

# Dünya'da Yaşamın Başlangıcı

Ünlü bilim dergisi *Science*, Haziran 1999 tarihli sayısını, "Evrim Kuramına ve Evrim Kuramının Gerçekliğine" ayırdı. Bu sayı için giriş yazısı yazan ünlü evrimci Stephen Jay Gould şöyle demektedir: "Evrim bir gerçektir ve ancak gerçek bizi bağımsızlığa kavuşturabilir!" ve Gould eklemekte, "Darwin'in ilk teorileri açıklandığı zaman, bir soylu 'Darwin'in söylediklerinin doğru olmadığını umalım; ama tutun ki doğru, o zaman tüm dünyaya yayılmaması için dua edelim!" demişti; ne yazık ki, 21. yüzyıla girerken, bu şahsın söyledikleri çıktı: Evrim kuramı doğru, ama dünyanın çoğunluğu, en azından ABD ulusunun büyük kısmı tarafından bilinmiyor". Gerçekten de, 21. yüzyıla girerken, evrim kuramının gerçekliği hakkında onca yayın yapılmasına, onca kanıt bulunmasına karşın, bilim insanları ile halk arasında evrim kuramını değerlendirilme açısından uçurumlar var. Bu konudaki en büyük zorluk, öncelikle, evrim kuramı ile ilgili bazı biyolojik, kimyasal, fizyolojik, paleontolojik bilgilerin anlaşılabilirliği için yoğun bir bilim eğitime, detaylı anlaşılmalı bazı kavramlara gereksinim duyulması. İkinci önemli zorluksa, evrim kuramını açıklarken ifade edilen bazı kavramların (örneğin milyonlarca yıllık süreçler olan evrim, doğal seleksiyon, biyokimyasal protobiyogenezis vb)

günlük hayatın mantığı ve akışı açısından pek de kolay anlaşılabilmesi. Bu konuda Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi'nin (National Academy of Sciences) son yayımladığı halk kitabı *Science and Creationism* (Bilim ve Yaradılışçılık), bu konudaki en yetkili ağız tarafından son noktayı koyuyor ve evrim kuramının bir gerçek olduğunu savunuyor.

Türk bilim insanları olarak, gerek halkı, gerekse diğer bilim insanlarını ve aydınları bu konuda bilgilendirmek konusunda çok ciddi sorumluluklar taşıdığımızı inanıyorum. Bu sorumluluklardan birisi, "kendini bilimsel elit zümre olarak görüp, bilimsel yaradılışçıları yanıt verilmeyecek

kadar küçümsemek yerine", onları iddia ettikleri tezlerde, aynı ABD'li bilim insanlarının yaptıkları gibi, bilimsel olarak çürütmek; yapmakta oldukları çarpıtmaları ve bilimsel sahtekârlıkları, halkın önünde anlaşılır bir dille ve bilimsel kaynaklarla ortaya koymaktır!

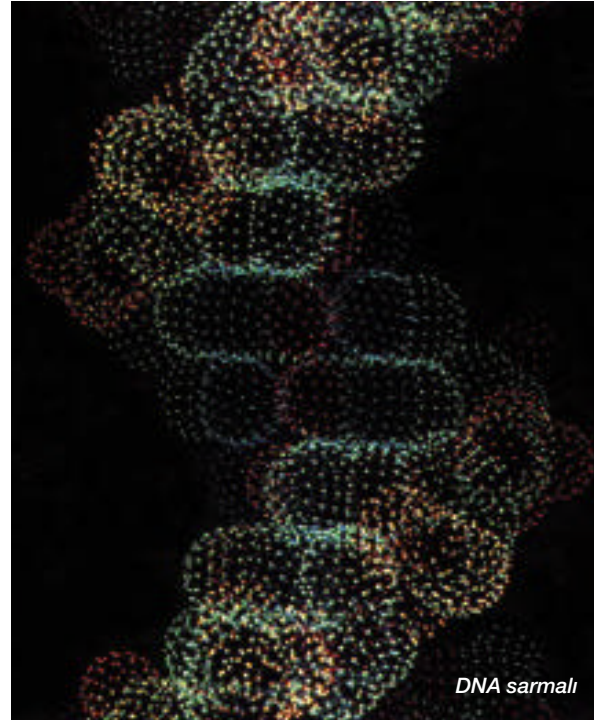
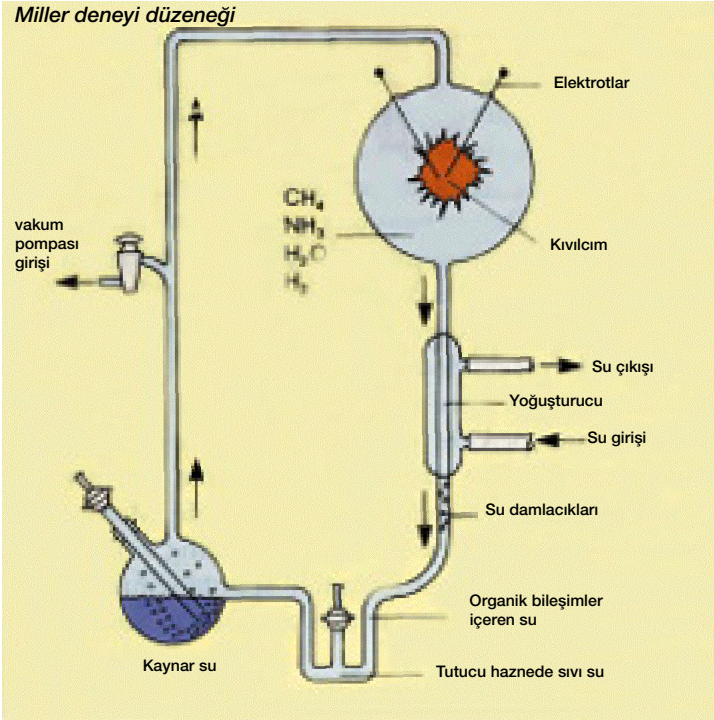
Dünya'da yaşamın başlaması ile ilgili en önemli sorulardan ve problemlerden birisi, primordial (ilk) koşullarda canlıların temel yapıtaşları olan organik moleküllerin nasıl meydana gelebilecekleri konusuydu. Bilim ise bu konuda bilimsel yaradılışçılardan farklı görüşlere sahip. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar dünyada ilk organik maddenin oluşumu konusunda yeni bir bakış açısı getirdi.



Evrim kuramcısı  
Charles Darwin

## Stanley Miller Deneyinden Günümüze

Dünya'da yaşamın başlaması için, yaşamın temel taşları olan organik maddelerin, amino asitlerin ve DNA ile RNA'nın yapısında var olan nükleik asitlerin bir şekilde dünya ortamında (okyanuslarda, göllerde, sıcak su kaynaklarının aktığı yerlerde) bol miktarda var olması gerekmektedir. Bu konuda doğru fikir yürütebilmek için, 4,5 milyar yıl önce soğuyarak, var olan dünya gezegeninin atmosferi-

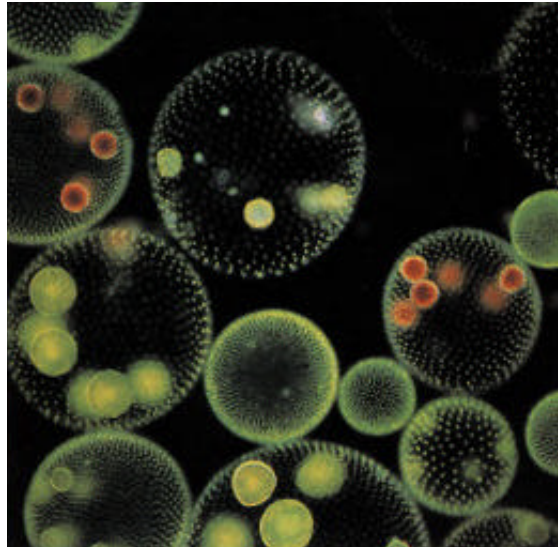


ri ve içerdiği elementler konusunda doğru tahmin yapmak gerekiyordu. Bu konudaki ilk tahminleri Oparin, Haldane, Urey yapmışlardı. Onlara göre ilk dünya atmosferi metan ( $\text{CH}_4$ ), amonyak ( $\text{NH}_3$ ), su buharı ( $\text{H}_2\text{O}$ ) ve moleküler hidrojenden ( $\text{H}_2$ ) oluşmaktaydı. İlk atmosferde oksijen ( $\text{O}_2$ ) bulunmadığı pek çok araştırmacı tarafından fikir birliği ile kabul edilmiştir. Ama en önemli sorun dünyanın gençlik günlerine ait bilgi alınmamasıdır. Bilinen en yaşlı kayalar olan Grönland'daki Isua kayaları bile 3,8 milyar yıl yaşındadır. Yaklaşık 700 milyon yıl- 1 milyar yıllık döneme ait hiç bir iz, kanıt ve bilgi yoktur; bu da ilk atmosfer veya ortam konusunda tahmin yapmayı çok güçleştirmektedir. Tahminler, olası modellere göre yapılmaktadırlar ve spekülasyonlardan ibarettirler. William Rubey, Holland, Walker ve Kasting'e göre ise, başlangıçta çok az miktarda amonyak vardı; atmosferde başlıca karbon dioksit ( $\text{CO}_2$ ), azot ( $\text{N}_2$ ), su buharı ( $\text{H}_2\text{O}$ ), biraz da karbon monoksit ( $\text{CO}$ ) ve hidrojen gazı ( $\text{H}_2$ ) vardı. Son yıllarda bu görüşün bilim ortamlarına hâkim olmasına rağmen, kimse 4 milyar yıl öncesine gidip, ortamda amonyak olup, olmadığını gözlemlememiştir. Ayrıca, uzaydan her yıl 40 000 ton toz

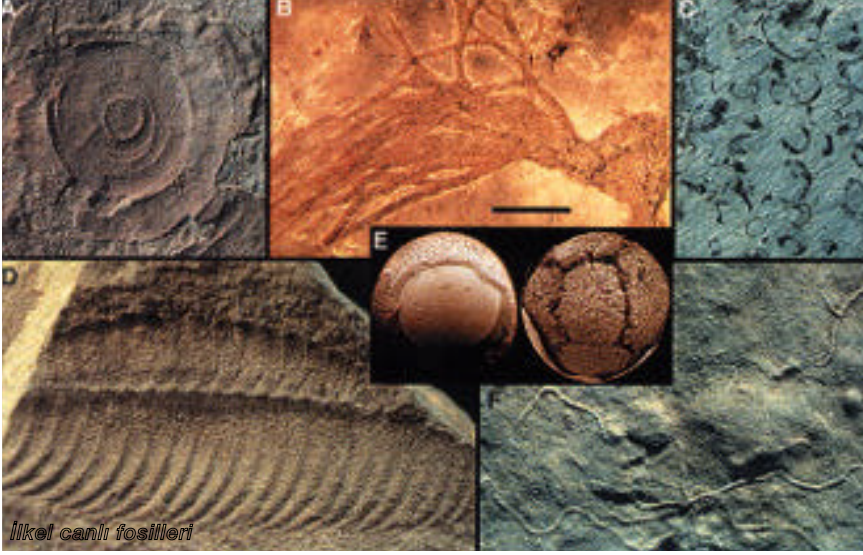
yeryüzüne düşmektedir, gerek bu tozda, gerekse uzaydan gelen meteoritlerde HCN (hidrojen siyanit),  $\text{CO}_2$ , Formaldehit, CO (karbon monoksit), amino asitler ve organik maddeler bulunmuştur; 1999 verilerine göre, uzaydan dünyaya günde dökülen tozla birlikte 30 ton organik madde düşmektedir. Dünya koşullarında amonyakın ve organik madde sentezinin çok az olması durumunda bile organik maddeleri oluşturan bileşenlerin ve bizzat organik maddelerin uzaydan yeterli miktarda gelme olasılıkları her zaman vardır. İlk atmosfer koşullarında hemen hemen hiç oksijen olmadığı hesaba katılırsa, organik maddenin "yaratılmadan"

dünya ortamında ilk gazlar ve çözülmüş iyonlardan sentezlenmesi de mümkündür. Oksijensiz dönem 2-2,5 milyar yıl kadar sürmüştür. Siyanobakterlerin verdikleri oksijen sayesinde atmosferde, ilk dünya canlıları için bir zehir olan oksijen miktarı artmıştır.

Chicago Üniversitesi'nde, Harold Urey'in öğrencisi Stanley Miller 1953'te dünyayı yerinden sarsan ünlü deneyini gerçekleştirdi. Urey'in varsayımına uyan (metan, amonyak, hidrojen ve su) gaz koşullarında, 150-200 bin voltluk akımı gazların bulunduğu özel aparatındaki karışımdan geçirdi. Sonuç çok şaşırtıcıydı; pek çok temel organik madde bu enerjinin etkisi sonucunda gazları bir reaksiyonla birleştirmiş, glisin, alanin, aspartik asit, glutamik asit (bu dördü temel amino asitler), formik asit, asetik asit, propionik asit, üre, laktik asit, ve diğer yağ asitlerini oluşturmuştu. Deney Pavlovskaja ve Peynskii tarafından Rusya'da; Heyns, Walter, Meyer tarafından Almanya'da; Abelson tarafından ABD'de, çok farklı bileşiklerle, farklı gaz ortamlarında tekrarlandı; oksidasyonun engellendiği ve metan, amonyak ve su buharının olduğu koşullarda hep amino asitler ve organik maddeler oluştu. Gabel ve Ponnamperu-





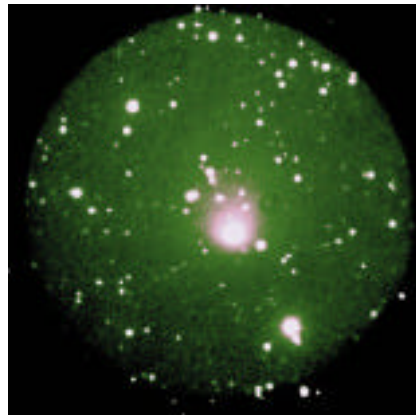


ma, çok farklı enerji ortamlarında (sıcaklık, radyasyon, lineer akseleratörden çıkan parçacıklar, mikrodalgalar vb) benzer sonuçlar buldular, ayrıca bazı şeker moleküllerini de primordial ortamda sentezlemeyi başardılar. Genetik materyali taşıyan DNA ve RNA'nın temel taşları olan nükleik asitlerin bazıları da ilk atmosfer şartlarının farklı biçimlerde ele alındığı koşullarda kimyasal olarak sentezlendi ve nükleik asitlerin temel yapı taşlarının primordial ortamda yeterli temel madde ve enerji sonucunda kendiliğinden oluşabileceği gösterildi.

Yaratılışçılar, ilk dünya koşullarında amonyak olmadığını, Miller'ın ise soğuk tuzak denilen bir yöntemle amino asitleri elde ettiğini, Miller'ın koşullarının bilinçli olarak çok yapay hazırlandığını ve sonuçların bilimsel bir sahtekârlık olduğunu söylemektedirler. Öncelikle Miller'ın düzeneği tabii ki yapaydır; ama biyokimyada yapay olmayan koşullarda kontrollü deney yapılamaz ki; soğuk tuzak denilen ve reaksiyon ürünlerini soğutan bir düzenek kullanılmış olabilir; ama doğada bunun bir benzerinin var olmadığını söylemek, üstelik de 3,5-4,5 milyar yıl öncesinde gelişen olaylardan çok emin ifadelerle bahsetmek ancak, peşin yargılı insanlarda görülebilen bir düşünce hatasıdır. Örneğin, okyanusların tabanlarındaki sıcak su kaynaklarının birden soğuyarak okyanusa karışması, bahsedilen "soğuk tuzağı" doğal koşullarda oluşturabilir. Doğada bugün tahmin edilemeyen pek çok yapı, bunu meydana getirebilir. Nitekim, sadece sıcak su kay-

nalarının bu sıcaklığının bile sığ okyanus sahillerinde, suda çözülmüş amonyum (NH<sub>4</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) ve karbon dioksiti (CO<sub>2</sub>) (veya su yüzeyindeki atmosferdeki gazları) reaksiyona sokabileceğini gösterir. Organik maddelerin ve ilk yaşamın denizlerdeki, göllerdeki, volkanik ortamlardaki sıcak su kaynaklarının bulunduğu yerde oluştuğu konusunda pek çok fikir de ortaya sürülmüştür.

Ortamda amonyakın çok az olması koşullarını Miller tekrar irdelemiştir. İlk koşullarda, atmosferin redüleyici (elektron kazandırma) özellikte olduğu düşünülmektedir, ama kesinleşmiş bir bulgu yoktur. Atmosferde var olan amonyakın bir kısmının amonyum (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) iyonu olarak okyanuslarda çözüneceği bilinmektedir; atmosferde çok az miktarda amonyak olması koşullarında bile, su ortamlarında ya da sıcak su kaynaklarının olduğu, okyanusun sığ ve atmosferle



*Bazı kuramcılar Dünya'ya yaşamın, resimde görülen Hale-Bopp gibi kuyruklu yıldızlarda bulunan organik maddelerce taşınmış olabileceği görüşündeler.*

buluştuğu sahillerde amonyum iyonu, atmosferde çok az miktarda bulunan amonyak, metan gazı ve karbon dioksitle reaksiyona girecek ve organik bileşikleri oluşturacaktır. Miller, eser miktarda amonyakın bulunduğu ortamlarda yaptığı deneylerde bile organik maddelerin ve amino asitlerin sentezlenebildiğini görmüştür.

Yaratılışçıların başka bir iddiası, Miller deneyinde sağ eli (D-dextro izomeri) ve sol eli (L-levo izomeri) amino asitlerin eşit miktarlarda sentezlendiği, oysa yaşamda görülen 20 çeşit amino asitin tümünün sol eli olduğu, öyleyse organik maddenin ve canlı yaşamın belli bir amaçla ve dizaynla yaratılmış olması gerektiğidir. Öncelikle, 1993'te Arizona State Üniversitesi'nden John R. Cronin uzaydan gelen meteoritlerde ve donmuş tozda daha fazla L-aminoasitlerine rastlandığını kanıtlamıştır. Bu, dünyada var olan ve amino asitlerle reaksiyona giren maddelerin zamanla sol eli amino asitleri tercih etmesini sağlayabilir. İkincisi, moleküler yapılarıdaki zayıf çekirdek kuvveti birbirinin ayna görüntüsü olan moleküllerde (yani izomerlerde) farklıdır. Bu bir molekül için çok ufak bir farktır, ama moleküller bir araya gelince etki büyür. Yani bir molekülün reaksiyona girerken veya suda çözülmüş bulunurken içinde bulunan moleküler bağ yapma yetenekleri ve belli bir konfigürasyonda dururken gereksimleri olan enerji onların doğa tarafından seçilmelerini sağlamaktadır. Doğa tutumluluğu sever ve genelde en düşük enerji formunu tercih eder; L ve D formları arasındaki enerji farkı çok az da olsa, yapılan hesaplara göre en az enerji ile durabilen izomer, yaklaşık 100 bin yılda doğada % 98 olasılıkla baskın bulunan izomer formunu oluşturacaktır. Üçüncü ve güçlü bir olasılık, ilk koşullarda, şu anda bilmediğimiz ve ilk dünya koşullarında var olan ve sol eli amino asitlere bağlanamayan bir X maddesinin özellikle D-(sağ eli) amino asitlerle birleşerek kelat (çözünmeyen bileşik) oluşturması ve onları göl veya okyanus dibine çökertmesidir. Bu ise sol eli amino asitlerin bir anda doğal seleksiyonla artmasını ve doğada daha fazla kullanılabilir hale gelmesini çok kolay sağlayabilir. Fakat kimse 4

milyar yıl önceye gitmemiştir; o günden bu güne de tek iz kalmamıştır; bilimsel yaratılışçılar ne söylerlerse söylesinler, 4 milyar yıl önceye ait kesin kanıtlarla evrimcilerin karşısına gelmeden evrimcilerin hiçbir söylediğini çürütmüş sayılamazlar; üstelik, bilimsel yaratılışçıların büyük bir çoğunluğu, binlerce kanıtla rağmen, dünyanın 4,5 milyar yaşında değil, çok daha genç olduğuna inanmaktadır (10 bin yıl gibi)...

## Uzaydan Gelen Organik Madde

Son bulgular, pek çok organik maddenin uzaydan gelen tozda, meteorlarda bulunduğunu kanıtlamıştır. Dünya'da okyanuslarda ve atmosferde amonyum, metan, karbon dioksit, amonyaktan sentezlenebilen organik maddenin, uzaydan da gelebileceği NASA'nın araştırmalarının kesin bir sonucudur. Eğer günde 30 ton organik madde uzaydan düşen tozla Dünya'ya karışmaktaysa, (kuyruklu yıldızlarla, meteorlarla gelenleri saymıyoruz) yılda, 10 000 ton çeşitli organik madde okyanuslara karışır. Bu ilk bir milyar yıl için  $10^9 \times 10^4 = 10^{13}$  ton (10 trilyon ton) organik madde eder. Bu miktarda organik madde, Dünya'da girdikleri reaksiyonlar da işin içine katılırsa, kesinlikle ilk yaşamın tohumlarını atabilir.

Halley, Hale-Bopp, Hyakutake isimli kuyruklu yıldızlarda pek çok organik madde olduğu kanıtlanmıştır. Bir kuyruklu yıldız, güneş sisteminin sıcak bölgelerinden geçerken, bir kısmı erir, gaz ve toz olarak dünyanın (veya başak gezegenlerin) çekimine kapılıp, zamanla dünyaya düşer. NASA'daki bilim adamları, ER2 tipi uçakla, yaklaşık 20 km yükseklikte bu tozları toplayabilmektedirler. Scott Sandford, bu parçacıkları analiz ettiğinde %50'den fazla organik kökenli karbona rastlamıştır. Meteoritlerde ise, ketonlara, nükleobazlara, quinonlara (klorofil benzeri yapılarda yer alır), karboksilik asitlere, ve 70 farklı çeşit amino asite rastlanmıştır. Dünya'daki yaşamda kullanılan amino asit sayısı ise sadece 20'dir, yani uzay bize ihtiyacımız olandan çok daha fazlasını hediye etmektedir!

Halley kuyruklu yıldızı



Daha ilginç bir bulguysa Louis Allomandola'nın uzay koşullarının simülasyonunu yaptığı deneylerden gelmiştir. Bu deneyler çok düşük sıcaklıklarda, ultraviyole radyasyonunun kimyasal bağları yıkabileceğini; hatta içinde donmuş metanol ve amonyak (uzayda bulunduğu oranda) bulunan buzlaşmış toz kütlelerinde, ultraviyole ışınlarının ketonları, nitrilleri, eterleri, alkollerini, hatta heksametilentetramini (HMT) oluşturabileceğini göstermiştir. HMT asidik ve ılık ortamda amino asitleri oluşturur. Bu deneyler son yıllarda gerek NASA, gerekse üniversitelerdeki bilim insanları tarafından tekrarlanmış benzer sonuçlar bulunmuştur. Bu şu demektir: Uzayda donmuş buz kitleleri olarak seyahat eden moleküller uzaydaki farklı ışınların ve ultraviyole enerjisinin etkisiyle sürekli kimyasal yapı değişimine uğramaktadır. Bu değişim, özellikle daha sıcak ve yüksek ışın ve enerji içeren Güneş sistemi bölgelerine girince artmaktadır. Yani gerek uzaya dağılan tozlar, gerek meteorlar, içlerinde Dünya gibi uygun koşullara sahip bir gezegene ulaşıncaya yaşamın temel taşlarını oluşturacak tüm bileşenleri, organik maddeleri fazlasıyla taşımaktadırlar. Üstelik 4,5 milyar yıllık Dünya tarihini, kolay anlayabilmek için, 1 saatlik bir zaman dilimi olarak alırsanız, doğa ilk 55 dakikayı, bu temel yapı taşlarını ve tek hücreli yaşamı oluşturmak için harcamış, geri kalan beş dakikada da diğer tüm bitkileri, çok hücreli organizmaları meydana getirmiştir.

## Sonuç

Dünya'da yaşamın başlaması için, büyük olasılıkla temel yapıtaşları hem uzaydan gelmiş hem de milyarlarca yılda, uzaydan gelenlerin de etkisiyle dünyada okyanuslarda, sıcak su kaynaklarının okyanusa karıştığı yerlerde, bataklıklarda, volkanik yapıların okyanusla birleştiği yerlerde vb. ortamdaki serbest enerji sayesinde sentezlenmişlerdir. Amino asitler, nükleik asitlerin yoğunlaştığı ortamlarda termal proteinler ve RNA, otokatalitik RNA büyük olasılıkla ilk genetik bilginin şekillenmesinde rol oynamışlardır. Burada şu temel unsurlar unutulmamalıdır: 1) Sözü edilen milyar yıllık süreler aklımızda kolayca canlandırabileceğimiz süreler değildir. 2) Doğada kararlı yapıların oluşması çok zordur. Belki bir tek kararlı yapının oluşmasına karşı, binlerce katrilyon kararsız yapı bozunup gitmektedir; biz bilgiyi bu güne kadar gelebilen kararlı yapıdan alabilmekteyiz; kararlı yapıların gelişmesini sağlayan reaksiyon ve biyolojik olay sayısı ise neredeyse sonsuzdur (bu konuda detaylı bilgi için, Evrim Kuramı sayfası <http://www.evrim.cjb.net> Veya <http://www.geocities.com/evrimkurami> adresinden bilgi alabilirsiniz).

Ümit Sayın  
Dr., Wisconsin Üniversitesinde

### Kaynaklar

- "Science and Creationism: A view from the National Academy of Sciences", National Academy Press, Washington D.C., 1999
- Sayın, Ü., "ABD'de Bilimsel Yaratılışçılığın Çöküşü", Bilim ve Ütopya, 22-23, Aralık 1998.
- Eschenmoser, A., "Chemical Ethology of Nucleic Acid Structure", Science, 25 Haziran, 1999, 284 (5423):2118-2123.
- Brack, A., "The Molecular Origins of Life", Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
- Berstein, M. P., Sandford, S. A., Allomandola, L. J., "Life's Far-Flung Raw Materials" Scientific American, Temmuz 1999, 281:42-49.
- Orgel, L. E., "The Origin of Life on Earth", Scientific American, Ekim 1994, 271:76-83.
- Joyce, G. F., "Directed Molecular Evolution" Scientific American, Aralık 1992, 267:90-97.
- Oparin, A.I., "Origin of Life", Mc Millen, New York, 1938
- Haldane, J.B.S., "Origin of life", Rationalist Annual, New York, 1929
- Urey, H.C., "On the early chemical history of the earth and the origin of life", Proc. Natl. Acad. Sci., 1952.
- Rubey, W.W., "Development of the hydrosphere and atmosphere, with special reference to probable composition of the early atmosphere". In Crust of the Earth, ed. A. Polder-vaart HP; pp631-650, 1955.
- Holland, H.D., "The chemical evolution of the atmosphere and oceans", Princeton University Press, Princeton, 1984.
- Miller, S., "The Endogenous Synthesis of Organic Compounds", [Andre Brack, editor, "The Molecular Origins of Life", Cambridge University Press, 1998.]
- Cyba, C.F., Sagan, C., "Endogenous production, exogenous delivery and impact-shock synthesis of organic molecules: an inventory for the origins of life", Nature, 355:125-132, 1992.
- Cyba, C.F., Thomas, P.J., Brookshaw, L. L., and Sagan, C., "Cometary delivery of organic molecules to the early Earth", Science, 249:366-373, 1990.
- Walker, J.C.G., "Evolution of atmosphere", Macmillan: New York, 1977
- Kasting, J.F., "Earth early atmosphere" Science, 259:920-926, 1993.
- S.L. Miller, "Production of amino acids under possible primitive Earth conditions" Science, 117:528-529, 1953.
- Miller, S.L., and Urey, H. C., "Organic compound synthesis on the primitive Earth", Science, 130:245-251, 1959.
- Cyril Ponnamperna, "The Origins of Life", Thames and Hudson, London, 1972.
- Bada J.L., and Miller, S.L., "Ammonium ion concentration in the primitive ocean" Science, 159:423-425, 1968.
- Montanesky, R., "The Rise of Life on Earth", National Geographic, Mart 1998, S: 54-81.
- Ian Stewart, "Nature's Numbers", Basic Books, New York, 1995.