

# İLGİNÇ BİR ÖYKÜ KARBON - 14 İLE YAŞ BULMA

**G**ünlük yaşamımızda değer bulan, ilginç ve son derece önemli uygulamalar ve yöntemler; çok kez, temel araştırmaların sonucudurlar. Bu, karbonun uzun ömürlü izotopları ile, jeolojik zaman dilimlerinin saptanmasında ve arkeolojik kalıntıların yaşlarının bulunmasında da böyle olmuştur.

Öyküsünü, yöntemin bulucusu Amerika'lı W. F. Libby'nin kendinden izliyelim isterseniz :

«Radyo - karbonla yaş saptama yöntemi, kozmik ışınların dünya ve havaküre üzerine olabilecek etkilerini araştırırken bulunmuştur. Saptandığına göre, kozmik ışınların çok önemli bir bölümünü, yüksek enerjili protonlar oluşturmaktadır. Bu protonların, havakürede en bol bulunan oksijen ve azot gaz atomların çekirdeklerini döğmesi sonucu, bu atomlar, karbonun bir izotopu olan C-14'e çevrilirler. Bu çevrim sırasında, hızlı nötronlar da oluşur.

Bu gerçeğin anlaşılması ile Dr. Kerff'un, kozmik ışınlardaki ikincil parçacıklar üstüne yaptığı çalışmaları birleşince, ortaya radyo - karbon ile yaş bulunması yöntemi çıkmış oldu.

Çok basit bir ideden filizlenip, gelişen yöntemimizin aşamalarını şu birkaç şıkta tophyabiliriz.

i — Havakürede, herhangi bir nedenle bulunan radyo - karbon atomları, oksijen ile birleşerek radyo - aktif karbondioksit yaparlar.

ii — Radyo - aktif karbondioksit moleküllerinin, normal karbondioksit gazıyla karışmasından, radyo - aktif bir gaz oluşur.

iii — Bitkiler, solunum yoluyla bu radyo - aktif karbondioksit gazını alarak, kendileri radyo - aktif hale gelirler.

iv — Dolayısı ile, bu bitkileri yiyen her canlı da radyo - aktif hale gelir.

v — Canlıların ömürleri, karbon - 14'ün yarı ömrüne (Bk. not 1) oranla (5 760 yıl) çok kısa oldukları için, tüm canlıların ta-

şınığı özgül radyo - aktivite hemen hemen aynıdır. Yine araştırmalarımıza, göre, Özgül radyo - aktivite; dünya yüzeyinin bir birisi malanında üretilen nötronun bu alana düşen karbondioksit gazındaki toplam (normal ve aktif) karbon atomunun oranına denk olmalıdır. Öyle ise iş, havaküredeki tüm karbondioksit gazının miktarının bulunmasına kalmıştır. Ve bunu saptamakta öyle pek zor bir iş değildir.

vi — Kozmik ışın yegînliğinin, zamanla değişmediği varsayımından yola çıkarak, eskiden yaşamış canlıların aldığı toplam C-14 miktarının şimdi yaşayan canlılar kadar olduğunu düşünebiliriz.

vii — Canlıların ölümüyle, C-14 alımı durur. Bu andan itibaren ışınla yitirilen C-14'lerin, solunum ya da besin yoluyla alınanlarla dengelenmesi bozulur. Zamanla bünyede ki C-14'lerin sayısında ezalma olur. Aradan çok uzun bir süre geçtikten sonra (örneğin birkaç bin yıl) sonra, yaşını bulmak istediğimiz bu nesne için yapacağımız, içinde canlıyken alınan karbondioksit moleküllerinin bulunduğu molekülleri ayırmak ve C-14 miktarını saptamaktır. (Bk. not 1)

viii — C-14 bozunum hızı bugün için bilinen her türlü dış etkilerden bağımsız olduğu için, mutlak zaman saptaması yapılabilmektedir. Ancak türler arasında ki farklılıklar, kozmik ışın ortalama yoğunluğunda ki uyumsuzluklar ve ölçümlerde ki hatalar sonuçta bulunacak tarihin kesinliğinde olumsuz yönde katkıda bulunabilmektedirler. Bütün bunlara rağmen, yöntem, yukarıda adı geçen varsayımlar doğruysa, mutlak tarihi vermelidir.

ix — Yöntem beşbin yıllık kalıntılara bile rahatlıkla uygulanabilmektedir.

x — Bütün bu idelerin ışığında, artık bize düşen ödev, doğa da radyo - karbon aramak, bulduktan sonra, ışına yegînini saptayacak güvenilir bir yöntem geliştirmek olmuştur. Bütün bunlardan sonra da, yöntem, yaşları bilinen tarihsel kalıntılara uygulanmalı ve yöntemin kesinliği sınanmalıydı.

Tüm bu deneyimlerden sonra bulduğumuz yönemin, kırk bin, elli bin yıllık tarihsel kalıntılarda bile güvenilir sonuçlar verdiğini saptadık.

### İlk Deney

Radyo - karbonla tarihleme yönteminin geliştirilmesi çeşitli aşamalarda olmuştu.

İlk yaptığımız iş, canlı maddelerin, umduğumuz miktarda radyo aktif madde taşıyıp taşımadığını saptamamız olmuştu.

O gün için, bu kadar zayıf bir bozunum ışmasını saptayabilecek yöntemimiz daha yoktu ortada. Gerçi sonraları çok duyarlılık yöntemleri geliştirmiştik ama, o gün kullanabileceğimiz tek yöntem, karbonun ağır izotoplarını yığıştırma yöntemiydi. Biz de ona başvurduk. Temple üniversitesinde A. V. Grosse bu yöntemle, tıbbi amaçlarda kullanılmak üzere C-13 izotopunu ayırıştırabiliyordu. Biz de aynı aygıt ve yöntemle C-14 ayırıştırma çabalarına girdik.

İlk yapacağımız iş, uzun süre yer altında kalarak ışmasını tamamen yitirmiş, petrolden elde edilen metanla, henüz yaşlı canlıların artıklarından elde edilmiş metanı karşılaştırmaktı. Eğer başta saydığımız, sanılar doğru idi ise, petrolden elde edilen metanda hiç bozunum saptanamamasına karşın, Baltimore kanalizasyonlarından elde edilen metanın her 1.2

gramında 14 bozunum saptanmalıydı. (Hattırlanacağı üzere, her bozunumla nötronlar oluşmaktadır. Bu nötronları da elektromagnetik aygıtlarla saptamak olasıdır.)

Grosse'nin aygıtı ve yöntemiyle yaptığımız deneylerde, bunun gerçekten böyle olduğunu bize gösterdi.»

Bugün için C-14 yöntemi arkeolojik kalıntıların yaşlarının bulunmasında kullanılabilir en doğru, en duyarlılık yöntem olma özelliğini korumaktadır.

**NOT 1 :** Radyo - aktif maddeler için yarı ömür şu şekilde tanımlanır. Herhangibir miktar radyo - aktif bir maddenin ışma yegînliğinin o anki yegînliğin yarısına düşmesi için gerekli zaman.

Tanımdan da anlaşılacağı gibi, zaman ilerledikçe ışmasının yegînliği geometrik olarak azalacaktır. Diğer bir deyimle yarı ömrün iki katı bir süre geçtikten sonra radyo aktif maddenin ışma yegînliği tam dört kez azalmış olacaktır.

C-14 için bu süre yani yarı ömür 5 760 yıl olduğu için ilk 5 760 yıl sonun ışma yarıya ikinci 5 760 yıl sonunda dörtte bir, üçüncü 5 760 yıl sonunda da dokuzdabire düşmüş olacaktır. Işıma ilk yegînliğini bildiğime göre, herhangi bir anda ölçtüğüm ışma şiddeti yardımıyla, ilk andan itibaren geçen zaman süresini bulabilirim.

THE FLASH OF GENIUS'dan  
Çeviren : Çağlar TUNÇAY

- *Hakikat hiç bir vakit ölü olarak sokaklara düşmüş değildir. O insan ruhu ile o kadar ilgili ve ilişkilidir ki yayılan tohumları orada tutunur ve yüzlerce katını üretir.*

THEODORE PARKER

- *Biz yanına varmadan hiç bir köprüyü geçemeyiz; fakat ben her vakit zamanından önce bir tombazı hazır tutmayı severim.*

BERNARD BORNAC

- *Kayan kumda sabır göstermek mânasızdır.*

DAGOBERT D. RUNES

- *Değişiklik hayata tat verir, fakat onun karşılığını ödeyen monotonluktur.*

ARNOLD GLASOW  
JAMES M. BARRI'

- *Hata yapmaktan korkmak ilerlemenin ölümüdür.*

ALFRED NORTH WHITEHEAD