

Şimşekli fırtına

- Metan
- Amonyak
- Su buharı

- Asit siyanidrik
- Asetilen
- Nitriller

İlkel atmosfer

Madeni Katalizatörler

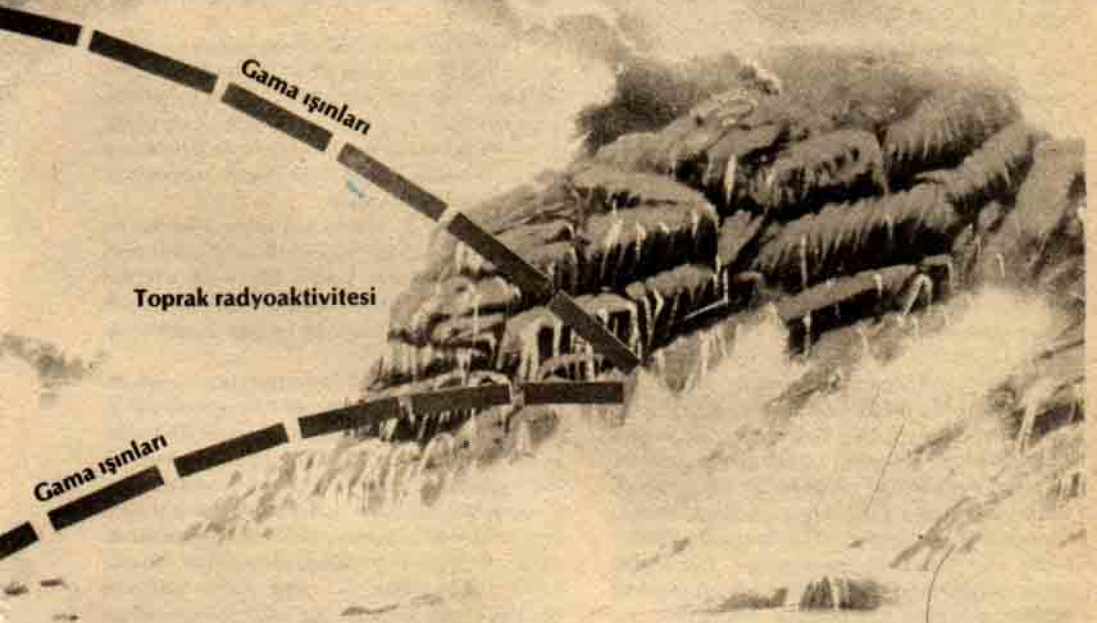
Biyolojik bileşkenler

Globüller ve ftohücreler

Madeni Katalizatörler

HAYATIN YARATICISI: GÜNEŞ

Jean Ferrara



Dünyadaki bütün hayat şekilleri bundan 3,8 milyar yıl kadar önce yeryüzünün ilk çağlarının şartları altında bileşmiş 20 amino asitten meydana gelmiştir. 25 yılı aşkın bir süre önce Amerikalı Stanley Miller deneysel olarak o çağlarda yeryüzünde bol miktarda mevcut moleküllerin (metan, amonyak ve su buharı) elektrik arkları ile tatbik ettiği yıldırım enerjisi sayesinde nasıl bileşebileceğini gösterdi. Günümüze gelinceye kadar bilim adamları bunun amino asitlerin yaratılışının yegâne yolu olduğunu sanıyorlardı. Halbuki başka bir Amerikalı bilim adamı olan Allen Bard, deneyle doğruladığı değişik bir yol önerdi. Bard, Stanley Miller'in kullandığı aynı moleküllerden hareketle, bütün amino asitlerin yıldırımlardan yararlanmaya gerek duyulmadan madeni katalizatörler müvacehesinde güneş ışını ve kayaların radyoaktif ayrışmasından ortaya çıkan enerji desteği ile bileştirilebileceğini gösterdi. Madeni katalizatörler (titan, platin, titan oksitleri, nikel ve çinko bakımından zengin killer) önemli bir rol oynamaktadır, çünkü bunlar olmadan amino asitler oluşamaz. Dünya okyanusunu teşkil etmiş olan "ilkel çorba" da bol miktarda bulunan amino asitler bileşerek önce proteinleri, sonra hücre denen temel biyolojik birimin atası olan ilkel hücrelerin zarlarını oluşturan karmaşık molekülleri yaratmışlardır.

Bir Amerikan biyokimyacı güneş ışını ve biraz titan ve platin tozuyla asıl amacı bu olmadığı halde, hayatı yeniden yarattı. Dünya yüzünde hayatın başlangıcının sırrını çözmeye çalışan bütün araştırmacılar bu buluş ile yakından ilgilenmektedirler.

Acaba hayatın sırrı çözüldü mü? Teksas üniversitesinde biyokimya profesörü olan Allen J. Bard, sadece güneşi enerji kaynağı olarak kullanmak suretiyle dünyanın ilk atmosferindeki basit temel maddelerden yararlanarak amino asitleri yaratmaya muvaffak oldu. Bu önemli bir haberdir, çünkü bilim adamlarının çoğunluğuna göre canlıların yaratılış hikayesi aşağı yukarı şöyledir: Hayat güneşten doğmuştur. Güneş enerjisi, planetimizin ilkel atmosferinde bulunan su buharı, hidrojen, karbon dioksit ve amonyak gibi ilk maddelerden yararlanarak ilk amino asitlerin bileşmesini sağlamıştır. Bu amino asitler birbirleriyle birleşerek bir çeşit kimyasal metabolizmaya sahip daha karmaşık moleküller olan proteinleri meydana getirmişlerdir. Daha sonra ilk yaşayan organizmalar ve bunların devamlı gelişimi sonucunda nihayet insanoglu ortaya çıkmıştır.

Anlatığımız bu senaryo çok çekici görünmektedir, yalnız güneş enerjisinin ilk amino asitlerin bileşmesini sağladığının deneyle gösterilebilmesi gerekiyordu, bu da yapılmıştır. Profesör Bard laboratuvarında bir çeşit kimyasal fotosentezi gerçekleştirdi; ancak tabiatta bitkiler kendilerine renk veren karmaşık bir organik madde olan klorofilin sentezinden yararlandıkları halde, Amerikalı biyokimyacı klorofil yerine organik olmayan bir maddeyi kullanmıştır. Bu içine biraz platin katılmış titan tozu idi. Bu toz, sadece katalizator rolünü oynar, çünkü güneş ışınlarını zapteder ve bunların enerjisini bir su, amonyak ve metan (bataklık gazı) karışımını amino asitlere dönüştürmekte kullanır. Katalizatorün kendisi hiçbir kimyasal değişime uğramaz. Onun rolü güneş ışınlarını su ile karbon dioksidi şekerlere ve oksijene çevirmek için kullanan fotosentez sistemlerindeki klorofile benzer.

Profesör Bard'ın amacı aslında basit maddelerin tabiat olaylarının etkisiyle karmaşık organik maddelere dönüşebileceğini isbat etmek değildi. Bunun isbatı yirmi sene kadar önce başka bir Amerikalı biyokimyacı olan ve Şikago üniversitesinde çalışan Stanley Miller tarafından yapılmıştı. Stanley Miller, ilkel atmosferdeki şartların benzerini yaratmış ve yıldırım gibi elektrik deşarjlarının amino asitlerin bileşmesini sağlayabildiğini göstermişti. Allen J. Bard'ın araştırmaları ise güneş ışınlarının etkisi ile bilimsel alanda kullanılacak reaksiyonları yaratan kimyasal sistemleri ortaya çıkarmak amacını güdüyordu. Başlangıçta araştırmacı ve ekibi güneş enerjisinin etkisiyle kimyasal reaksiyonları kolaylaştırabilen yarı iletkenler ile ilgilendi. Daha sonra, bazıları hayli garip özelliklere sahip titan oksitleri-

nin tozları ile deneyler yaptılar. Eger bir ışın bu tozların bir zerresine çarparsa ışık enerjisi değişime uğrar ve karmaşık bir kimyasal reaksiyon zincirini doğurabilir. Bundan dolayı, böyle bir toz güneşe maruz bırakılan asetik asit eriyiğine süspansiyon halinde katılırsa, asetik asidin metan ve karbon dioksit ayrışmasını sağlar. Profesör Bard National Science Foundation (Tabiat Bilimleri Vakfı) na sunduğu raporda su açıklamayı yapmaktadır. "Başka organik maddeler benzer fotoreaksiyonlar sağlanmıştı ancak asetik asit ve benzeri maddeler mikro-organizmaların etkisiyle meydana gelen tabii bir mayalaşma (fermantasyon) ürünüdürler. Söz konusu fotoreaksiyonlar bu organik ürünleri daha da elverişli maddeler haline getirmemize yarayabilir, aynı zamanda kirli suların içinde bulunan zararlı maddeleri başka zararsız maddelere dönüştürerek temizleyebilirler."

Gerçekten de mesela titan bioksit ve diğer yarı-iletken tozlar, suyu günümüzün iki endüstriyel kirletici ürünü olan bakır ve siyanitlerden arındırabilirler. Platinize olmuş bioksit ise güneş enerjisini polimerizasyon hizmetinde kullanılabilir ve böylece liflerle diğer plastik maddelerin üretimini kolaylaştırabilir.

Görülüyor ki amino asit moleküllerinin bileştirilmesi (sentez), Profesör Bard'ın araştırmaları sırasında ortaya çıkmış ikincil bir olaydır. Bununla birlikte hayatın sırrını çözmeye çalışan araştırmacılar arasında büyük bir ilgi uyandırmaktan geri kalmamıştır.

1978'de Maryland üniversitesinden biyokimyacı Cyril Ponnampuruma eski kayalarda yerükrenin ilk oluşumunda mevcut kimyasal elemanları araştırırken 3,8 milyar yıl kadar önceye ait fosilleşmiş moleküller keşfetti. Ponnampuruma'ya göre bu moleküller canlı hücrelere o derece benzemektedir ki bunlara bakarak hayatın yeryüzünün oluşumu ile başladığı söylenebilir. (En çok kabul edilen varsayıma göre dünya yüzünde hayatın ortaya çıkması günümüzden 3,4 milyar yıl öncedir. Cyril Ponnampuruma, Grönland'ın çok eski kayalarında bulunmuş olan hidrokarburlu moleküllerindeki karbon izotoplarını analiz ettikten sonra bunların biyolojik (canlı) bir yapısı olduğuna hükmetmiştir, çünkü bunlarda büyük bir Karbon 12 yoğunluğuna rastlanıyordu. Halbuki Karbon 12 canlı organizmaların karbon dioksidi oksijen ve organik maddelere çevirdiği fotosentez olayı sırasında en çok ortaya çıkan karbon türüdür)

Her şeye rağmen, ilk organizmaların oluşumu ile ilgilenen kimyacıların çoğunluğu hayatın planetimizin dört milyar yıl kadar önce teşekkülü ile aynı anda ortaya çıktığına inanmamaktadır. Onlara göre, canlı maddelerin meydana gelmesi için milyonlarca yıl geçmesi olmalıdır ve bu süre içinde sürekli sonuçlar doğurmuş sayısız kimyasal reaksiyon meydana gelmiştir. Sonunda bazı

reaksiyonlar daha büyük bir devamlılık kazanmış ve önce beslenebilen, sonra çoğalabilen moleküllerin oluşumunu sağlamışlardır.

Fransa dahil, dünyanın hemen her tarafında yapılmakta olan deneyler herşeyden önce cansız moleküllerden hareketle canlı varlıkların yaratılmasının mümkün olduğunu gösterme amacını gütmektedir. Yirmi yılı aşkın süreden beri çalışmalarını sürdürmekte olan Stanley Miller "ışışede şimşek" sistemi ile planetimizin ilkel atmosferinde bulunması gereken elemanlardan yararlanmak suretiyle hayatı meydana getiren 20 amino asitten 17'sini yeniden yaratmayı başarmıştır. Diğer deneyler sayesinde bazı şeker türleri ve bütün canlı varlıkların kalıtsal özelliklerinin yerleştirildiği uzun ADN moleküllerinin yapısına giren bazı bazların yaratılması mümkün olmuştur. O halde canlı varlıkların yapısına giren birtakım "tuğla"ların kendi kendine ortaya çıktıkları kabul edilebilir. Ancak bu ilk elemanlardan ilk mikroorganizmaların nasıl meydana geldiğini bilmemiz gerekmektedir. Mesela mümkün olan birçok amino asit arasından niçin sadece 20 tanesi hayatı yaratmak için seçilmiştir? Profesör Bard'ınine paralel araştırmalar buna ilk ağızdan şu cevabı verememi mümkün kılmaktadır: Tabiatla katalizator olarak faaliyette bulunan maddeler vardır, mesela titan tozları güneş enerjisinin etkisi ile amino asitlerin oluşumunu kolaylaştırmakta, başka maddeler ise ortaya çıkan bu amino asitler üzerinde etkili olmaktadır. NASA araştırma merkezinden profesör James Lawless, nikel açısından zengin killerin münhasıran hayatın yapı taşı olan yirmi amino asidi emdiğini göstermiştir. O halde çok eski bir geçişte kimyasal reaksiyonlara tabii olarak meydana gelen amino asitlerin bir göl veya deniz kıyısında nikelli killere temas etikleri düşünülebilir. Bu killer profesör Lawless'e göre bir miknatıs etkisi göstererek amino asitleri tutmakta ve birbirine kenetlemektedir. Bunlar sadece bütün canlı maddelerin temelini oluşturan yirmi amino asidi bağlayabildiğinden, hayatın ortaya çıkışı ile sonuçlanan seçim (seleksiyon) işlemini yaptıkları söylenebilir. Bu varsayım deneysel olarak doğrulanmıştır. Profesör Lawless bu killer üzerine amino asitleri yaydığı zaman, asitler birleşerek proteinlere vücut vermişlerdir. Hayatın genetik maddesi olan ADN'e gelince o da aynı şekilde ADN'i meydana getiren maddeleri çekici bir özelliği olan çinko açısından zengin killer üzerinde meydana gelmiş olabilir.

Canlı proteinlerin ADN'den önce mi, yoksa ADN'in canlı varlıklardan önce mi ortaya çıktığı bilinmemektedir ve (belki) hiçbir zaman bilinemeyecektir. Bu "tavuk mu yumurtadan çıkmıştır, yoksa yumurta mı tavuktan çıkmıştır" sorusuna benzer bir muammadır. Bazı bilginler, elverişli şartlar altında meydana gelen proteinlerin ilkel bir metabolizma sayesinde hayatlarını sürdüre-

bildikleri ve daha sonra türlerinin çoğalmasını sağlayan molekülleri oluşturdukları kanısındadır. Bunlara göre hayatın başlangıcı kalıttan da öncedir. Diğer bir kısım bilim adamına göre, hayatta esas olan evrimdir. Genler kendi örneklerini yaratmakta, fakat zaman zaman bazı değişim veya mutasyonlara uğramakta, bu da tabii seçimle gitgide daha karmaşık ve çevreyle daha iyi uyum sağlayan organizmalara vücut vermektedir. Kaliforniya'daki Salk Enstitüsünden profesör Leslie Orgel, kıl üzerinde bileştirme yoluyla elde edilebilen tek bir genin protein desteği olmaksızın kendi örneğini yaratarak çoğalabileceğini göstermiş, dokuz birimli ADN zincirlerini bileştirmeyi başarmıştır. Bu, tabii ki bir canlı varlıkta bulunan yüzlerce milyon gene oranla fevkalade küçük bir rakkamdır, fakat gene de ADN zefreciklerinin bileşim ve çoğalmasının proteinsel destek dışında mümkün olduğunu göstermiştir. Aynı şekilde ilkel bir metabolizmaya sahip proteinlerin çoğalma yeteneği olan genlerin yanına düştüğü ve bu iki maddenin bileşerek ilk gerçekten canlı, yani metabolizma yoluyla büyüeyebilen ve kalıtım mekanizmasıyla çoğalabilen organizmaları meydana getirdikleri tasavur olunabilir. Böyle bir varsayım mümkündür, çünkü yeryüzünde görülen ilk canlı varlıkların tek hücreli, muhtemelen bugünkü maya bakterilerine benzer organizmalar olduğunda şüphe yoktur. Bunlar başka organik moleküllerle besleniyor ve hayatlarını sürdürmek için en elverişli mutasyonlara uyarak değişime uğruyorlardı.

Son olarak yeryüzüne hayatın başka bir taraftan geldiği hipotezini incelememiz gerekir. Bu hipotez hayli eski olan evrensel dağılım teorisine ilişkilidir. Buna göre canlı varlıklar uzaya ya astronomik bir olay sonucunda ya da esasen ileri bir gelişme safhasına erişmiş bir planette yaşayan akıllı bir varlık tarafından mahsus dağıtılmışlardır. Bu teori hemen ilk baştan reddedilemez, ancak hayatın kökeni hakkında soruları cevaplandıramaz, olsa olsa "sürünceme" de bırakır.

Her ne olursa olsun, eğer hayat yeryüzünde kendiliğinden ortaya çıkmışsa, bunun başka planetlerde de meydana gelmiş ve bugün de meydana gelmekte olduğunu reddetmemiz için hiçbir sebep yoktur. Dünyaya düşmüş birçok meteoritlerde bazen karmaşık organik maddelere rastlanmaktadır. Nitekim Dr. Cyril Ponnampetuma 200000 yıl önce Arktika'ya düşmüş olan meteorit parçalarını tahlil etmiş ve bunlarda amino asit izlerine rastlamıştır. Bu şaşırtıcı durum karşısında ilk önce gökyüzünden gelen bu parçacıkların yeryüzündeki organik maddelerle kirlenmiş olup olmadıklarını tesbit etmek gerekiyordu (unutmamak gerekir ki Avustralya'da Murchison yakınlarındaki göktaş bu şekilde kirlenmişti) Bunun için dünya dışından geldiği sanılan her bir amino asidi suda sulandırdı ve eriyiğin içinden polarize bir ışık demeti geçirdi. Demet

bazen sağa, bazen sola doğru saptı. Halbuki aynı teste tâbi tutulan ve yeryüzündeki hayatı meydana getiren yirmi amino asidin herbiri polarize ışık ışınına sola doğru saptırmaktadır. Bundan dolayı hiç değilse ışığı sağa saptıran amino asitlerin yeryüzündeki bir kirlenmeden değil, uzayın herhangi bir yerinde ortaya çıkmış ilkel bir hayat şekline ileri geldiği sonucuna vardı.

Yeryüzü dışında da hayatın mevcut olduğunu gösteren diğer bir belirti şudur: Gene Dr. Ponnampertuma laboratuvarında Jüpiter atmosferinin bütün fiziksel ve kimyasal şartlarını (amonyak ve metan fırtınaları taklit eden elektrik deşarjları, morötesi ışın yayınlayıcıları) yarattıktan sonra Amerikan uzay sondası Voyager 1 ve Voyager 2 tarafından fotoğrafı alınmış olan Jüpiter bulutlarının rengine fevkalade benzeyen sarımsı kahverengi organik bileşimler elde etmiştir.

Daha da ileriye giderek şimdi bile hayatın yaratılıp yaratılmadığı, milyarlarca yıldan beri gelişme fırsatını bulmuş olan sayısız canlı çeşidine rağmen, bu olayın devam edip etmediği sorulabilir. Bu soruya araştırmacıların çoğunluğu iki sebepten olumsuz cevap vermektedir. Birincisi, ilk canlılar geliştikleri zaman bir fotosentez makinası oluşturmuşlar ve bu da bir yandan kendi yiyeceklerini elde etmelerini sağlamış, diğer yandan oksijen ayrıştırarak ilkel atmosferin yapısını artık geriye dönülemeyecek şekilde değiştirmiştir. İkincisi, bu yeni şartlarda bir yeni hayat biçiminin doğabileceği kabul edilse bile ortaya çıkan tür, ilkel ve duyarlı olacak, ekolojik köşebaşlarını

kapmış olan eski organizmalarla yaptığı hayatta kalma, üstünlük sağlama ve çoğalma savaşını kaybedecektir. Bununla birlikte, yeryüzüne dışardan yeni canlı türlerinin gelmesi tamamen imkânsız değildir. Bunlar, virüsler gibi artık hayli gelişmiş, canlı ile cansız arasındaki sınıra erişmiş mikroorganizmalar olabilirler. Meselâ binlerce yıl süreyle organik olmayan bir taşıyıcı cisim üzerinde donmuş halde duran virüslerin yıldızlararası uzayı herhangi bir gök cismi gibi döştükten sonra kondukları yerde yeni bir hayat şekli yaratabileceği pek gerçekdişi bir düşünce sayılamaz, hatta meşhur astronom Fred Hoyle böyle virüs "akın"larının yüzyıllar boyunca insanlara musallat olan büyük salgınların sebebi olabileceğini iddia etmiştir.

Anlaşılabacağı üzere, şu andaki bilgilerimize dayanarak yeryüzündeki hayatın kökenini açıklayabilecek çeşitli izah tarzları vardır. Her yeni buluş, bu karmaşık ve çekici sorunun bir bölümünü çözmektedir. Ancak şunu akıldan çıkarmamalıdır. Bilim hiçbir zaman geçmişteki olayların akışını tam bir kesinlikle ortaya koyamayacaktır. Yapabileceği iş, ancak bilgilerimize uyan tutarlı varsayımlar ileri sürmektir. Günün birinde bir araştırmacı hayatı bir deney kabında gerçekten yaratmaya muvaffak olsa bile bu, tabiatla canlıların cansızlardan bu şekilde yaratıldığını isbata yeterli olmayacaktır.

Science et Vie'den
Çeviren: Dr. Ergin Korur



BUZ DOLABINDA SICAK SU

∞ AEG-Telefunken tarafından geliştirilen, 2500 DM fiyatı olan yeni bir buzdolabı modelinde kompresörden açığa çıkan yüksek ısı su ısıtılmasında kullanılmaktadır. 30 litrelik bir su deposuna bağlanan buzdolabı 24 saat içinde 75 litre suyu, 15 ten 55 dereceye ısıtabilmektedir.

Buzdolabından dışarıya atılan enerji, 4 kişilik bir ailenin su gereksiniminin % 50-60 kadarnı karşılayabilmektedir.

HOBBY'den..