir, hurma, üzüm ekimine elverişli olarak bahsedilen bölgeler bugün, 2500 yıl sonra bile, pek fazla bir değişiklik göstermemişlerdir. Çoban püskülü (dikenli defne) ve ökse otu pollenleri bütün Avrupaya yayıldıkları vakit iklimsel tolerans düzeyleri

bugünkü standartlardan yalnız 2°C fark etmektedir. Sıcak ve nem, serin ve kuru v.b. dönemlerle ilgili olarak geniş genellemeler yapılabildiği halde bunlara geniş ve tüm salıntılar olarak bakılabilir.

Son 400 yıl içinde meydana gelen iklim değişiklikleri, buna rağmen başka bir hikâye dir. Daha değişik ve gelişmiş ekonomik eylemlerin zamanında bu gibi ince değişiklikler, insanın tarihsel saptanmış eylemleri bakımından daha fazla geniş bir dokümantasyona imkân bırakmıştır. Pollen analizinin zamanımız için gitikçe daha az önemi kalmakta, çünkü artık yazılı kelime tarihi tamamiyle anlatmaktadır.

Fakat eskilere ait bulgulara göre pollen analizi bize verimli bir (tarih) takvim mekanizması vermektedir. Bazı hallerde bu analizin olağanüstü önemi ve hükmü olmaktadır, çünkü o dönemler için başka hiçbir yaş mekanizmasından faydalanmaya imkân yoktur. Radyokarbon yaş ölçme yöntemi çürüyen karbon kapsayan bir materyale ihtiyaç gösterir, arkeolojik ölçüler ise eski eserlerin bulunmasıyla mümkündür. Aranılan yerde bazan hiçbirinin bulunmasına imkân olmamaktadır. Son 12.000 yıllık olayların incelenmesi için palynoloji, jeoloji, arkeoloji, ekoloji ve tarihsel dokümanlara tam ve değerli bir yardımcı olmaktadır. Onun için gelecek sefer pollenlerden dolayı aksırırsanız, hatırlayın ki, sizi aksırtan bu ufacık şeyler tarihin bir habercisidirler, hattâ siz o anda belki kimsenin bilmediği tarihsel bir olayın tam üstüne ayak basmışsınızdır.

SCIENCE DIGEST'ten

## CEVABI NE ?

*Hiç bir zaman unutamayacağımız bir olay ile daima hatırlayacağınız bir olay arasındaki fark nedir ?*

*Eksik dişler neden küçük çocuklarda insana hoş geliyorsa, ihtiyaçlarda gelmiyor ?*

*Dünyada bu kadar fazla nefret olmasına rağmen nüfusun artmasının sebebi nedir ?*

*Midi etek giyen bir kadın görünce onun zalim bir moda diktatörünün esiri olduğunu düşünür de, eğer mini etek giymişse onun neden hür fikirli olduğunu düşünürsünüz ?*

*Her meselenin iki yanı olmasına rağmen neden yalnız bir cevabı vardır ?*

READER'S DIGEST'ten