

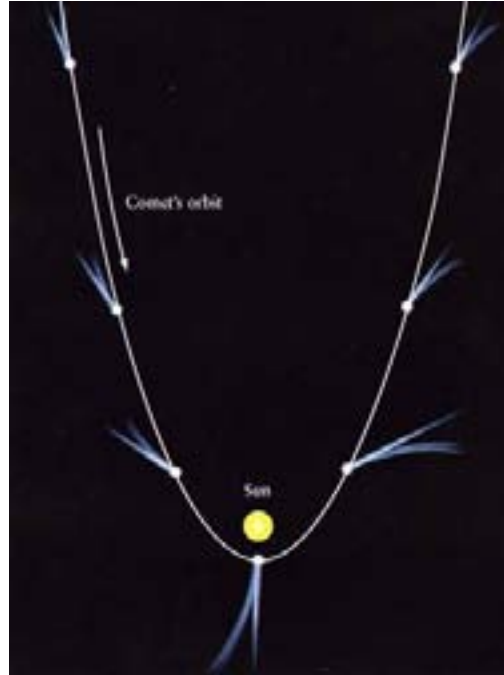
Gökyüzünün Gizemli Ziyaretçileri: KuyrukluYıldızlar

Doç. Dr. Berahitdin Albayrak, Araş. Gör. Aşlı Elmashı
Ankara Üniversitesi Rasathanesi, 06837, Ahlatlıbel, Ankara

KuyrukluYıldız nedir?

Yaklaşık 4.5 milyar yıl önce oluşan güneş sisteminin arda kalan gezgin buz kayalarıdır. Yörüngeleri, güneş sisteminin en soğuk ve karanlık köşelerinden, Güneş'in yakıcı sıcaklığına kadar uzanır. Güneş sisteminin iç (Güneş'e daha yakın) kısımlarında dolanırken, güneş ışınları kuyrukluYıldızın çekirdeğinin üstünde bulunan buzları buharlaştırırken küçük katı parçacıkları da ondan kopararak kuyruğunun Güneş'e göre zıt yönde oluşmasını sağlar. KuyrukluYıldızların çoğu, Neptün gezegenin daha ötesinde bulunan Kuiper kuşağından ve Oort Bulutundan gelmektedir.

KuyrukluYıldızlar kısa ve uzun dönemli olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Kısa dönemli kuyrukluYıldızların yörünge dönemleri 200 yıldan kısa ve yörüngeleri Jüpiter tarafından kontrol edildiğinden Jüpiter KuyrukluYıldız Ailesi olarak bilinirler. Kuiper kuşağından gelen bu kuyrukluYıldızlar Jüpiter'in yörüngesi ile kesiştikleri için, bu dev gezegenin çekim etkisine maruz kalırlar. Bu etki, zamanla kuyrukluYıldızın yörüngelesini değiştirerek bir süre sonra onun ya güneş sisteminin dışına fırlatılmasına ya da Jüpiter veya Güneş ile çarpışmasına neden olur. Kısa dönemlilere örnek olarak Halley (dönemi 76 yıl), Tempel-1 (5.5 yıl), Encke (3.3 yıl), Wild 2 (6.15 yıl) kuyrukluYıldızları verilebilir.



Şekil 1. Bir kuyrukluYıldızın kuyruğunun büyüklük ve konumunun Güneş'e yaklaşırken ve uzaklaşırken nasıl değiştiği gösterilmektedir.

Uzun dönemli kuyruklu yıldızların yörünge dönemleri ise 200 yıldan daha uzundur ve bunlar Oort Bulutundan gelmektedirler. Bu türden kuyruklu yıldızlara örnek olarak Hale-Bopp kuyruklu yıldızı (4 000 yıl) verilebilir.

Güneş sistemi içerisinde bir bakıma bir denge (büyük kütlesi nedeniyle Jupiter'in bir kalkan görevini üstlenmiş) olduğunu söylemek mümkündür. Ancak bu, herhangi bir kuyruklu yıldızın veya onlardan daha büyük kütleli olan bir asteroidin (küçük gezegenin) örneğin dünyamıza hiç bir zaman çarpamayacağı anlamına gelmez.

Bir gök cisminin (kuyruklu yıldız veya asteroid) Dünya'ya olan uzaklığı 7.480.000 km (veya 0.05 AB'dir, Dünya-Güneş arasındaki uzaklığına 1 astronomi birimi (AB) denir ve $1AB = 149.6 \times 10^6$ km) ve çapı 150 km'den daha büyük olduğu durumda Dünya'ya çarpma olasılığı yüksektir. Dünya'ya olan uzaklıkları dikkate alındığında asteroidlerin Dünya'ya çarpma olasılığı Kuyruklu yıldızlara nazaran daha fazladır. Potansiyel çarpma tehlikesi oluşturabilecek asteroidlerin bilinen sayısı bin civarındadır. Fakat onların bu varlığı Dünya'ya kesinlikle çarpacakları anlamına gelmez, sadece böyle bir tehdidin olasılığı söz konusudur. Bunun için gökbilimciler düzenli olarak bu cisimleri gözlemlemektedirler.

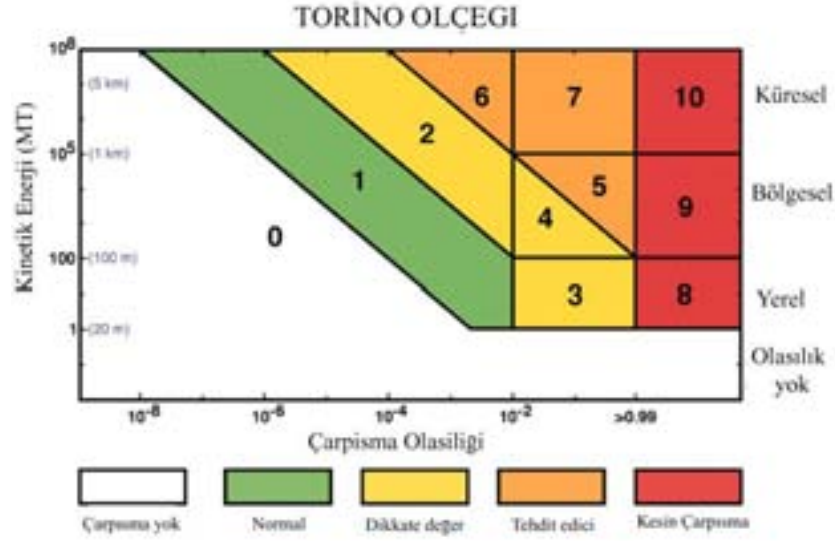


Şekil 2 .Dünya'ya bir gök cisminin çarpmasının temsili görüntüsü

Dünya'ya potansiyel olarak çarpabilecek cisimlerin çarpma olasılıkları Torino Ölçeği ile tanımlanmaktadır. Böylece ilgili bir gök cismine Torino Ölçeği'nde (T.Ö) 0 ile 10 arasında bir sayı verilir. 0 cismin Dünya'ya çarpma olasılığının hiç olmadığını belirtirken 10 çarpışmanın kesin olduğu ve hatta genel bir iklim felaketine yol açacağını gösterir.

Torino Ölçeği; beyaz, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı olmak üzere renklerle ölçeklendirilir. Her bir rengin kendine özgü anlamı vardır. Beyaz: T.Ö = 0, "Çarpışma yok", Dünya'ya hiçbir tehlikesi olmayan veya dünya atmosferinde yok olacak olanlar. Yeşil: T.Ö = 1, "normal", Dünya'ya yaklaşabilecek fakat boyutları çok küçük olan gök cisimleridir, yani ciddi bir tehdit oluşturmayanlar. Sarı: T.Ö = 2, 3 ve 4, "Dikkate değer", Dünya ile çarpışma olasılıkları birkaç yüzyıl içinde yüksek olan gök cisimleridir. Turuncu: T.Ö = 5, 6 ve 7, "Tehdit oluşturur", boyutları yerel veya küresel yıkım oluşturabilecek kadar büyük olan

cisimlerdir. Kırmızı: T.Ö = 8, 9 ve 10, “Kesin Çarpışma” olacağı ve yerel ve bölgesel yıkıma ek olarak küresel iklim değişikimine neden olacak cisimlere karşılık gelmektedir. Şekil 3’te Dünya’ya çarpma olasılığı cismin kinetik enerjisine (1 MT = 4.3×10^{15} J’le karşılık gemektedir) göre verilmiştir. Y-ekseninde sözkonusu cisimlerin boyutları da belirtilmiştir. Tablo 1’de ise en yakın tarihli Torino ölçeği 2 olan ve 2102 yılında Dünya ile çarpışma olasılığı yüksek olan VD17 asteroidine ilişkin bilgiler de yer almakatadır.



Şekil 3. Torino Ölçeği

Tablo 1. Bazı gök cisimlerin ismi, Dünya’ya yaklaşacağı yıl aralığı, hesaplanan çapı ve Torino Ölçeği değeri

| Cisim | Yıl Aralığı | Hesaplanan Çapı (km) | Torino Ölçeği (max.) |
|--------------------------|-------------|----------------------|----------------------|
| 2004 VD17 | 2102-2104 | 0.580 | 2 |
| 99942 Apophis (2004 MN4) | 2036-2054 | 0.320 | 1 |
| 2006 JF42 | 2016-2103 | 0.578 | 0 |
| 2006 JY26 | 2073-2106 | 0.007 | 0 |
| 2006 HF6 | 2068-2070 | 0.043 | 0 |

73P/Schwassmann-Wachmann 3 (SW-3) Kuyruklu Yıldızı

2 Mayıs 1930 yılında Friedrich Carl Arnold Schwassmann ve Arno Arthur Wachmann taraflarından keşfedilmiş olan 73P/Schwassmann-Wachmann 3 (SW-3) kuyruklu yıldızı, Güneş etrafında eliptik bir yörüngede 5.4 yılda bir tam dolanımını gerçekleştiren Jüpiter Kuyruklu Yıldız Ailesinin bir üyesidir. Fotoğrafik gözlem yöntemiyle keşfedilen SW-3'ün parlaklığı 9.5 kadir (kadir: parlaklık birimi) olarak belirlenmiştir (gece gökyüzünde gördüğümüz en parlak yıldızların parlaklık değeri 1 ile gösterilirse daha sönük olanlar için bu değer büyür. İnsan gözünün algılayabileceği en sönük yıldızın parlaklığı 6cı kadir dir). 31 Mayıs 1930 tarihinde Dünya'ya 9.240.000 km uzaklıktan geçtiğinde parlaklığı 6 ile 7 kadir arasında ölçülmüştür.

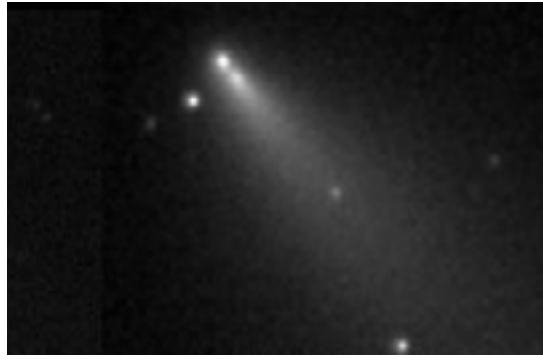
1995 yılında gökyüzünde, çıplak gözün çok sönük bir yıldızı görebileceği kadar sönük bir kuyruklu yıldızın olduğu görüldü. Bunun yeni bir kuyruklu yıldız olduğu düşünülmesine rağmen aslında O yeni bir keşif değildi. O gerçekte Schwassmann-Wachmann 3'ün ta kendisiydi. SW-3 Dünya'ya yakın olmamasına rağmen (196 milyon km uzaklıkta iken) bu kadar parlak olması beklenmiyordu. Çünkü 12 kadir parlaklığında, çıplak gözle görülemeyecek kadar sönük olması gerekirdi. Fakat SW-3 kuyruklu yıldızı ordaydı ve parlaklığı 1000'lerce kat artmıştı! Bu parlaklık artışının nedeni üzerinde yapılan çalışmalar SW-3'ün parçalandığını ortaya koydu. Bu yüksek parlaklık artışı anında 3 parçaya ayrılmıştı ve daha sonra ise ikisinin tekrar parçalanması ile toplam 5 farklı parçaya ayrıldığı gözlemlendi. 2001 yılında SW-3 tekrar gökyüzünde görüldüğünde sadece C (en büyüğü), B ve E parçaları görülebildi, ilave bir parçalanmanın varlığı belirlenemedi.



Şekil 4. SW-3'ün 1995 yılında alınan görüntüsü

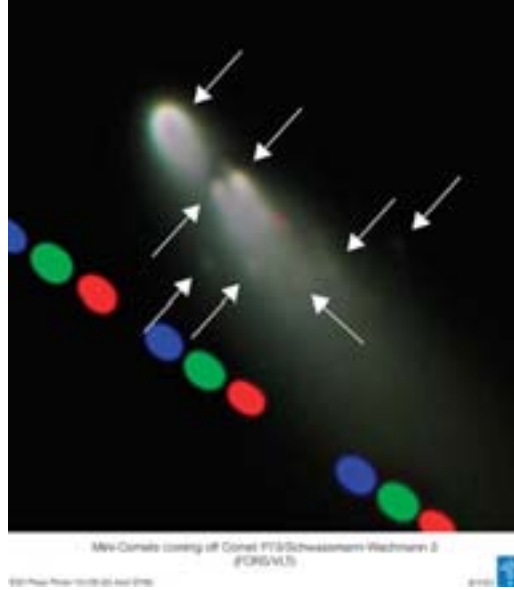


Şekil 5. SW-3'ün B parçası



Şekil 6. B parçasının ikiye ayrıldığına ilişkin görüntü

İçinde bulunduğumuz yıl SW-3, Güneş'e ve dolayısıyla Dünya'ya en yakın konumdan geçecek. Mart ayında yapılan gözlemler 7 parça olduğunu gösterdi. Nisan ayında ise B parçası parlaklığını artırarak 6 parçaya bölünmüş ve daha sonra tekrardan parçacıklara ayrıldığı görüldü. Şimdi ise yaklaşık 58 parçaya ayrılmış ve parçacıkların çoğu iri-kaya boyutunda küçük parçacıklardan oluşmaktadır. Yani bu kuyruklu yıldız bir bakıma minik-kuyruklu yıldız grubu oluşturmuştur! 11 Mayıs'ta C parçası Dünya'ya en yakın konumda olarak 12 milyon km uzaklıkta bulundu ve kuzey-doğu ufkunda bulunan Cygnus (Kuğu) takımyıldızında gece 10:30 civarında doğdu. B parçası ise 14 Mayıs tarihinde 10 milyon km kadar yaklaştı son 20 yılın Dünya'ya en fazla yaklaşabilen kuyruklu yıldız oldu. Bu uzaklık Dünya-Ay arası mesafenin 26 katı olmasına karşın gezegenimiz için hiçbir tehdit oluşturmadı Tablo 2'de SW-3'ün Dünya'ya yaklaşan parçacıklarının ismi, yaklaşma tarihi, uzaklığı ve görelî hızları verilmiştir. 6 Haziran'da ise Güneş'e en yakın konuma ulaşacaktır. Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesi 31 Mayıs 2022 tarihinde SW-3'ün yörüngesi ile kesişeceğinden gökyüzünde meteor yağmuru olması beklenmektedir.

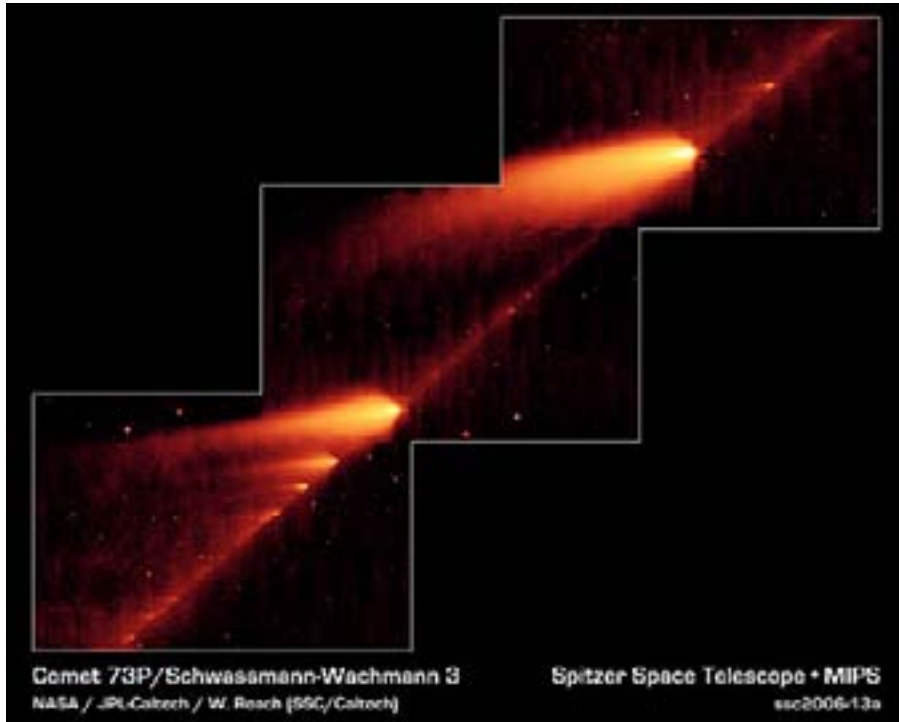


Şekil 7. SW-3; minik kuyruklu yıldız grubu

Tablo 2. SW-3'ün paraçalarının Dünya'ya yaklaşımı

| Cisim | Yaklaşma Tarihi | Uzaklığı (AB) | Görelî Hızı (km/s) |
|-------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BQ | 15 Mayıs 2006 | 0.0627 | 14.54 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BP | 15 Mayıs 2006 | 0.0619 | 14.37 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AK | 15 Mayıs 2006 | 0.0602 | 14.54 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AN | 15 Mayıs 2006 | 0.0625 | 14.57 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-L | 15 Mayıs 2006 | 0.0624 | 14.56 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AE | 15 Mayıs 2006 | 0.0624 | 14.58 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AL | 15 Mayıs 2006 | 0.0615 | 14.60 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-Z | 15 Mayıs 2006 | 0.0636 | 14.47 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-W | 15 Mayıs 2006 | 0.0610 | 14.54 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AI | 15 Mayıs 2006 | 0.0575 | 14.49 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-X | 15 Mayıs 2006 | 0.0599 | 14.47 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BH | 15 Mayıs 2006 | 0.0590 | 14.28 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BI | 15 Mayıs 2006 | 0.0583 | 14.26 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BJ | 15 Mayıs 2006 | 0.0586 | 14.39 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AB | 15 Mayıs 2006 | 0.0583 | 14.38 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AC | 15 Mayıs 2006 | 0.0587 | 14.45 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BG | 15 Mayıs 2006 | 0.0573 | 14.27 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AY | 15 Mayıs 2006 | 0.0565 | 14.10 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AD | 15 Mayıs 2006 | 0.0592 | 14.38 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AH | 16 Mayıs 2006 | 0.0605 | 14.33 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BK | 16 Mayıs 2006 | 0.0560 | 14.17 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BL | 16 Mayıs 2006 | 0.0569 | 14.39 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-Y | 16 Mayıs 2006 | 0.0603 | 14.74 |

| | | | |
|-------------------------------|---------------|--------|-------|
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-T | 16 Mayıs 2006 | 0.0592 | 14.63 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-BM | 16 Mayıs 2006 | 0.0552 | 14.15 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AJ | 16 Mayıs 2006 | 0.0681 | 15.98 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-U | 16 Mayıs 2006 | 0.0551 | 14.25 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AA | 16 Mayıs 2006 | 0.0536 | 14.10 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AG | 16 Mayıs 2006 | 0.0555 | 14.34 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-AX | 17 Mayıs 2006 | 0.0502 | 14.17 |
| 73P/Schwassmann-Wachmann 3-E | 17 Mayıs 2006 | 0.0505 | 14.13 |



Şekil 8. SW-3'ün izlediği yol: 3-4 Mayıs arasında SW-3'ün yörüngesi üzerinde yol alırken kırmızı öte bölgesinde alınan görüntüsüdür. SW-3 Güneş etrafında dolanırken önceden bıraktığı kalıntılardan geçmektedir. Parlak görünen cisimler kuyruklu yıldızın ayrılmış olan parçaları ve onların kuyruklarıdır. Ve ayrıca kalıntılar, kuyruklu yıldızın Güneş etrafındaki yörüngesini göstermektedir.

SW-3 Benzeri Parçalanmış Kuyruklu Yıldızlar

SW-3, güneş sisteminde ilk kez parçalara ayrılan kuyruklu yıldız değildir. Bundan önce 1993-1994 yılları arasında Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızı 22 parçaya ayrılıp Jüpiter'e çarparak yok olmuştur. Linear 2 kuyruklu yıldızı ise Temmuz 2000 yılında Güneş tarafından yutulmadan önce parçalara ayrılmıştır. 1826 yılında keşfedilen Beila kuyruklu yıldızının iki parçaya ayrılmış olduğu belirlenmiş fakat 1852 yılından sonra bir daha görülmemiştir. 1872 yılında gökyüzünde muhteşem bir meteor gösterisi sunmuş ve daha sonraki yıllarda bunun da etkisi azalmıştır. Tüm parçalanmış kuyruklu yıldızlar bu kadar şanssız değildir. 1996 yılında keşfedilen Hyakutake kuyruklu yıldızın çekirdeğinden kopmuş olan parçacıkları halen daha görülebilmektedir. 4 Temmuz 2005 tarihinde ilk kez bilim insanları Tempel-1

kuyruklu yıldızını bombalayarak üstünde krater oluşturdu. Dağılan parçacıklar ve kuyruklu yıldızın kendisinin gözlemleri ile hem yapısını, hem de güneş sisteminin ilk oluşum maddesini inceliyorlar. Diğer taraftan böyle bir gök cisminin savuşturulmasının ilk denemesi de yapılmış oldu.



Şekil 9. Shoemaker-Levy 9 kuyruklu yıldızının Jüpiter ile etkileşimi



Şekil 10. Linear kuyruklu yıldızın parçalara ayrılmış görüntüsü