

# EKSANTRİK YÖRÜNGELİ ÇİFT YILDIZLAR KATALOGU

İbrahim BULUT<sup>1</sup>, Osman DEMİRCAN<sup>1</sup>

## Özet

Bu çalışmada, eksantrik yörüngeli çift yıldız sistemlerini içeren yeni bir katalog sunulmuştur. Katalogda yıldızlara ait genel bilgilerin yanında, yörünge ve salt parametrelerine de yer verilmiştir. Bu bilgiler Tablo 1-4 de yer almaktadır. Ayrıca Tablo 5-6 da sırasıyla Büyük Macellan Bulutsusu ve Küçük Macellan Bulutsusunda tespit edilen eksantrik yörüngeli örten çift yıldız sistemleri, bazı temel parametreleriyle birlikte listelenmiştir.

*Anahtar kelimeler:* Değişen yıldızlar, Çift yıldızlar, Katalog

## Abstract

In this work, a new catalogue of binary stars with eccentric orbit is presented in the form of four separate tables of information. The fifth and sixth tables list the eclipsing binary stars with eccentric orbit in Large Magellanic Cloud and Small Magellanic Cloud.

*Key words:* Variable stars, Binaries, Catalogue

## 1.Giriş

Çift yıldızlar, birçok yıldız parametresini en güvenilir şekilde belirlemenin temel kaynağıdır. Ayrıca armutlaşma, dönmeden kaynaklanan bozulmalar, kenar kararına, yansıma gibi yıldızlarda meydana gelen önemli olaylarda çift yıldızlar üzerine yapılan çalışmalarla incelenebilmektedir.

Çift yıldızlar arasında eksantrik yörüngeli çiftler, sundukları bilgiler açısından önemli bir yer teşkil eder. Bilindiği gibi yörünge dış merkezliği, çift yıldızların evrimiyle ilişkili çok önemli bir parametredir. Eksantrik yörüngeli çift yıldızlar üzerinde yapılan eksen dönmesi çalışmaları, yıldızların yoğunluk dağılımlarının bir göstergesi olan iç yapı sabitlerinin gözlemlerle bulunmasının en önemli yoludur. İç yapı sabitleri, yıldızların iç yapıları hakkında gözlemsel bulguların elde edilmesini sağladığı gibi yıldız modellerinin gözlemsel testinin yapılmasına da olanak verir. Ayrıca eksen dönmesi ile Genel Görelilik Kuramı'nın gözlemsel testine yönelik çalışmalar da yapılmaktadır. Bu tür çalışmaların güvenilirliği, eksen dönmesi dönemi iyi bilinen sistemlerin sayısına ve bunlara ait bilgilerin duyarlılığıyla doğrudan ilişkilidir.

Eksantrik yörüngeli çift yıldız sistemlerine ilişkin listeler değişik zamanlarda farklı yazarlar tarafından yayınlanmıştır ([1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]). Literatürde bu konuda yapılan en son çalışma [7] tarafından yayınlanmış olup, eksen dönmesi dönemi bilinen 128 tanede çift yıldız sistemini içermektedir.

---

<sup>1</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gözlemevi, Terzioğlu Yerleşkesi, 17100 Çanakkale  
Tel: 286-2180018, e-posta: ibulut@comu.edu.tr

Bu çalışmada sunulan katalogun, eksantrik yörüngeli çift yıldız sistemlerine ait bir çok parametreyi içermesi açısından, bu sistemler üzerine yapılacak gözlemsel ve kuramsal çalışmalar için önemli bir kaynak oluşturacağı umulmaktadır.

## 2. Seçim Kriterleri

Bir örten çift yıldız sisteminin yörünge asal eksenini bakış doğrultusunda değilse ve yörüngede eliptikse, ışık eğrisinde ikinci minimum 0.5 evresinden kaymış olarak gözlenir. Bu durum sistemin (O-C) diyagramında, birinci ve ikinci minimumlara ait noktaların zıt fazlı sinüs-eğrisi benzeri dalgalanmalar göstermesine neden olur. Bunlar eksantrik yörüngeli örten çift sistemlerini belirlemede kullanılan en önemli kriterlerdir.

Katalogdaki yıldızlar seçilirken öncelikle literatürde, eksantrik yörüngeli olduğu bildirilen çift yıldızlar toplanmıştır. Daha sonra Hipparcos [8]'un fotometrik veritabanı ve [9]'un (O-C) Diyagramları Atlası, yukarıdaki kriterlere göre taranmıştır. Tüm bu çalışmalarla toplam 247 çift yıldız sistemi belirlenmiştir.

Bunun yanında, Büyük Macellan Bulutsusu ve Küçük Macellan Bulutsusunda yapılan gözlemleri içeren OGLE [10] veri tabanı da taranmış, ışık eğrisinde ikinci minimumları 0.5 evresinden kaymış, 516 tane örten çift yıldız sistemi belirlenmiştir.

## 3. İçerik

Katalogumuz 6 tablo ve birde kaynakçadan oluşmaktadır. Tablo 1-4 de yıldızlar, [11]'in Değişen Yıldızlar Katalogundaki (GCVS) takım yıldızlarına göre listelenmiştir. Literatür Ağustos 2006 tarihine kadar taranmış olup, bu tarih itibarıyla katalogun ilk 4 tablosunda yer alan yıldız sayısı 247'dir. Büyük Macellan Bulutsusu ve Küçük Macellan Bulutsusunda belirlenen eksantrik yörüngeli örten çift yıldız sistemleri Tablo 5-6 da yer almaktadır. Katalog yeni bilgiler ışığında sürekli güncellenmekte olup, katalogun bütününe <http://members.comu.edu.tr/ibulut/catalogue.htm> web adresinden ulaşılabilir.

Katalogdaki bilgiler seçilirken şöyle bir yol izlenmiştir: eğer bir bilgi iki veya daha farklı makalede veriliyorsa, son yıllarda yapılan ve yüksek duyarlılıklı gözlemlere dayanan çalışmalara öncelik verilmiştir. Verilerin alındığı kaynak her tablonun son sütununda sıra numarasıyla temsil edilmiş ve katalogun sonunda numara sırasına göre yazılmıştır. Ayrıca makalelerde verilmeyen fakat mevcut diğer verilerle elde edilebilecek parametreler varsa bunlar da hesaplanarak tablolara yerleştirilmiştir. Bu tür değerler italik yazı karakteriyle belirtilmiştir.

Katalog tabloları aşağıda belirtildiği şekilde düzenlenmiştir:

### Tablo I: Yıldızlar Hakkında Genel Bilgiler

1. Katalog sıra numarası;
2. Değişen yıldız ismi;
3. Henry Draper (HD) katalog numarası;
4. Hipparcos katalog numarası;
5. Sağ açıklığı (2000);
6. Dik açıklığı (2000);
7.  $m_{max}$  sistemin maksimum parlaklığı;
8.  $\Delta m = m_{max} - m_{min}$  parlaklık değişimi;
9. Parlaklıkların elde edildiği fotometrik sistem. Bu sütunda kullanılan temel kodlar Hp ( Hipparcos filtresi), V ( görsel, fotogörsel yada Johnson'ın V filtresi) ve P ( fotografik parlaklık);
10. Tayf türü;
11. GCVS katalogunda verilen değişen türü. Bu sütunda (GCVS) katalogundaki kısaltmalar kullanılmıştır;

## 12. Kaynaklar.

**Tablo II: Yıldızların Eksen Dönmesi Parametreleri**

1. Katalog sıra numarası;
2. Değişen yıldız ismi;
3. Birinci minimum için referans Julian zamanı (HJD). Tutulma göstermeyen sistemler için enberi geçiş zamanı verilmiş olup [ ] parantezi içine yazılmıştır;
4. Yıldızıl dönem (gün biriminde);
5. Anomalistik dönem (gün biriminde);
6. Yörüngenin dış merkezliği;
7. Referans (HJD)'de enberi noktasının boylamı (derece biriminde);
8. Enberi noktası boylamındaki ilerleme miktarı (derece/çevrim biriminde);
9. Eksen dönmesi periyodu (yıl biriminde). Eğer eksen dönmesi dönemi bilinmiyorsa ikinci minimumun evresi verilmiştir.
10. İç yapı sabiti (eksen dönmesi sabiti);
11. Kaynaklar.

**Tablo III: Yıldızların Fotometrik Parametreleri**

1. Katalog sıra numarası;
2. Değişen yıldız ismi;
3. Birinci bileşenin kesirsel ışınım gücü;
4. İkinci bileşenin kesirsel ışınım gücü;
5. Birinci bileşenin kesirsel yarıçapı;
6. İkinci bileşenin kesirsel yarıçapı;
7. Yörüngenin eğimi (derece biriminde);
8. Işık eğrisi çözümüyle elde edilen yörünge dış merkezliği;
9. Kütle oranı;
10. Fotometrik çözüm yapılan ışık eğrisinin dalgaboyu;
11. Kaynaklar.

**Tablo IV: Yıldızların Mutlak Parametreleri**

1. Katalog sıra numarası;
2. Değişen yıldız ismi;
3. Birinci bileşenin kütlesi (Güneş kütlesi biriminde);
4. İkinci bileşenin kütlesi (Güneş kütlesi biriminde);
5. Birinci bileşenin yarıçapı (Güneş yarıçapı biriminde);
6. İkinci bileşenin yarıçapı (Güneş yarıçapı biriminde);
7. Birinci bileşenin sıcaklığı (K biriminde);
8. İkinci bileşenin sıcaklığı (K biriminde);
9. Birinci bileşenin ışınım gücü (Güneşin ışınım gücü biriminde);
10. İkinci bileşenin ışınım gücü (Güneşin ışınım gücü biriminde);
11. Birinci bileşenin yüzey çekim ivmesi (cgs);
12. İkinci bileşenin yüzey çekim ivmesi (cgs);
13. Kaynaklar.

**Tablo V-VI: Büyük ve Küçük Macellan Bulutsusunda Eksantrik Yörüngeli Örtün Çift Yıldızlar**

1. Sıra numarası;

2. OGLE numarası;
3. Sağ açıklığı (2000);
4. Dik açıklığı (2000);
5. Yörünge dönemi (gün biriminde);
6. Birinci minimum için referans Julian zamanı (HJD);
7.  $I$  filtresinde maksimum parlaklık;
8.  $I$  filtresinde  $\Delta m = m_{\max} - m_{\min}$  parlaklık değişimi;
9.  $I$  filtresinde ikinci minimumun derinliği;
10. İkinci minimumun evresi;
11. Örtün yıldız türü.

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (BAP) tarafından 2005/31 No'lu proje olarak desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] Sterne, T. E. (1939), "Apsidal motion in binary stars II. distributions of density", *Monthly Notices Royal Astronomical Society*, 99, 662-671.
- [2] Jeffery, C. S. (1984), "Apsidal motion in main-sequence binary stars", *Monthly Notices Royal Astronomical Society*, 207, 323-337.
- [3] Hegedüs, T. (1988), "An updated list of eclipsing binaries showing apsidal motion", *Bull. Inform. CDS*, 35, 15-28.
- [4] Hegedüs, T. (1989), "An updated list of eclipsing binaries showing apsidal motion", *Bull. Inform. CDS*, 36, 23.
- [5] Claret, A., Gimenez, A. (1993), "The apsidal motion test of the internal stellar structure-comparison between theory and observations", *Astronomy and Astrophysics*, 277, 487-502.
- [6] Gimenez, D. L., Crawford, A. (1994), "Eclipse monitoring of eccentric binary systems", *Experimental Astronomy*, 5, 91-97.
- [7] Petrova, A.V., Orlov, V.V. (1999), "Apsidal motion in double stars: I. catalog", *Astronomical Journal*, 117, 587-602.
- [8] ESA. (1997), "The Hipparcos & Tycho Catalogues", ESA SP-1200.
- [9] Kreiner, J. M., Kim, C.-H., Nha, I.-S. (2002), "An atlas of O-C diagrams for eclipsing binary systems", Wydawnictwo Naukowe Akademi Pedagogicznej, Krakow.
- [10] Udalski, A., Saymonski, M., Kaluzny, J., Mates, M. (1992), "The Optical Gravitational Lensing Experiment", *Acta Astronomica*, 42, 253-284.
- [11] Kholopov, P. N. (1987), "General Catalogue of Variable Stars" (3 volumes), Moscow, Nauka Publishing House.