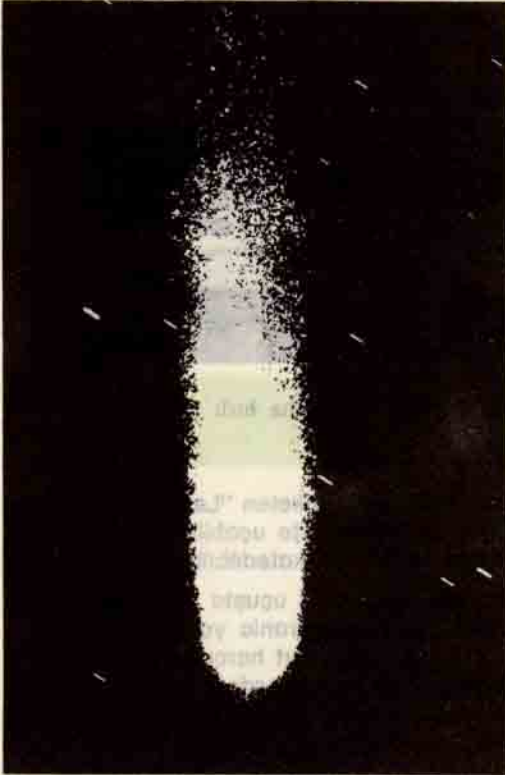


Bir önceki sayımızda, kuyruklu yıldızların tarihçesini, yörüngelerini, görünüşlerini, ve boyutlarını incelemiştik. Bu bölümde ise onların kütleleri, yoğunlukları, dönemleri, kökenleri ve sonları hakkında bilgi vereceğiz.

KÜTLELERİ

Bugüne kadar gözlenen kuyruklu yıldızların hiçbirinin kütlesi kesin olarak saptanamamıştır. Bir kuyruklu yıldız, gökyüzünde çok büyük bir alan kaplamasına karşın oldukça küçük bir kütleye sahiptir. Jüpiter gezegeni yakınlarından geçen kimi kuyruklu yıldızların, onun uydularına bile hiç bir tedirginlik yapmadığı gözlenmiştir. Bu ve buna benzer olaylardan, kuyruklu yıldızların



Resim 1. TAGO-SATO-KOSAKA kuyruklu yıldızı. 1969'da gözlenmiş olan bu kuyruklu yıldız Merkür ve Pluton gezegenlerinin çekiminden etkilenmiştir.

KUYRUKLU YILDIZLAR

Varol KESKİN

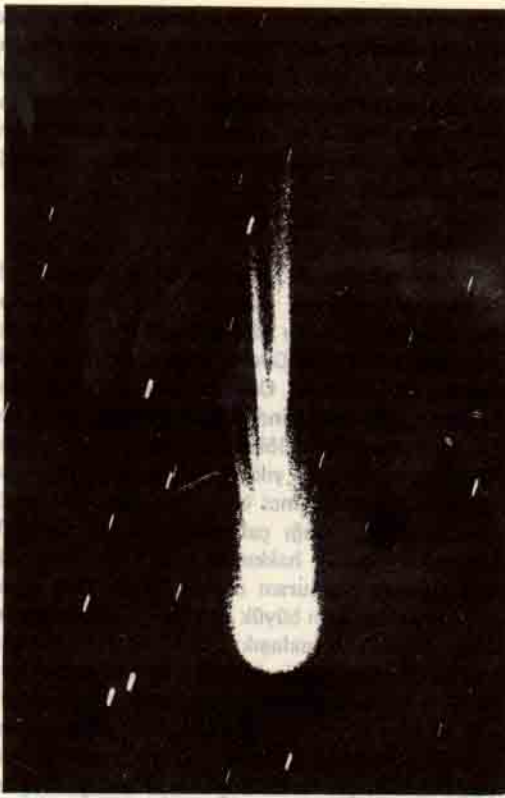
kütlelerinin oldukça küçük olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde yapılan gözlemler, bir kuyruklu yıldız kütlesinin, ortalama olarak Yer kütlesinin yüzbinde biri mertebesinde olduğunu göstermektedir. Bir kıyaslama olarak, Yer kütlesinin 100 kilogramlık bir kütle olarak varsaydığımızda, bir kuyruklu yıldız onun yanında yalnızca iki aspirin kadar, yani 1 gramlık bir kütleye sahip olacaktır.

İncelemeler ve gözlemler, kuyruklu yıldızların kütlelerinin büyük bir bölümünün çekirdekte toplandığını göstermektedir. Kütlelerin geri kalan bölümü saç ve kuyruğun kütlesini oluşturmaktadır. Kuyruk, çok büyük bir alana dağılmış olmasına ve büyük bir hacime sahip olmasına karşın, kuyruklu yıldızın en az kütleye sahip olan bölümdür. Baş ise, Yer'in yüzbinde biri kadar küçük olabildiği gibi, Güneş dizgemizin en büyük gezegeni olan Jüpiter'den de büyük olabilir.

Laboratuvarlarda, kuyruklu yıldızlardan alınan tayfların incelenmesiyle onların yapılarında uçucu maddelerin bulunduğu saptanmıştır. Bu uçucu maddeler Kuyruklu yıldız Güneş'e yaklaştıkça buharlaşarak kuyruğun içine yayılır ve bir bölümü de kuyruklu yıldızdan tümüyle ayrılır. Bu şekilde bir kuyruklu yıldız, Güneş'in yakınından her geçişinde yaklaşık olarak kütlesinin 200 de birini kaydederek.

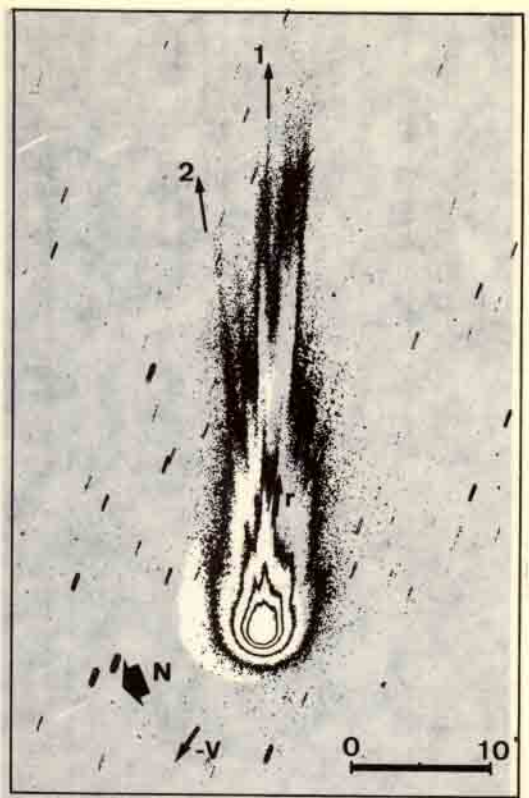
YOĞUNLUKLARI

Laboratuvar çalışmaları ve gözlemsel veriler kuyruklu yıldızların yoğunluklarının çok düşük olduğunu göstermektedir. Kütlelerinin küçük ve hacimlerinin çok büyük olmasından dolayı, yoğunlukları son derece küçüktür. Kuyruklu yıldızın kütlesinin çoğunun çekirdekte toplanmış olmasından dolayı, en büyük yoğunluk çekirdektedir. Kuyruğun ucuna doğru ise boşlanacak kadar az bir değer alır. Çekirdeğin yoğunluğu, su yüzeyindeki hava yoğunluğunun yaklaşık olarak milyonda biri kadardır. Halley'de olduğu gibi kuyruktaki yoğunluk ise, 8.000 kilometreküp içinde bir kaç santimetreküplük havadan daha azdır.



DÖNEMLERİ

Uzayda tanıdığımız gök cisimlerinin en ilgi çekici üyelerinden olan kuyruklu yıldızlar, dönemleri bakımından iki ayrı topluluk olarak incelenirler. Bunlardan birincisi kısa dönemliler ve ikincisi de uzun dönemlilerdir. Kısa dönemli kuyruklu yıldızların Güneş çevresinde dolanma süreleri 200 yıldan küçüktür ve yörüngeleri de çembere yakındır. Bunların % 93 ü yörüngelerinde, gezegenlerin dolanma yönünde dolanırlar. Kısa dönemli kuyruklu yıldızların çoğunun yörüngelerinin Güneş ile Jüpiter gezegeni arasında yer aldığı saptanmıştır. Bunların, Jüpiter gezegeninin yakınından geçerken onun çekim etkisiyle yeni bir yörüngeye oturmuş olan kuyruklu yıldızlar olduğu sanılmaktadır. Bu alt topluluk JUPİTER KUYRUKLU YILDIZ AİLESİ olarak bilinir. Uzun dönemli olan kuyruklu yıldızların ise Güneş çevresinde dolanma süreleri 200 yıldan büyüktür. Onların yörüngeleri kısa dönemlilerin tersine çok büyük ve basık elips yörüngeleridir. Kısa dönemliler Güneş çevresinde, gezegenlerin de yörünge düzlemlerinin yer aldığı tutulum düzleminde dolandıkları halde, uzun dönemlilerin yörünge düzlemleri gelişmiş güzeldir ve tutulum düzlemiyle hiç bir ilişkisi yoktur. Onların yörünge düzlemleri her



Resim 2. 1967 yılının Haziran'ında gözlenmiş olan Mitchell-Jones-Gerber kuyruklu yıldızı. Soldaki resim normal fotoğraf plâğıyla alınmıştır. Sağdaki ise kuyruklu yıldızın yapısal kütle dağılımını gösterir ve değişik bir yöntemle çekilmiştir. İki resim eşzamanlıdır. Bu kuyruklu yıldızın dönemi değişkendir.

yönde olabilmektedir. Dönemleri 100 yıl ile 10 000 yıl arasında değişen, yaklaşık olarak 60 dönemsel kuyruklu yıldız gözlenmiştir. Bunlardan 30 tanesi 100 yıl ile 1000 yıl arasında değişen dönemlere, diğer 30 tanesi ise 1000 yıldan büyük dönemlere sahiptir. Gözlenen kuyruklu yıldızlardan, dönemleri 100 yıldan küçük olan 69 tanesinin 45'i günöte noktaları Jüpiter yörüngesinin çok yakınında olan Jüpiter kuyruklu yıldız ailesinin üyeleridirler. Bu kuyruklu yıldızların 5 yıl ile 7.5 yıl arasında olan dönemlerinin, başlangıçta çok uzun olduğu, fakat yörüngelerinin Jüpiter'in çekim etkisi yüzünden değişmesiyle kısaldığı sanılmaktadır. Yukarıda sözü edilen 60 kuyruklu



Resim 3. TAGO-SATO-KOSAKA kuyruklu yıldızının başka bir zamanda alınmış bir resmi.

yıldızdan 49'u 3 yıl ile 9 yıl arasında değişen dönemlere sahiptir.

Resim 2 de görülen M.J. Gerber kuyruklu yıldızında olduğu gibi bazı kuyruklu yıldızların dönemleri değişkendir. Bu değişme, azalma olarak göze çarpar. İlk gözlemlendiğinde dönemi 3.3 yıl olan Encke kuyruklu yıldızının, her gelişinde, döneminde gezegenlerin çekim etkisiyle olamayacak bir azalma gözlenmiştir. Dönemi 1819 yılından 1914 yılına kadar 2.5 gün kadar kısalmıştır. Bu olay, ancak kuyruklu yıldızların yörüngelerinde dolanırken bir göktaşı sürüşü gibi dirençli bir ortamdan geçtiğini varsaymakla açıklanabilir. 1668, 1843, 1880, 1882, ve 1887 yıllarında gözlenen ayrı ayrı kuyruklu yıldızların ortak özellikleri de, yörüngelerinin hemen hemen aynı olmasıdır. Bu kuyruklu yıldızların, Güneş'in gelgit etkisiyle, tek bir kuyruklu yıldızın parçalara ayrılmış kısımları olduğu sanılmaktadır. Gezegenlerin, kuyruklu yıldızların yörüngelerini etkileyebildiklerini

söylemiştik. Buna en güzel örnek, 1886 yılında Jüpiter gezegesinin yakınından geçtiği sırada, dönemi 29 yıldan 7 yıla inen Brooks adlı kuyruklu yıldızdır. Aynı şekilde 1770 yılında gözlenmiş olan Laxell adlı kuyruklu yıldızın döneminde de, Yer'e yaklaştığı zaman 2.5 günlük bir azalma olmuştur.

KÖKENLERİ

Günümüzden 50 yıl kadar önce kuyruklu yıldızların kökenlerinin yıldızlararası uzayda olduğu sanılmaktaydı. Bu gün bunun böyle olmadığı, kuyruklu yıldızların Güneş dizgesinin üyeleri oldukları bilinmektedir. Onlar, Güneş dizgesinin Samanyolu gökadası içinde yapmış olduğu uzay hareketine katılırlar. Gökada içindeki yıldız dağılımları ve kuyruklu yıldızlar üzerine uzun yıllar çalışmış bir gökbilimci olan Oort, meslekdaşı E. Strömgren'in yaptığı çalışmalardan yararlanarak kuyruklu yıldızlar hakkında bugün de geçerliliğini koruyan bir kuram ortaya koydu. Ona göre, kuyruklu yıldızların büyük çoğunluğu Güneş dizgesinin, Güneş'ten yaklaşık olarak 150 000 GB uzaklıktaki bir zarf içinde bulunan üyeleridirler. Her yıl keşfedilen kuyruklu yıldızların sayısını incelersek ve tüm kuyruklu yıldızların her yönde yörüngelerde hareket ettiklerini, bu yörüngelerin büyüklüklerinin çok farklı değerlerde olduğunu, gözönüne alırsak, Güneş dizgesinde bulunan kuyruklu yıldızların yalnızca çok az bir bölümünün görülebildiğini anlarız. Oort ve Von Woerden, Güneş dizgesinin etrafında bir zarf oluşturmuş olan kuyruklu yıldız bulutunda 100 milyardan fazla kuyruklu yıldız bulunması gerektiğini tahmin etmektedir.

SONLARI

Gezegenlerin çekim etkisiyle yörüngeleri bozulup, açık yörüngeler olan hiperbolik yörüngelere oturan kuyruklu yıldızlar, Güneş dizgesinden bir daha geri dönmek üzere yıldızlararası uzaya doğru uzaklaşacaklardır. Aynı etkiyle küçük eliptik yörüngelere oturanlar ise bir süre Güneş çevresindeki dönüşlerini sürdüreceklerdir. Güneş'in sıcaklığıyla ısınan gazlar buharlaşarak uzaya dağılırlar. Daha önceden söylediğimiz gibi bu yolla her dolanışında kütlelerinin 200 de birini kaybeden bir kuyruklu yıldız, zamanla tümüyle dağılacak ve yok olacaktır. Biela kuyruklu yıldızı gibi, kimi kuyruklu yıldızlar, iyice parçalanarak bir göktaşı sürüşü haline gelebilirler. Dağılan maddenin bir bölümü de gezegenler arasına dağılır, gezegenler arası gaz ve tozu oluştururlar. Çekirdeğin parçaları da Güneş çevresinde dolanan göktaşlarını oluştururlar.