

|              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| İnsan        | Val | Leu | Ser | Pro | Ala | Asp | Lys | Thr | Asp | Val | Lys | Ala | Ala | Try | Gly | Lys | Val | Gly | Ala | H   |     |    |
| At           | Val | Leu | Ser | Ala | Ala | Asp | Lys | Thr | Asp | Val | Lys | Ala | Ala | Try | Ser | Lys | Val | Gly | Gly | H   |     |    |
| Sazan balığı | Ser | Leu | Ser | Asp | Lys | Asp | Lys | Ala | Ala | Val | Lys | Ile | Ala | Try | Ala | Lys | Ile | Ser | Pro | L   |     |    |
|              | 47  |     | 50  |     |     |     |     | 55  |     |     |     |     |     | 60  |     |     |     |     |     | 65  |     |    |
| İnsan        | Asp | Leu | Ser | His | Gly | Ser | Ala | Glu | Val | Lys | Gly | His | Gly | Lys | Lys | Val | Ala | Asp | Ala | Leu | T   |    |
| At           | Asp | Leu | Ser | His | Gly | Ser | Ala | Glu | Val | Lys | Ala | His | Gly | Lys | Lys | Val | Ala | Asp | Gly | Leu | T   |    |
| Sazan balığı | Ala | Asp | Leu | Ser | Pro | Gly | Ser | Gly | Pro | Val | Lys |     | His | Gly | Lys | Lys | Val | Ile | Gly | Ala | Val | G  |
|              | 95  |     |     |     |     |     |     | 100 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
| İnsan        | Asp | Pro | Val | Asp | Phe | Lys | Leu | Leu | Ser | His | Cys | Leu | Leu | Val | Thr | Leu | Ala | Ala | His | Leu | Pro | Al |
| At           | Asp | Pro | Val | Asp | Phe | Lys | Leu | Leu | Ser | His | Cys | Leu | Leu | Ser | Thr | Leu | Ala | Val | His | Leu | Pro | Al |
| Sazan balığı | Asp | Pro | Ala | Asn | Phe | Lys | Ile | Leu | Ala | Asn | His | Ile | Val | Val | Gly | Ile | Met | Phe | Tyr | Leu | Pro | G  |

## Blokimya

# KİMYAGERLER DARWIN TEORİSİNİ İSPATLIYORLAR

SERGIUS BOTH

**İ**lgili bilgilerin hepsi için büyük bir sürpriz oldu: Kimyagerler paleontologların ve kalıtım bilgilerinin rakipleri oldular. Onlar bir kaç yıl içinde bütün canlı varlıklar arasında akrabalık olduğunu ve takâmülün basitten mükemmele doğru gittiğini isbat eden deliller ortaya koydular. Darwin bulduğu kalıtım teorisi ile ortaya çıktığından beri biyologlar bu sonucu elde etmek için çok çalıştılar.

Yeni metodun kesin delilleri bir takım varsayımlara yahut gelişmiş organizmaların benzerliklerine bakarak yapılan karşılaştırmalara dayanmıyor, bilâkis tam ve doğru hesaplarla isbat ediliyor.

Bilginlerin hüneri şu noktada toplanıyor: Onlar belirli molekülleri kimyasal olarak araştırmak suretiyle akrabalık derecesini tesbit ediyorlar. Örneğin kanda kırmızı rengi veren boya maddesini kim-

yasal bakımdan araştırıyorlar. Bu akrabalık protein moleküllerine ve görece basit bir yapıya dayanır. Yani bahis konusu olan şeyler amino asitler denilen hususi yapı taşlarının teşkil ettiği zincirlerdir. Bu suretle tabiat takriben çeşitli 20 tür ile sınırlıdır. Fakat bu sınırlanmaya rağmen bu yapı taşları ile çeşitli zincirler kurmak için pek çok imkân vardır. Bu, tıpkı 20 değişik taşı olan ve bunların birbiriyle birleştirilmesiyle oynanan domino gibi bir oyuna benzer. Ancak burada bir güçlük vardır, o da protein zincirlerinin çok uzun olmalarıdır. Öyleki çoğu 100 ilâ 200 değişik amino asitten oluşur. Protein maddeleri hayatımızın bir çok hususları için fevkalâde önemli unsurlardır. En önemli vücut fonksiyonlarını idare eden hormonlar bile protein-molekül zincirlerinden başka bir şey değil-

|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Gly | Glu | Tyr | Gly | Ala | Glu | Ala | Leu | Glu | Arg | Met | Phe | Leu | Ser | Phe | Pro | Thr | Thr | Lys | Thr | Tyr | Phe | Pro | His | Phe |
| Gly | Glu | Tyr | Gly | Ala | Glu | Ala | Leu | Glu | Arg | Met | Phe | Leu | Gly | Phe | Pro | Thr | Thr | Lys | Thr | Tyr | Phe | Pro | His | Phe |
| Asp | Asp | Ile | Gly | Ala | Glu | Ala | Leu | Gly | Arg | Met | Leu | Thr | Val | Tyr | Pro | Gln | Thr | Lys | Thr | Tyr | Phe | Ala | His | Tyr |
| 70  |     |     |     |     | 75  |     |     |     |     | 80  |     |     |     |     | 85  |     |     |     |     | 90  |     |     |     |     |
| Ala | Val | Ala | His | Val | Asp | Asp | Met | Pro | Asp | Ala | Leu | Ser | Ala | Leu | Ser | Asp | Leu | His | Ala | His | Lys | Leu | Arg | Val |
| Ala | Val | Gly | His | Leu | Asp | Asp | Leu | Pro | Gly | Ala | Leu | Ser | Asp | Leu | Ser | Asp | Leu | His | Ala | His | Lys | Leu | Arg | Val |
| Ala | Val | Ser | Lys | Ile | Asp | Asp | Leu | Val | Gly | Gly | Leu | Ala | Ser | Leu | Ser | Glu | Leu | His | Ala | Ser | Lys | Leu | Arg | Val |
| 120 |     |     |     |     | 125 |     |     |     |     | 130 |     |     |     |     | 135 |     |     |     |     | 140 |     |     |     |     |
| Phe | Thr | Pro | Ala | Val | His | Ala | Ser | Leu | Asp | Lys | Phe | Leu | Ala | Ser | Val | Ser | Thr | Val | Leu | Thr | Ser | Lys | Tyr | Ala |
| Phe | Thr | Pro | Ala | Val | His | Ala | Ser | Leu | Asp | Lys | Phe | Leu | Ser | Ser | Val | Ser | Thr | Val | Leu | Thr | Ser | Lys | Tyr | Ala |
| Phe | Pro | Pro | Glu | Val | His | Met | Ser | Val | Asp | Lys | Phe | Phe | Gln | Asn | Leu | Ala | Leu | Ala | Leu | Gln | Ser | Lys | Tyr | Ala |

dir. Bu arada bu bağların iç yapılarının içyüzü de öğrenildi, bunun için otomatik metodlardan faydalanıldı. İlk önce ayrı ayrı amino asit türlerinin molekül içindeki miktar nisbeti ölçülür, sonra sıra analizi gelir, ki bunun sonucu ayrı ayrı amino asit yapı taşlarının sırasını meydana çıkarır.

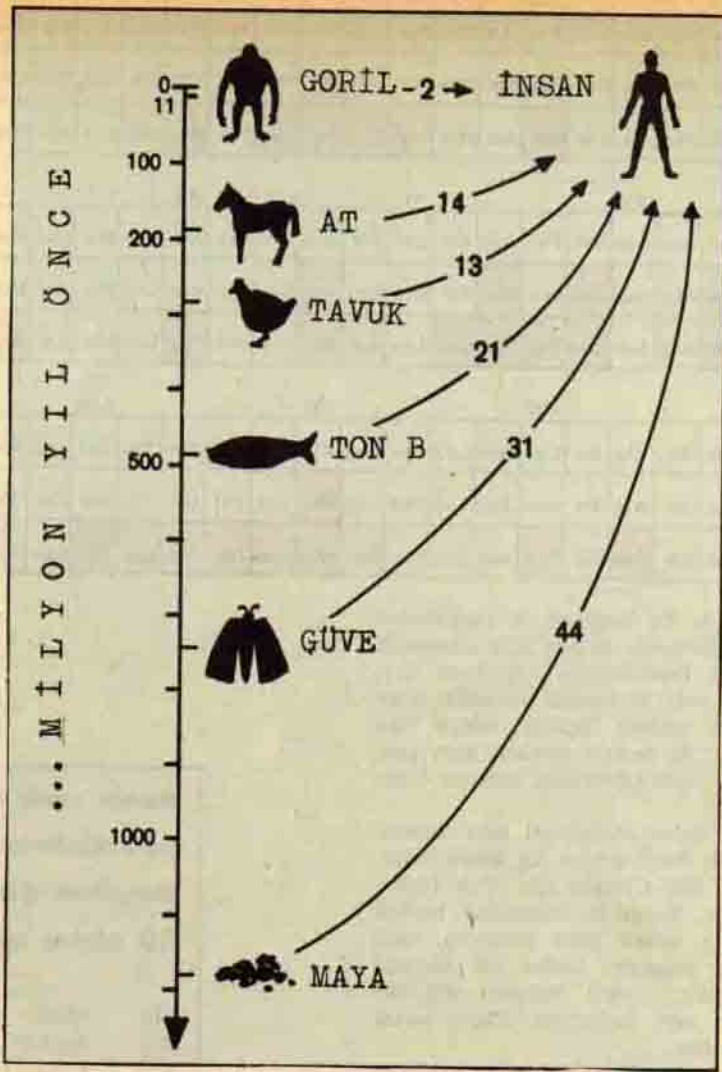
Kolayca anlaşılabilmeleri için amino-asitler şu üç harf grubu ile kısaltılırlar. Alanin için 'Ala' Cystein için 'Cys' rümuzu kullanılır. Şayet bu rümuzlar birbiri arkasına bir sıraya göre yazılırsa, esas yapının bir dereceye kadar bir benzeri meydana gelir, yani molekül içindeki amino asit yapı taşlarının düzen sırası meydana çıkar.

Muhtelif organizmalara ait kanların renk maddelerinin molekülleri ilk defa mukayese edildiği zaman, bunların aynı kimyasal formüllere sahip olmadıkları, fakat şayanı dikkat bir benzerliğe sahip oldukları meydana çıktı. Muhtelif türlerin tamamlanmış protein zincirlerindeki ilk mukayese imkânına insan ile atın kırmızı kan maddelerinde rastlandı: Alfa zincirleri denilen bu zincirlerde 124 aminoasit yapı taşı birbirini tutuyor ve sadece 17 tanesi değişik kalyordu.

Böyle bir uygunluk tesadüf olamaz ve insan ile at arasındaki akrabalığın bir ifadesi olarak kabul edilmek zorundadır ve burada birbirini tutan yapı taşlarının sayısı da akrabalıktaki yakınlığı gösterir. Tabiat bilginleri, bir dereceye kadar yan yana getirebildikleri ve ölçebildikleri cisimler üzerinde mukayeselerini yapabildikleri için bu durumdan daha da memnundurlar.

**Kanın renk maddesi  
moleküllerini  
meydana getiren  
20 amino asit**

|     |                |
|-----|----------------|
| Ala | Alanin         |
| Arg | Arginin        |
| Asp | Asparaginsäure |
| Asn | Asparagin      |
| Glu | Glutaminsäure  |
| Gln | Glutamin       |
| Cys | Cystein        |
| Gly | Glycin         |
| His | Histidin       |
| Ile | Isoleucin      |
| Leu | Leucin         |
| Lys | Lysin          |
| Met | Methionin      |
| Phe | Phenylalanin   |
| Pro | Prolin         |
| Ser | Serin          |
| Thr | Threonin       |
| Try | Tryptophan     |
| Tyr | Tyrosin        |
| Val | Valin          |



**Dikey ıskala insani gelişme (tekâmül) götüren çizginin, ne zaman teker teker öteki canlılardan (goril, at) ayrıldığını gösteriyor. Gelişim çizgileri üzerindeki sayılar Cytochrom molekülünün amino asitleri zincirlerindeki aykırılıkların miktarını ifade ediyor.**

Bundan sonraki incelemeler ilk tahminleri en iyi şekilde doğruladılar. Bütün dünya laboratuvarlarında çalışan biyokimyacılar bu yeni ve çekici probleme eğildiler. Çeşitli hayvanların kanlarındaki renk verici maddeleri incelediler ve sonra başka protein maddeleri de buldular, örneğin oksijenin kandan alınıp tüketileceği yere verilmesinde önemli bir rol oynayan 'Cytochrom' u buldular. Sonuç çok açıktı: Tahmin edilen akrabalık derecesi ne kadar yakın olursa, protein maddelerindeki ayrılık da o kadar az oluyordu.

İnsan ile maymun alfa zincirinin yalnız 2 amino asidinde birbirinden ayrılır-

lar. İnsan ile şempanze ise, bilindiği gibi aynı kan renk madde molekülüne sahiptir. Cytochrom molekülünün incelenmesi de birçok doğru şecereyi (soy ağacını) meydana çıkarıyordu. Bu bakımdan insanla maymun sadece bir amino asit ile, insan ile köpek ise 10 amino asit ile birbirinden ayrılırlar. Cytochrom zincirinde insan ile ada tavşanı arasındaki farklılık 11, insanla at arasında 12, insanla sazan arasında 21, insanla güve arasında 31, insanla maya arasında 44 moleküle yükselir.

Bu cereyanın öncülerinden biri olan Prof. E. Zuckerkandl bu incelemeden şu

şaşırtıcı sonucu çıkardı ve dedi ki: «Kanın renk maddesi bakımından bakılırsa goril anormal bir insan olarak, yahut insan ancak anormal bir goril olarak ortaya çıkar.» Protein maddelerinin kimyasal benzerliği kendi izahını kimyasında bulur. Çeşitli protein maddelerinin vücutta nasıl teşekkül ettikleri bugün gayet iyi biliniyor. Genler proteinin meydana gelişinde şablon olarak hizmet ederler ve her hücre bunların birer çiftine sahip olur. Genlerde tesbit edilen kimyasal yapının nakli bir çeşit kopye sistemi ile olur.

Bu ise genlerin bizzat şecerinin kimyasal bakımdan gelişmesi için yararlı olduğunu ifade eder. İfadesini protein maddelerinin uygunluğu veya aykırılığında bulan şey kendisini DNA (Desoxyribonukleik asit) denilen kimyasal kalıtım moleküllerindeki uygunluk veya aykırılık ile de ortaya koymak mecburiyetindedir. Niçin şimdiye kadar bu imkândan faydalanılmadığının sebebi, genlerin tek tek protein maddelerinden daha karışık bir yapıya sahip oluşlarındandır. Onların incelenmesinde daha büyük güçlüklerle karşılaşılır. Fakat bütün bunlar, protein maddelerini kimyasal gelişmeye götüren mekanizmaların araştırılmasına engel olmadı. Onların DNA molekülleri içinde buldukları artık şüphe edilemeyecek kadar kesindir.

Darwin Türleri Kökeni Teorisinin kimyasal izahı böylece bulunmuş oluyor. Kalıtımın ilgili bir niteliğinin her değişikliği kendini esas moleküldeki, yani DNA daki, bir değişiklik ile ifade eder. Böyle değişikliklerin muhtelif sebepleri olabilir, örneğin radyasyon ışınlarına maruz kalmak, yahut kimyasal etkilere uğramak gibi. Bu çeşit etkilerin birçok rastlanan sonucu amino asitlerin basit bir değiş tokuşu olabilir. Fakat molekülün kısımlarının parçalanması, ya da kırılan DNA parçalarının yeni bir tarzda birbirine eklenmiş olmaları da düşünülebilir.

Eğer bahis konusu olan hücreler embriyon hücreleri ise, bu çeşit değişiklikler tabii ki kalıtım yoluyla yalnız evlat ve onun evlatlarına geçer. Bundan başka kalıtım tözünün ekseri değişimleri hücrenin yavaş yavaş ölümüne de sebep olabilir. Ve gine böyle bir körelme (dumura uğrama) olayının sebep olduğu değişikliklerin büyük bir kısmı ise hiç bir su

retle iyi bir gelişime sebep olmaz, aksine yeni nesle kötü ve patolojik vasıflar verir.

Yeniden kazanılan bir özelliğin faydalı olduğu çok nadirdir. Şayet böyle bir şey olursa, o zaman yeni nesil uzun ömürlü, daha dayanıklı olmak gibi bir şansa sahip olur ve bu da yeni vasfın yayılmasına sebep olur. Böyle birçok adımların yan yana gelmesiyle nihayet tekâmül dediğimiz, organik varlıklarda en basit şekilden en mükemmel yaratıklara giden gelişime ulaşılır. Paleontoloji bize 'Mutation' ların tekrarlanması hakkında bazı ip uçları veriyor. Mutation canlı bir varlığın vasıflarının değişme basamağını ifade eden bir terimdir Meselâ insanla atın gelişim (tekâmül) çizgilerinin ayrışından beri 190 milyon yıl geçmiş olduğu kabul edilebilir. Kan molekülünün alfa zincirlerindeki 17 mutation'dan her biri için ortalama 11 milyon yıl gerekli idi.

Diğer gelişim çizgilerinde yapılan incelemeler bu değerlerin hakiki ve oldukça değişmeyen bir ölçü olarak kullanılabileceğini gösterdi. Böylece insanla gorilin ayrışmasından beri 11 milyon yıl, insan ile Rhesus maymunlarının ayrışından beri 40 milyon yıl geçmiş olduğunu hesaplamak kabildir. Bu olayları doğrulayan paleontolojik incelemeler ortadadır. Ve bu incelemeler, Nobel ödülünü kazanan Linus Pauling'in Prof. Zuckerkandl ile müştereken tatbik ettikleri ya da metodun doğruluğunu itiraz kabul etmez bir şekilde doğrular. Bu demektir ki, bundan sonra artık ayrıntıları henüz bilinmeyen varlıkların gelişim çizgisinden ayrıldıklarından bu yana geçen yılları hesap etmek mümkündür.

Daha ileri düşünelim: Şayet şu ilk varlıkların gen-örnek'leri bir kere bilinirse, onların DNA moleküllerini sentetik olarak yapmak tamamen imkânsız olmazdı. Onunla bugün en yakın akrabasının yani bugün yaşayan yakın bir cinsin yumurtasını tohumlamak suretiyle canlı dünyamızın en eski «demirbaşından» yaratıklar, meydana gelirdi. Bu hayâllerin tamamen gerçekleşeceği uzak bir geleceğin hayvanat bahçelerinde uçan sürüngenleri, dev kelerleri ve insanın kökeni olan, insanla maymun arası o intikal, geçiş dönemi yaratıklarını hayretle seyredebilirdik.

HOBBY'den Çeviren :  
Fahre ÖZTEKİN