

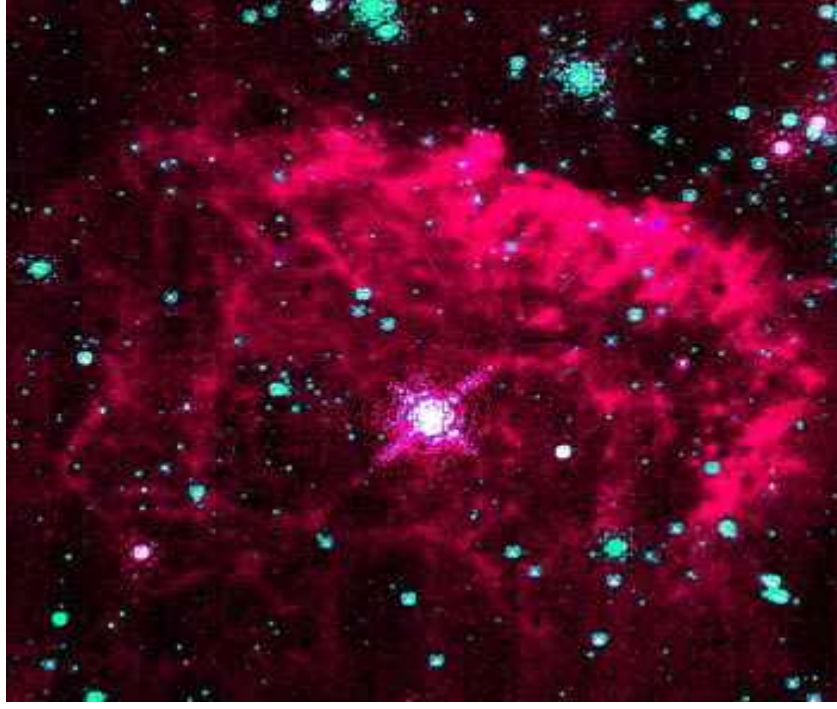
Doç. Dr. Berahitdin Albayrak ve Tuğça Şener
Ankara Üniversitesi Gözlemevi
06857 Ahlatlıbel-Ankara
albayrak@astro1.science.ankara.edu.tr

Evrenin En Parlak Yıldızı: Pistol (Tabanca) Yıldızı

Gökkuşağının kenarlarına dikkatle bakan hemen hemen herkes mor rengin daha ötesinde (morötesi ışınım) bir başka rengin varlığını hisseder, ancak insangözü bu renge duyarlı olmadığı için onu göremeyiz... Mor ve morötesi bölgelerdeki renkler ile daha yüksek frekanslara sahip X ve gamma ışınları insan gözünün algılayabileceğinden daha hızlı bir titreşime sahiptir. Gökkuşağının diğer tarafına yönelecek olursak, gözümüzün algılama yeteneği bu defa da yetersiz kalır. Kırmızı rengin daha ötesindeki daha kırmızı bölgeler (kırmızıötesi ışınım) ancak derimiz tarafından sıcaklık olarak algılanabilir. Bunun daha ötesindeki daha düşük frekanslı ve göremediğimiz ışınım ise radyo bölgesi olarak isimlendirilir.

Evrenin resmini tam olarak çizecek bir yeteneğimiz olmadığından görülmez bir evrenle çevriliyiz. Hubble Uzay Teleskobu'yla elde edilen büyüleyici bir "fotoğraf" sayesinde Evrendeki en parlak yıldızın keşfi bu rahatsız edici gerçeği akıllara getirdi. Peki, eğer göremiyorsak, nasıl bilebiliyoruz? Bu yıldız, gözle görülemeyen ışınımının kırmızıöte ışınımı algılayan bir dedektör sayesinde görüntülenebildi. Bu tür araştırmalarda dedektörün kaydettiği her bir veri parçacığı dijital artma adı verilen bir işlem için bilgisayarlara yüklenir ve resim, gözün direkt görmesi durumundaki görüntüye yaklaştırılmaya çalışılır. Resmin son halindeki renklerin fiziksel bir anlamı yoktur. Fakat farklı parlaklık düzeylerinin zıtlığını ortaya çıkarmanın kolay bir yolu olduğu için kullanılmaktadır. İşte bu noktada, sanatsal bir resim çalışması ile gerçeğin fotoğrafı arasındaki sınırı iyi belirlemek gerekiyor. İnsanların televizyon ekranlarında, magazin ve gazetelerde ve de internet sayfalarında bu yıldızla ait gördükleri resimler gerçekte onun çıplak gözle görebilecekleri görüntüsü değildir. Eğer insanoğlu kırmızıöte bölgede de görebilseydi işte o zaman bu resimlere benzer görüntüler görürdü. Bilim adamları, renk çevirimi denilen bir tekniği kullanarak, hedeflenen cismi olduğu gibi görmeye çalışmaktadırlar. Bu teknikte bilgisayar, üç farklı kırmızıöte frekansta veri alacak şekilde ayarlanmakta ve bunları kırmızı, yeşil ve maviyle yer değiştirmektedir. Sonuçta, eğer insan gözünde görmeyi sağlayan algılayıcılar daha düşük frekansa duyarlı olanlarla değiştirilebilirse gerçek olan görüntü elde edilebilir. Tüm bunlara rağmen yine de gerçek görüntüden hep bir adım geride, hayallar alemindeyiz...

Gökyüzünde yay takımyıldızı doğrultusunda bulunan bu sıradışı yıldızın adı, insan gözünün algılayamadığı gizli evrenin penceresi aralanabildiğinde ortaya çıkan tabanca (pistol) benzeri bulutsunun içersinde (Şekil 1) bulunuyor olmasından gelmektedir. Bulutsunun tabanca biçimindeki bu şekli, kırmızıöte ve radyo teleskop gözlemleriyle belirlenebildi. Tabanca Bulutsusu içersindeki bu dev yıldızın ilk belirgin görüntüsü 13 Eylül 1997'de Hubble Teleskobu'yla elde edildi. Yüzeyinden yaydığı ışınımına göre oldukça parlak görülmesi gereken Tabanca Yıldızı bulunduğu konum nedeniyle ışığın büyük bir kısmı onunla aramızda bulunan yoğun gaz-toz bulutları tarafından engellenmektedir. Hubble Teleskobu, bu ortamlar tarafından engellenemeyen kırmızıöte ışınımı algılayabilen dedektörü sayesinde Tabanca Yıldızı'nı bu bulutsudan ayırt edebildi.



Şekil 1. Tabanca Yıldızı (beyaz parlak kaynak) ve isim babası Tabanca Bulutsusu



Şekil 2. Samanyolu Galaksimize benzer yapıda olan M51 Galaksisi'nin yoğun merkezi bölgesi

Tabanca yıldızı çıplak gözle görülemiyor. Çünkü, bizden 25.000 ışık yılı (1 ışık yılı yaklaşık 10 trilyon km) uzaklıkta olup gaz ve toz bulutlarının oldukça yoğun olduğu galaksimizin merkezinin çok yakınındadır (Şekil 2). Eğer onun ışığının önündeki bu engelleyici ortam olmasaydı yine de bu yıldızdan çıkan ve çıplak gözle görülebilen bir trilyon fotondan ancak bir tanesi bu kadar uzak bir yolculuğu tamamlayarak bize erişebilirdi. Bu durum ışınının uzaklığın karesiyle orantılı olarak azalmasının bir sonucudur (ters-kare kanunu). Güneş, tüm yüzeyinden bir saniyede 200 trilyon kez trilyon Watt'lık bir enerji yaymaktadır. Güneş'in bir yılda ürettiği enerjiyi altı saniyede üreten bu dev yıldız belki de normal yıldızlarla dev yıldızlar arasındaki kayıp bağlantımızdır. Aramızdaki 25.000 ışık yılı uzaklığa rağmen eğer yıldızlararası maddenin soğrucu etkisi olmasaydı Tabanca Yıldızı'nı gökyüzünde çıplak gözle 4. kadirde bir yıldız olarak görecektik.

Galaksimiz, Tabanca Yıldızı'nın bulunduğu konum nedeniyle yüzeyinden saldırdığı bu muazzam ışığı engellemektedir. Öyle ki, yer yüzündeki en güçlü optik teleskoplar bile Tabanca Yıldızı'nı görsel bölgede görüntüleyemezler. Ancak, yaydığı kırmızıöte ışığın enfazla %10'u Dünya'ya ulaşabilmektedir. Bu sayede onu ancak algılama yeteneği yüksek kırmızıöte dedektörlerle donatılmış teleskoplarla görebiliriz. Bundan dolayı, varlığı ilk kez 1990 yılı başlarında Yer'de bulunan teleskoplara takılı bu tür dedektörle tespit edilebildi.



Şekil 3. Atbaş Bulutsusu: ardında kalan yıldızları görmemizi engelleyen galaksimizdeki dev gaz-toz bulutlarından biridir

Bir yıldız, onu oluşturan maddenin kendi üzerine çökmesini engelleyebilecek miktarda ışınım yapar ki bu da yıldızların kütlelerinin üst sınırını (Eddington Limiti) belirler. Buna göre en büyük kütleli yıldızın, güneş kütlelerinin yaklaşık 100 katı bir kütleyle sahip olabileceği öngörülmektedir. Daha büyük kütleli bir yıldızın oluşması durumunda, merkezinde üreteceği muazzam enerji, yıldız yüzeyinden salınırken onu

oluşturan maddenin büyük bir kısmının çok hızlı bir şekilde (maruz kalacağı bir tür patlamalarla) uzaya atılmasına sebep olur. Bir başka ifadeyle, büyük kütleli yıldızlar daha çok enerji üretip uzaya salarken; saldıkları bu ışınımın birlikte kendi maddelerinden de hatırı sayılır bir miktarı kaybederler. Bir yıldızın tüm yüzeyinden bir saniyede yaydığı enerjiye onun ışınım gücü denir. Yıldızların kütleleri, (Güneş'in kütlesi birim kütle alınrsa: 2×10^{30} kg) güneş kütlelerinin onda biri ile yüz katı arasında değişir. Artan kütleyle göre ışınım gücünün artışı lineer olmayıp üstel bir fonksiyonla ifade edilir. Örneğin, kütlesi güneşinkinin iki katı olan bir yıldızın ışınım gücü güneşinkinin yaklaşık 11 katı kadardır. Tabanca Yıldızı'nın ışınım gücü ise güneşinkinin yaklaşık 40 milyon katı kadardır. Bu nedenle yüzeyinden kaçan ışınımın sebep olduğu kütle kaybı ise güneşinkinden çok çok fazladır. Güneşimiz bu şekilde her yıl yaklaşık 20 trilyon ton kadar bir kütle kaybetmektedir. Bu süreçle Güneş, geçen 5 milyar yılda (Güneş'in yaşı) kütlelerinin ancak binde birini kaybetmiştir. Kaybettiği bu kütle, yine güneşin kütle çekim etkisinin hakim olduğu, güneş sistemi içersine yayılır. Tabanca yıldızı ise yüksek ışınım gücü nedeniyle sadece 4 milyon yılda (Tabanca Yıldızı'nın tahmin edilen yaşı) güneş kütlelerinin onbeş katı kadarlık bir maddeyi üzerinden püskürterek kendisini çevreleyen bu dev bulutsuyu oluşturmuş. Bulutsunun Tabanca Yıldızı ile aynı kimyasal kompozisyona sahip olduğunun tespiti bunu destekleyen bir diğer önemli bulgudur. Tabanca Bulutsusu o kadar yaygın ki, Güneş'e en yakın yıldız olan alfa-Centauri arasındaki mesafe kadar bir boşluğu kaplamakta, yani boyutu yaklaşık 4 ışık yılı (40 trilyon km) dır. Benzer bir yapı galaksimizin bir başka süperdev yıldızı olan Eta Carina çevresinde de mevcuttur (Şekil 4).



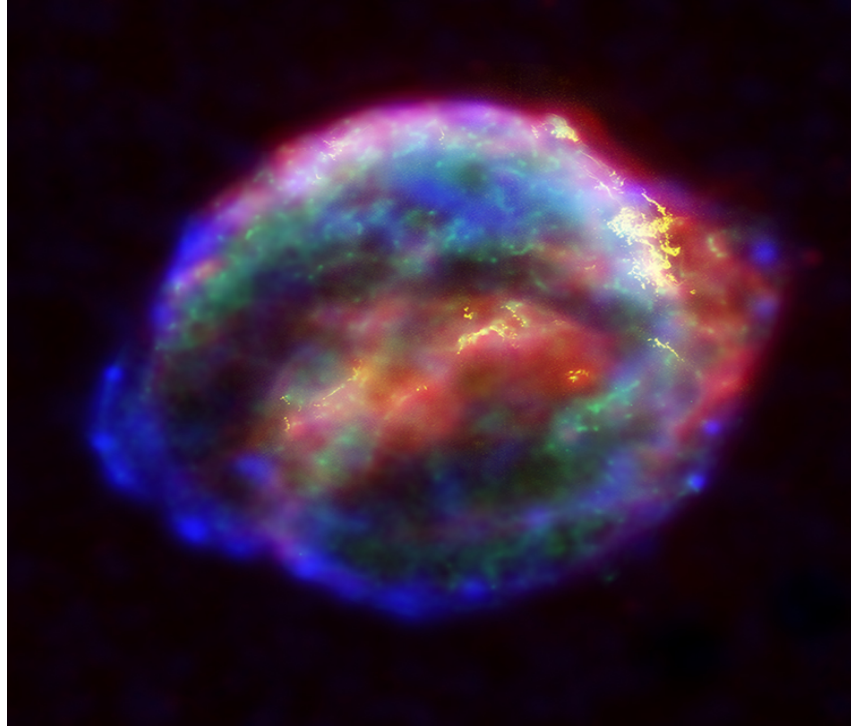
Şekil 4. Galaksimizin diğer bir süperdev yıldızı Eta Carina; yüksek ışınım gücünün yol açtığı madde püskürmesi ve çevresinde oluşan gaz-toz bulutu

İlginç olan şu ki; yapılan hesaplamalara göre Tabanca Yıldızı'nın ilk oluştuğu andaki kütlesi teorik üst limiti (100 güneş kütlelerini) aşmaktadır. Astronomlar, bu kadar aşırı bir kütleyle sahip bir yıldızın galaksi merkezine yakınlığının tesadüf

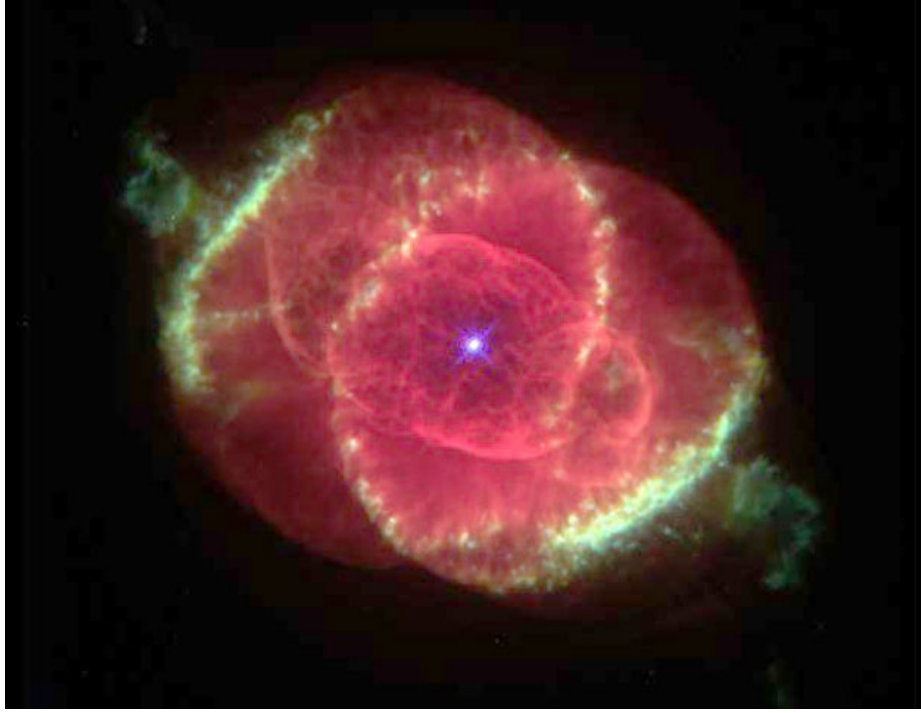
olmadığına dikkat çekiyorlar. Tabanca Yıldızı'na ilişkin bulgular yıldız oluşum sürecinde bize model oluşturan Güneş'ten daha yüksek kütleli yıldızların galaksi merkezi civarında oluşmaya meyilli olduklarını gösteriyor. Bir gök mamutu olarak adlandırılabilir Tabanca Yıldızı'nın kütlece güneşten yaklaşık 150 kez daha büyük olduğu hesaplanmaktadır. Çapının yaklaşık 400 milyon km olabileceği tahmin edilmekte ki bu değer onun Güneş'in bulunduğu noktada olması durumunda Dünya'yı içine alabileceğini gösteriyor.

40 güneş kütlelerinden büyük olan kütlesi, oldukça yüksek ışınım gücü (güneşinkinin 40 milyon katı), değişen yüzey sıcaklığı ve etrafındaki pürkürtüsüyle Tabanca Yıldızı; Parlak Mavi Değişen Yıldızlar sınıfına dahil edilmektedir; tıpkı Eta Carina gibi (Şekil 4). Bu özellikleri nedeniyle bir değişen yıldız olarak V4647 Sgr adıyla da anılır.

Dev kütlelerinin bir sonucu olarak aşırı enerji üretimi Tabanca Yıldızı'nı muhtemelen 1-3 milyon yıl içerisinde, muhteşem parlaklıkta bir süpernova olarak mutlak ölümüyle buluşturacaktır. Aşırı kütleli yıldızlar kandillerinin her iki ucunu birden yakarlar. O kadar çok ışır ki yakıtlarını çok müsrifce tüketirler, hızlıca yanar ve bir süpernova patlaması gibi dramatik bir son yaratırlar kendilerine (Şekil 5 ve 6). Oluşumundan itibaren geçen bu süreçte dev bir element fabrikası olarak her türden elementi üreterek etraflarına saçarlar. Bir başka ifadeyle onlar galaksilerin kimyasal çeşitlilik bakımından zenginleşmesini sağlarlar.



Şekil 5. Kepler Süpernova Kalıntısı: 17 Ekim 1604'te patladığında Kepler tarafından gözlenen bir süperdevdev yıldızın kalıntısı



Şekil 6. Kedi Gözü Bulutsusu; ölmüş bir yıldızın gözâlıcı kalıntısı

Kaynaklar:

- 1-http://hubblesite.org/gallery/album/star_collection/massive_star_/pr1994009a/web
- 2- <http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap971008.html>
- 3- <http://www.tim-thompson.com/pistol-star.html>
- 4- <http://teacherlink.ed.usu.edu/tlnasa/pictures/litho/pistol/>
- 5- http://www.space.com/spacewatch/extreme_objects_020913-3.html
- 6- <http://www.tldm.org/news/PistolStarMessages.htm>