

## Yıldızlar Çarpışırsa....

Bundan 30-40 yıl kadar öncesine kadar bu sözcüklerle başlayan bir soruya gökbilimcilerin vereceği standart yanıt kısa ve kesin olurdu: "Yıldızlar çarpışmaz!" Gerçekten de Samanyolu'nun diskinde bulunan 100 milyar yıldızdan herhangi ikisinin çarpıştığını gösteren bir kanıtı şimdiye değin rastlanmamış. Nedeni, yıldızlar arasındaki mesafelerin çok büyük olması. Örneğin, Güneşimizin en yakın komşusu 4,2 ışık yılı, yani aşağı yukarı 40 trilyon km uzaklıkta. Gerçi kendi yıldızımız ve komşularının bulunduğu bölge, görece arka sokaklar sayılır; ama ana caddeler bile bir trafik kazasına yol açmayacak kadar seyrek. Ancak, öyle yerler var ki, cumartesi günlerinin hipermarketlerini andırıyor: Bunlar, Samanyolu'nda 200'e yakın sayıda bulunan "küresel yıldız kümeleri". Küre biçimli küçük bir hacme sıkışmış, yüzbinlerce, hatta milyonlarca yıldız. Bizim kendi bölgemizde 30-40 ışık yılı çapta bir küreye Güneş dahil 100 kadar yıldız sığarken, küresel kümelerde aynı hacimdeki bölgeye ortalama 1 milyon yıldız sığabiliyor. Bu kalabalıkta bile yıldızlararası uzaklık, yıldızların çaplarından çok büyük olduğu için, eğer kütleçekimi olmasaydı yıldızların rastgele hareketleri sonucu birbirleriyle çarpışmaları düşük bir olasılık olarak kalırdı. Ancak, uzak erimli kütleçekimi, yıldızların rotasına zayıf ve sürekli bir etki yaptığı için bunları birbirlerine yaklaştırıyor ve yıldız nüfusunun olağanüstü yoğun olduğu yerlerde çarpışmalar gerçekleşiyor. Son yıllarda gökbilimciler küresel kümelerin merkez bölgelerinde, çok sayıda çarpışma sonucu birleşip tür değiştirmiş çok sayıda yıldız keşfettiler.

Çarpışmalarda ne olduğu, caddelerdeki trafik kazalarında olduğu gibi birçok faktöre bağlı: Çarpışan cisimlerin hızları, iç yapıları, çarpışma parametreleri (kafa kafaya çarpma ya da sıyrıp geçme) vb. Bazı çarpışmalar tam bir hurda yığını yaratırken, bazıları iki üç ufak sıyrıkla, fazlaca bir etkisi olmadan geçiyor, bazıları da bu iki uç durumun arasındaki ölçülerde etki yapıyor. Bu faktörlerin etkileri ancak süperbilgisayarlarla modellenilebiliyor, ancak gökbilimciler bazı durumlarda ne olacağını peşinen bilebiliyorlar. En önemli faktör, yıldızlar arasındaki yoğunluk farkı. Nasıl ki, kavunu parçalayan top mermisinin üzerinde pek az iz olursa, yıldızların çarpışmasında da yoğun bir yıldız, görece seyrek dokudaki yıldızla oranla çok daha az hasarla kurtuluyor. Örneğin, Güneş benzeri bir yıldız, kendisinden 10 milyon kez daha

yoğun olan bir "beyaz cüce"yle (ömrünü tamamlamış ve dış katmanlarını uzaya salmış olan Güneş benzeri yıldızın, açığa çıkmış sıcak ve sıkışık merkezi) çarpışsa, büyük yıldız tümüyle dağılırken beyaz cüce neredeyse hiçbir şey olmamışçasına yoluna devam eder. Yalnızca sıcaklığı biraz artar ve yüzeyinde bir miktar nitrojen toplamış olur.

Bilgisayar modellerine göre Güneş-beyaz cüce çarpışması kafa kafaya değil de daha yumuşak bir açıyla gerçekleşirse, dağılan güneşin küçük bir bölümü cücenin çevresinde bir disk oluşturabilir. Peki her ikisi de Güneş kütleğinde olan yıldızların çarpışmasında ne olur? Modellere göre, çarpışan yıldızların ikisi de önce birbirlerinin baskı ve sıkıştırması sonucu yarım ay biçimi alır; ancak, çarpışma yıldızların dağılmasına yol açacak bir termonükleer tepkime tetiklenmez.

Dünya'da yaşama veda ederken olası en dramatik görüntü, iki yıldızın çarpışması olur. Güneşimize yaklaşan yabancı, Güneş'in kütlelerini % 1'i kadar bir boyuta sıkıştırmış olan bir "beyaz cüce"yse, son canlılar ateşli bir gösteri izleyecekler. Beyaz cüce Güneş'e saniyede 600 kilometre hızla dalacak ve oluşturduğu şok dalgası Güneş'i sıkıştırarak, sıcaklığını termonükleer tepkime eşiğinin çok üzerine çıkartacak. Beyaz cüce bir saat içinde Güneş'in içinden çıkarak yoluna devam edecek. Güneş se normalde 100 milyon yıl içinde ürettiği füzyon enerjisini o bir saat içinde üretecek. Artan basınç Güneş'teki gazı hızla uzaya savuracak. Birkaç saat içinde Güneş dağılacak.

Birleşen maddenin küçük bir kısmı çarpışma eksenine dik olarak uzaya fırlarken, geri kalanı birleşerek, bir saat içinde daha büyük kütleli tek bir yıldız oluşturur. Çarpışan yıldızların kütlelerinin aynı değil farklı olması, çarpışmaların da kafa kafaya değil, bir açıyla gerçekleşmesi daha büyük bir olasılık. Bu durumda da çarpışma önce bir valsle, sonra da yıldızların birleşmesiyle sonuçlanır. Birleşmeden sonra ne olur? Ortaya çıkan ürün, çarpışan iki yıldızda da benzemez. Güneşimiz gibi yalnız bir yıldız, yakıtını (merkezinde birleştirip daha ağır elementlere dönüştürdüğü hidrojeni) yenileyecek kaynaklardan yoksun olduğu için, kaderi önceden bellidir ve kütleline bağlıdır. Yıldız ne kadar büyükse, dış katmanların ağırlığını dengeleyebilmek için merkezdeki hidrojeni daha hızlı yakar ve ömrü o oranda küçük olur. Ancak, ortaya çıkan ürün, bu kurallara uymaz. Birleşen yıldızların artan hidrojen stokunun bir kısmı merkeze ulaşarak, burada gençleştirici bir etkiye yol açar. Yeni yıldız da birleşme öncesindekilerden daha büyük olduğu için ikisinden de daha sıcak, daha parlak ve daha mavi olur. Bir yıldızın yüzey sıcaklığını gösteren rengi bilindiğinde (bu tayföçerlerle ölçülebilir), bilgisayarlar yıldızın ömrünü duyarlı bir biçimde hesaplayabilir.

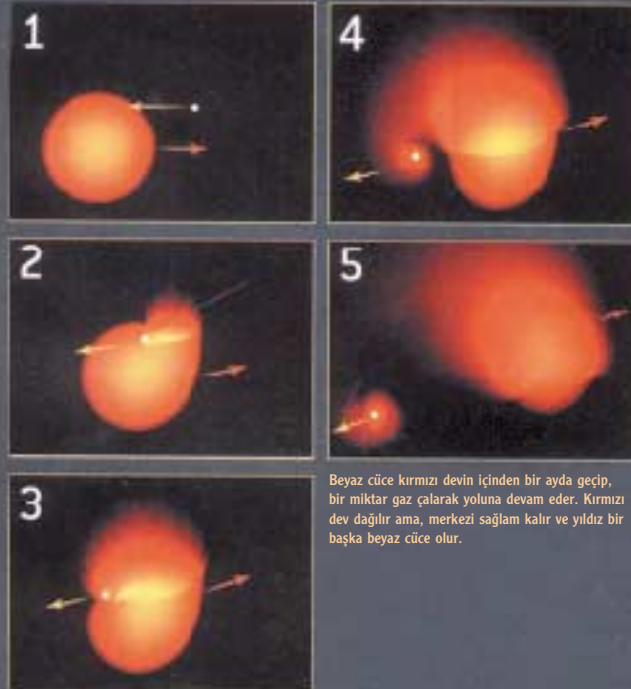
Örneğin, Güneş'in ömrünün yaklaşık 10-12 milyar yıl olduğu düşünülüyor. Güneş'in iki katı kütledeki bir yıldız on kat daha parlak olur, ancak, ömrü yalnızca 800 milyon yıl sürer. Böyle iki yıldız, ömürlerinin

yarısından önce çarpışsa, yıldızın gerçek yaşı 5-6 milyar yıl olmasına karşılık, 800 milyon yaşından daha genç bir görünümü olur.

Scientific American, Kasım 2002

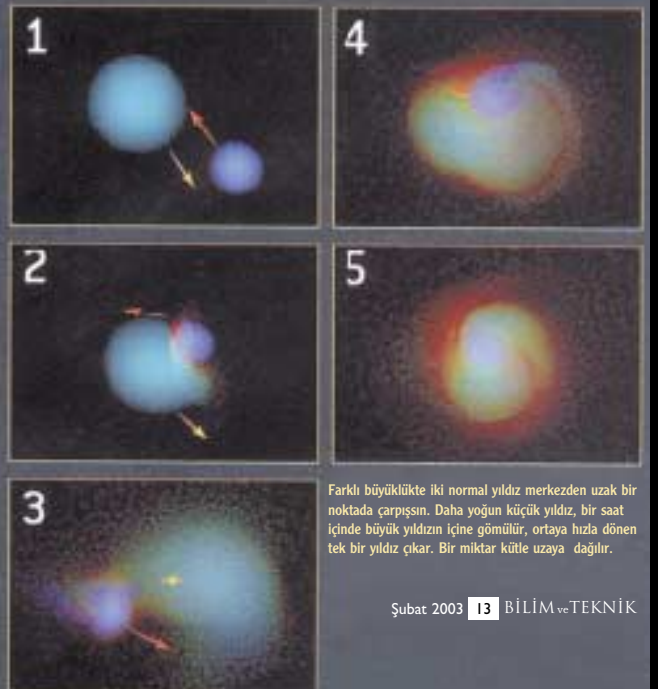
Çarpışmanın ardından Güneş, dev bir termonükleer bomba olarak patlayacak ve geride sıcak gazdan oluşmuş bir nebula bırakacak. Güneş kütlelerinin yüzde birkaçı beyaz cüce etrafında bir disk oluşturacak. Dünya çarpışmadan "kurtulacak" ancak, okyanusları ve atmosferi buharlaşıp uçacak. Kendilerini kütleçekim hapsinde tutan bir yıldız artık bulunmadığından gezegenlerin hepsi uzaya dağılacak.

### Beyaz Cüce Kırmızı Deve Çarparsa



Beyaz cüce kırmızı devin içinden bir ayda geçip, bir miktar gaz çalarak yoluna devam eder. Kırmızı dev dağılır ama, merkezi sağlam kalır ve yıldız bir başka beyaz cüce olur.

### Anakol Yıldızı Bir Başka Anakol Yıldızına Çarparsa



Farklı büyüklükte iki normal yıldız merkezden uzak bir noktada çarpışsın. Daha yoğun küçük yıldız, bir saat içinde büyük yıldızın içine gömülür, ortaya hızla dönen tek bir yıldız çıkar. Bir miktar kütle uzaya dağılır.