



YILDIZLARIN ÖLÜMÜ

Dr. Toygar AKMAN

Başta kendiniz olmak üzere, çevrenize bir göz atınız. Canlı adını verdiğimiz, İnsanlar, Hayvanlar, Bitkiler, Bakteri ve Mikroplar, "Belirli Bir Süre Sonunda" yaşantılarını bitirmekte ve ölmektedirler. Seksen - Doksan yıl yaşayabilen insan yanında, filler 100 - 150 yıl yaşayabilmekte; kaplumbağalar 350 yıl yaşamını sürdürebilmekte; bazı sinekler ise, doğumlarından bir kaç saat sonra ölüvermektedirler.

Canlı varlıklar için süregelen bu "Ölüm Olayı", acaba cansız varlıklar için de söz konusu mudur? Örnek olarak, herhangi bir madde parçacığı taş, kaya.. ya da üzerinde yaşadığımız Dünya.. diğer gezegenler.. ve enerji kaynağımız, ana yıldızımız (kendi Güneşimiz) için de günün birinde, "Ölüm Olayı İle Karşılaşma" diye bir durum, düşünülebilir mi?..

Böyle bir soruya, Astro-Fizik bilginleri,

— Üzüntü ile cevaplıyalım. Evet öleceklerdir!

diye karşılık vereceklerdir.

Konumuzu, pek fazla dramatize etmiş ve acıklı bir halde dile getirmiş gibi oluyoruz. Ancak, bir durumu hemen açıklayalım. Yaşadığımız "Evren" içinde, gerekli olan tek şey "Enerji" dir. Organizmasındaki "Enerji"si tükenen insan ve hayvanlar, "Yaşam" ya da "Hayat Süreci"ni sona erdirirler. Gövdelerindeki "Enerji"yi tüketen bitkiler, yaşantılarını bitirir ve ölürlər.

Canlı varlıkların "Yaşam"larını sürdürmeleri için gerekli olan "Enerji", aynı biçimde "Yıldızlar" için de söz konusu olduğundan, içerlerindeki "Enerji"yi tüketip bitiren "Yıldızlar" da, bu tüketme anında yaşantılarını sona erdirirler.

Mademki, konumuza "Canlı Varlıklar"dan başladık, o halde, bu "Canlı Varlıklar"ın "Enerji" kaynaklarını göz önüne getirelim. İlk aklımıza gelecek olan şey, insan ve hayvanlar için "Hava"daki oksijen, sonra su ve alacağı gıdalar.. v.b.'leri olacaktır. Bitkiler için ise, biraz değişiklik ile, "Hava"daki karbon, sonra su ve yine alacağı gıdalar.. sıra ile gelecektir.

Oysa, "Yıldızlar"ın yaşamlarını sürdürebilmeleri için, bir tek "Gıda"ları vardır. O da,

"Hidrojen"dir. Yıldızlar, içerlerinde bulunan "Hidrojen", ne kadar fazla ise, (ya da başka bir anlamda, içerlerinde ne kadar fazla Hidrojen depo etmişler ise) yaşamlarını, o kadar fazla sürdürebilmektedirler. İçerlerinde "Hidrojen" enerjisi ya da yakıtı çok az olan bir "Yıldız", yeni doğmuş, ancak yeteri kadar gıda alamayan bir çocuktan farksızdır. Yeni doğan bir "Canlı Varlık", nasıl gıdasını alamadığı sürece "Ölüm Olayı"na, o şiddette yaklaşıyorsa, "Yeni Doğan Bir Yıldız" da, eğer, yeteri kadar "Hidrojen Stokuna" sahip değilse, aynı biçimde o kadar şiddetle "Ölüm"e yaklaşıyor demektir.

Bu duruma, kısaca bu kadar değindikten sonra, daha ayrıntılı bilgi edinebilmek için, bu konuda Astro-Fizik bilginlerinin neler anlattıklarına geçebiliriz.

İngiliz Astro-Fizikçisi Sir James Jeans, "Yıldızların Ölümü" olayının, "Evrenimiz" için ne kadar gerçek bir durum olduğunu düşünmüş olmalı ki, "Esrarlı Evren" adını verdiği kitabının birinci bölümünü, "Ölmekte Olan Güneş" başlığı altında sunmaktadır. James Jeans, bu bölümde,

.. Biz, bu dünyaya, bilimin bize öğretebildiği, bu kadar garip bir tarzda gelmiş bulunuyoruz. Kökenimizden, varlığımızın amacını anlamaya geçmek, ya da talihimizde, ırkımız için birikmiş kaderimizi önceden görmek, istediğimiz zaman, korkularımızı artar. Bildiğimiz kadar, "Yaşam", ancak uygun ışık ve ısı koşulları altında var olabilir. Biz, Dünyamızın, Güneşimizden yeteri kadar radyasyon (ışık) alması yüzünden varoluyoruz. Bunu, azaltmak ya da çoğaltmakla yeryüzünde "Yaşam"dan eser kalmaz.." dedikten sonra, kendisinden ışık, ısı ve hayat aldığımız "Güneş" in durumuna geçmekte şöyle demektedir:

.. Pek fazla ısı kaynağına sahip olmayan "Güneş" in, hayat veren radyasyonları, gittikçe azalacak ve böyle yapmakla, uzay içinde "Yaşam"ın Varolabileceği uygun bölgesi onu çevirecektir. "Yaşam"a sahne olabilmek için, "Dünya" mızın, "Ölmekte Olan Güneş" e daha yaklaşması gerekecektir. Fakat, bilimden öğren-

diğimize göre, içeri doğru hareket şöyle dursun, (ferman dinlemez) dinamik kanunları, onu, "Güneş"ten uzaklaştırıp, soğuğa ve karanlığa sürüklemektedir. Yani, gördüklerimize göre, bu kanunlar, "Dünya Üzerindeki Yaşamı", durduracak bir bölgeye sürükleyeceklerdir. Bu kötü kader, yalnızca "Dünyamız"a özgü değildir. Diğer "Güneş"ler de, bizimki gibi ölecek ve üzerlerinde "Yaşam" bulunabilen diğer "Gezegenler" de aynı kötü sonuca uğrayacaklardır. Astronominin bu kanısına, Fizik de katılır. Çünkü, Astronomik kanılardan ayrı olarak, "İkinci Termodinamik Kanunu" diye anılan genel fizik prensibine göre, "Evren'de bir çeşit son" düşünülür ki, o da "Isı Ölümü"dür.." (1)

James Jeans'ın, bu görüşlerini okuduğumuz anda, üzüntü ile karışık bir korkuya kapıldığınızı sanırım. Nitekim, bu satırların yazarı da yıllar önce Jeans'ın kitabını okuduğu zaman, tuhaf bir ürperti ve şaşkınlık içine girmişti. Ancak, bir başka İngiliz bilgin ve Filozofu Bertrand Russell de aynı ürpertiye duymuş olmalı ki, "Bilimden Beklediklerimiz" adlı kitabında, James Jeans için, "... Onun "Esrarlı Evren" üzerine olan kitabı, "Güneş"in biyografisi ile başlar ki, görenin, bir mezar taşı kitabesi diyeceği gelir.." (2)

diye eleştiride bulunmaktadır.

Ne çeşit ürperti duyulursa duyulsun; ne yolda eleştiride bulunulursa bulunulsun; ve nasıl yorumlanırsa yorumlansın; ortada olan bir gerçek varsa, o da James Jeans'ın belirttiği durumun doğru olması ve yıldızların "Hidrojen Enerjileri Tüketimi"ne ya da "Isı Ölümü"ne doğru yol almakta olmalarıdır.

James Jeans, kitabında Termodinamik'in ikinci kanunundan söz ettiği için, çok iyi bildiğiniz bu kanunu hatırlayalım. Bildiğiniz gibi, bu kanun, "Enerji'nin, sıcak bir ısı kaynağından soğuk bir kaynağa geçmesi halinde bir işlem meydana getireceği"ni tanımlamakta, başka bir deyişle "Sıcaklık değişmesi olmadan, Isı'nın iş'e dönüştürülemeyeceği"ni belirtmektedir. Kısaca, "Isı"daki "Enerji", "İş yapa, yapa azalmakta" ve "tükenerek azalmakta"dır. Böylece de beklenen son, "Isı Ölümü" olmaktadır. "Isı" bittiği anda, "Enerji" ya da "İş yapacak güç" kalmadığından, "Ölüm Olayı", gelip çatmaktadır.

Şimdi, yeniden konumuz olan "Yıldızlar"a dönelim.

Gökyüzünde, ufucuk birer parlak nokta halinde görülen yıldızların bu parlaklığı, o yıldızda bulunan Hidrojen kaynağının, durmaksızın (atom çekirdeğindeki zincirleme reaksiyonlar gibi) patlayarak ışık saçmasındandır. Atom Bombası adını verdiğimiz korkunç silâhın, atom

çekirdeği içinde bulunan elektrikle yüklü tane-ciklerinin, birbirlerini delip parçalayacak bir biçimde birbirine çarpmaları ve bu çarpışmanın zincirleme reaksiyonlar halinde devam etmesi sonunda, "Enerji'nin, büyük bir ısı ve ışık şeklinde patlaması, olduğunu biliyoruz. İşte, atom bombasında nasıl, "Termonükleer Reaksiyonlar" sonunda, büyük bir patlama ve ısı dağılımı ortaya geliyorsa, yıldızlarda bulunan "Hidrojen Yakıtı"nın durmaksızın Helyum haline dönüşmesi (transformasyonu) ile de ortaya büyük bir ısı enerjisi çıkmaktadır.

Şimdi, günlerimizi aydınlatan, bize ısı, hayat ve gıda sağlayan kendi "Güneş'imizi ele alalım. 1938 yılında H. Bethe ve Carl von Weizsaecker, "Güneşimizdeki Zincirleme Reaksiyon"un, "Karbon Çemberi" adını verdikleri patlamalar zincirinden meydana geldiğini ileri sürmüşlerdi. Karbon ve Nitrojen'in katalitik etkileri nedeni ile, "Hidrojen", durmaksızın "Helyum" haline dönüşüyor ve bu arada da büyük bir enerji "Isı" ve "Işık" biçiminde açığa çıkıyor.

Bu görüşün ortaya atıldığı yıllarda başka bir bilgin C. Critchfield, başka bir reaksiyonun, aynı dönüşümü (transformasyonu) meydana getirdiğini ileri sürmüştü. Critchfield, herhangi bir "Nükleer Katalizör" olmaksızın, "Hidrojen" durmaksızın "Helyum" haline dönüşmektedir, diyordu. Bu görüşe göre, iki Proton'un birbirleriyle çarpışması anında, bir Proton ve bir Elektron'dan oluşan bir yapı ortaya çıkarken, bir Nötron da serbest bir durumda dışarıya fırlamaktadır. Ancak, bu görüşe göre, dışarıya yüzde 15 enerji çıkabildiği saptanmıştır. Oysa, Güneşimizdeki patlamayı, "Karbon Çemberi" işleminden ileri geliyor diye düşünecek olursak, ortaya yüzde 85 enerji çıkması gerekmektedir. Gerçekte de Güneşimizden açığa çıkan enerji, bu kadar büyük ölçüye varmaktadır. Ancak, ortada gerçek olan bir durum varsa o da şudur ki, bu görüşlerin her ikisi de doğrudur. Çünkü, ileriye sürülen bu her iki Reaksiyon çeşidi de, yıldızların kütesine göre değişmektedir. Örnek olarak, "Güneş"imizden çok daha parlak olan "Sirius" yıldızını ele alalım. Astro-Fizikçiler, yaptıkları gözlemler sonunda, bu "Sirius" yıldızının, "Güneşimiz"den çok daha parlak görünmesine rağmen, "Güneş"ten çok küçük olduğunu, ancak bu yıldızda çok özel bir "Dönüşüm" işleminin süregeldiğini, saptamışlardır. "Sirius" yıldızında süregelen reaksiyonlar "Karbon Çemberi" biçiminde hızla cereyan ettiğinden, ortaya büyük bir ısı ve ışık çıkmakta ve böylece de daha fazla "Enerji" boşalması olmaktadır.

Görülüyor ki, bu iki görüşten her ikisi de, yıldızların ısı ve ışık verişlerinin, "Hidrojen Harcanması" olayından meydana geldiğinde, birleşmektedir. Bu kadar şiddetle harcamaya rağmen, "Hidrojen" in hemen bitip tükenmemesinin nedeni, yıldızların ana maddesinin yarısından fazlasının "Hidrojen" olmasındandır. Eğer, yıldızlardaki "Hidrojen Stoku" bu kadar fazla olmasaydı, kendi içerlerinde cereyan eden "Nükleer Reaksiyon" sonunda, bütün enerji depoları, birden boşalmış oluvorecekti. Depolarında, "Hidrojen Stokları" çok fazla olduğu içindir ki, geceleri gökyüzü, bu yıldızlarla parlamakta ve kendi "Güneş"imiz de, durmaksızın bize yaşama olanağı sağlamaktadır.

Ancak, burada çok önemli bir soru akla gelmektedir.

Hidrojen kaynağı bitip tükenen yıldızlar, acaba ne olmaktadır? Prof. George Gamow da bu soruyu sormakta ve şöyle cevaplamaktadır.

".. Uzun bir ömür boyunca, yıldızın az çok değişmeyen bir durumda kalmasını sağlayan "Nükleer Enerji Kaynağı" tükenince, yıldız, büzölmeye başlayacak ve böylece ilerlemekte olan basamakları geçerek, çok daha fazla yoğunluk kazanacaktır. Yapılan astronomik gözlemler, ortalama yoğunluktaki bir su yoğunluğunun, bir kaç yüz bin katını geçen bir çok "Büzölmüş Yıldız"ın Uzay'da bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. Ancak, bu "Büzölmüş Yıldız"lar,



A — Patlamadan önce gözlenemeyecek kadar küçük.



B — Patlamanın başlangıcında parlaklık son hadde gelmiştir.



C — Daha sonra ufalmaktadır.



D — Çok daha sonra gözlenemeyecek kadar küçük.

Bir "süper Nova"nın dört durumu.

hâlâ da sıcaktılar. Diğer yıldızlar gibi "Sarımsı" değil, "Parlak Beyaz" bir renkte parlamaktadırlar. Fakat, büzülmüş oldukları için yapıları da ufaklaştığından, parlaklıkları, güneşten binlerce kez daha azdır. Astronomi biliminde, yıldızların yaşam süreçlerinin bu son basamağına "Beyaz Cüce" adı verilmektedir. Bu tanımlama, hem geometrik boyutlar yönünden, hem de toplam parlaklığı anlatabilmek için kullanılmaktadır. Zaman ilerledikçe, "Beyaz Cüce"lerin o "Parlak Beyaz" durumları da kaybolmaya başlayacak ve sonuçta, hiç bir astronomik gözlemlerle bulunup görülemeyecek bir karanlığa girerek "Kara Cüce"ler haline dönüşecektir. Fakat, burada belirtilmesi gereken, önemli bir konu vardır. O da, "Hidrojen Yakıtını Tüketen" bu yaşlanmış yıldızlardaki büzülme ve soğuma olayının, her zaman aynı düzenli yolu izlemediğidir. Yüzlerindeki "Son ve Acı Gülümseme" ile dolaşan ölüm yolcusu bu yıldızlar, genellikle, alınlarında yazılı sonuçtan tiksindir gibi, büyük bir çırpınma içine düşerler. Yıldızların, bu "Son Felâket Durumu"na "Nova" ya da çırpınmanın şiddetine göre "Süper Nova" adı verilmektedir..." (3)

Ünlü Astro-Fizik bilgini George Gamow, yıldızların, bu son ölüm çırpınmalarını oldukça acıklı bir biçimde dile getirdi galiba ! Bu nedenle, böyle bir "Yıldız Ölüm Olayı"nın gözlenip gözlenmediğini de incelememiz, hakkımız olacaktır.

Burada ilginç olan durum, 1054 yılında, Çinli Astronomi bilginlerinin, böyle bir "Süper Nova" olayını gözlemeleri ve durumu da böyle bildirmeleridir. Dokuzyüz yıldan daha önce, Astronomi bilimi henüz hiç bir gelişme kaydetmemiş iken, Çinli bilginlerin bu durumu saptamaları ve "Gökyüzünde büyük bir yıldız patlayarak öldü !.." diye bildirmeleri, bilim evreni için çok önemli bir olaydır. Nitekim, ünlü astronomi bilgini Danimarkalı Tycho Brahe de 1572 yılında böyle bir "Nova Patlaması" olayını gözleyip, çevresine bildirmiştir. Onun öğrencisi olan ve ünlü "Gezegenler Hareketi Kanununu" ortaya atan Johannes Kepler de 1604 yılında, bir "Süper Nova Patlaması"nın saptayabilmıştır.

Çinli Astronomlardan bu yana, "Nova" ya da "Süper Nova" patlamalarının bir kaç kez de olsa saptanması, Astro-Fizik bilginlerini, bu konu üzerinde dikkatle gözlemde bulunmaya zorlamıştır. Ancak, burada olan en büyük zorluk, bir yıldızın, böyle bir "Ölüm Hali"nin ancak 400-500 yılda bir olmasıdır. Yapılan hesaplara göre, bizim kendi Galaksimiz içinde ancak 400 yılda bir, bir yıldızın ölüp "Beyaz Cüce" olabileceği anlaşıldı-



ğından, böyle bir "Süper Nova"yı gözleyebilmek için, oturup 400 yıl mı beklenecektir ?..

Astronomi bilginleri, bu konuyu çok güzel bir biçimde çözümlenmişlerdir.

Madem ki, kendi Galaksimizde ortalama 400 yılda bir kez "Süper Nova" olayı olmaktadır, o halde komşu Galaksilerden bir kaç yüz tanesindeki "Süper Nova" olayları gözlenerek, bu "Ölüm Hali"ni baştan sona kadar saptamak olanağı vardır. Bu görüşle, gözlerini, gök dürbünlerine dayayan bilginler, yüzlerce komşu Galaksi'yi tarayarak, her birinde rastladıkları "Nova" ya da "Süper Nova" olaylarının fotoğraflarını çekmişlerdir. Mount Wilson Rasathanesinden Walter Baade ile Fritz Zwicky'nin başarılı çalışmaları sonunda, bir kaç yıl içinde, bir "Süper Nova"nın baştan sona kadar bütün "Ölüm Çırpıntıları"nın resimlerinin alınması, böylece başarılı olmuş oluyordu.

Aşağıda, bir "Süper Nova"da birbirini izleyen gelişmeler, dört ayrı fotoğraf halinde gösterilmektedir.

Bu fotoğrafları dikkatle izleyen bilginler, bir "Süper Nova" olayını, hemen, hemen en küçük ayrıntılarına kadar, bilebilme olanağına kavuşmaktadırlar. Doğrusu ya, insanlığın bu çabasına pek akıl erdirmek mümkün değil !.. Bir canlı varlığın ölümüne dönüp bakamayan bu

insanoğlu, koskoca bir yıldızın "Ölüm Anını" yakalayabilmek için, binlerce fotoğraf çekmekten geri duramıyor.

Bu resme bakınca, insan, bir an duralıyor. Şu parlak ışığını son kez uzaya fırlatan yıldız, son çırpıntıları ile acaba "Kalp Yetersizliği"nden mi yaşamını sona erdiliyor ?..

Bu satırlar, bizi çok korkutmuşa benzer !..

Onun için, hemen ekleyelim.

Astro-Fizik bilginleri divorlar ki,

— Güneşimizin ölümüne, daha 13 milyar yıl vardır !..

- (1) JEANS Sir James : *Mysterious Universe* (*Esrarlı Kâinat*), Çeviren : S. Murat Uzdilek, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara 1947, Sa : 9.
- (2) RUSSELL Bertrand : *Bilimden Beklediklerimiz*, Çeviren : Ayni Yakahođlu, Ankara 1957, Sa : 83.
- (3) GAMOW George : *One Two Three ... İnfiniit*, Mentor Books. New - York 1956, Sa : 301.



İÇİMİZDEKİ İNSAN DIŞI YARATIKLAR

Christa MEVES

Kişilerin kendileri ile çevrelerindeki insanları, insan dışı yaratıklarımız gibi canlandırarak uygulanan psikolojik testler, o kişilerin us dışı şahsiyetlerini etkileyebilmektedir.

Hayvanların bazılarına karşı davranışlarımız ve onlarla olan ilişkilerimiz özel bir anlam taşımaktadır. Bunlardan çoğuna aşırı yakınlık ve şaşılacak derecede hayranlık duyarız. Gerçekte her insan tam olarak eğitilmemişse olsa ufak çapta bir zoologtur. İnsanlar genellikle hayvanlardan hoşlanmakta, onları yakından tanımayı arzulamakta, hareketlerini izlemekte ve yaşamlarını nasıl sürdürdüklerini inceleyerek araştırmala-

ra girişmektedirler. Özellikle küçük çocukların hayvanlara karşı gösterdikleri yakınlığı tesbit etmek çok kolay olmaktadır. En geç ilkokul çağlarında çocukların hayvanlara olan özlemleri, ileride onlarda bir kediye, bir köpeğe, bir kuşa, bir yunus balığına, bir dağ faresine veya bir kaplumbağaya sahip olabilmek arzusunun uyardır-

ŞEKİL I. Hırsız çocuklarla gençlerin % 83'ü "Scano" testlerinde tilkiyi kullanmayı tercih etmektedirler.

