

ROTSE İLE SR TİPİ KIRMIZI YILDIZLARIN KISA DÖNEMLİ DEĞİŞİMLERİ

Cahit YEŞİLYAPRAK¹, Özgür BAŞTÜRK², Mustafa HELVACI³

Özet

ROTSE III D teleskopuyla çok daha kısa sürede ve sık aralıklarla alınmış verilere dayanarak, SR ve Mira tipi değişen yıldızların kısa ve uzun dönemli değişimleri ile birlikte özellikle birden fazla periyoda sahip olup olmadıkları incelenmiştir. SR yıldızlarına ait bu bilgiler, Mira tipi yıldızlarla olan ilişkisini (kısa P'de SR, uzun P'de Mira gibi davranmaları) ortaya çıkarmaya yardım edeceği gibi, zonklama kipleri ve kip değişimleri konusunda bilgi de sağlamaktadır. Bu çalışmada, seçilmiş bazı SR tipi yıldızların, deneme amacıyla ilk defa ROTSE III D teleskopuna sunulan proje kapsamında elde edilmiş yeni muhtemel periyotları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Değişen Yıldızlar, Yarıdüzenli Değişen Yıldızlar, Rotse, Periyot

Abstract

The short and long term variations and the multiperiodic properties of SR and Mira type variables have been examined with ROTSE III D telescope observations. These type information supply the knowledges about the relation between SR and Mira type variables, and their pulsation modes and variations.

Key Words: Variable Stars, Semiregular Variable Stars, Rotse, Period

1. Giriş

SR yıldızları, uzun dönemli ve kararsız değişim gösteren; Mira yıldızları ise uzun dönemli ve düzenli değişim gösteren, kırmızı zonklayan yıldızlardır. SR tipi yıldızların birden fazla periyoda sahip oldukları ve kip değiştirdikleri de bilinmektedir [1,2]. Belirlenen yeni periyot veya periyotlar, SR yıldızlarının Mira tipi değişenlerle olan ilişkisine (kısa periyotlarda SR, uzun periyotlarda ise Mira tipi yıldızlar gibi değişim göstermeleri) ışık tutacağı gibi; zonklama kipleri ve kip değişimlerine [3]; SR tipi değişenler için bulunmuş P-L bağıntılarına [4]; bu tür yıldızların evrimlerinin incelenmesine de katkıda bulunacaktır. ROTSE III D teleskopu sayesinde çok daha kısa aralıklarla gözlem yapılabilecek ve kısa dönemli değişimlerle birlikte uzun dönemli değişimler için de gerekli sıklıkta veri daha kolay alınabilecektir. Bu amaçla, deneme amacıyla 2005 yılının son döneminden ve etkin olarak da 2006 yılından itibaren SR ve Mira türü yıldızların kısa ve uzun dönemli değişimlerinin ortaya çıkarılması için, bu tür yıldızların gözlemlerinin artık ROTSE III D teleskopuna sunulan projelerle yürütülmesi planlanmıştır ve halen yürütülmektedir.

¹ Akdeniz Üniv., Fen-Edb. Fak., Fizik Bölümü, 07058, Yerleşke, Antalya, e-posta: cahity@akdeniz.edu.tr

² Ankara Üniv., Fen Fak., Astronomi ve Uzay Bil. Bölümü, e-posta: ozgur.basturk@gmail.com

³ Ankara Üniv., Fen Fak., Astronomi ve Uzay Bil. Bölümü, e-posta: Mustafa.Helvaci@science.ankara.edu.tr

2. SR Yıldızları ve Periyot Analizleri

İncelenen SR ve Mira tipi yıldızlar, kısa periyoda sahip oldukları düşünülen yıldızlar içinden seçilmiş deneme amacıyla ROTSE III D teleskopuna verilen ilk grup yıldızlardır. Daha sık aralıklarla ve uzun dönemli gözlem projeleri yürütmeye daha uygun olan ROTSE III D teleskopu için seçilen yıldızlar ve temel özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir. Yıldızlara ait temel veriler, Simbad Veri Tabanı [5] ve Hipparcos Katalogu’ndan [6] alınmıştır.

Çizelge 1: TUG – ROTSE III D teleskopunda gözlenen SR ve Mira yıldızlarının temel özellikleri (Periyotlar Hipparcos Katalogu’ndan alınmıştır)

<i>Yıldız</i>	<i>α / δ (J2000)</i>	<i>m_V</i>	<i>Tayf</i>	<i>Değişim</i>	<i>P (gün)</i>
V347 AND	00 13 50 / 25 33 07	9.6	M2	SR	15.1
AU ARI	02 08 57 / 17 34 46	8.6	M0	SR	6.1
V763 CAS	01 16 48 / 75 12 02	8.6	M	SR	32.4
NP PEG	00 10 38 / 16 50 38	9.8	M0	SR	37.8
KU AND	00 06 53 / 43 05 00	9.0	M9	M	-

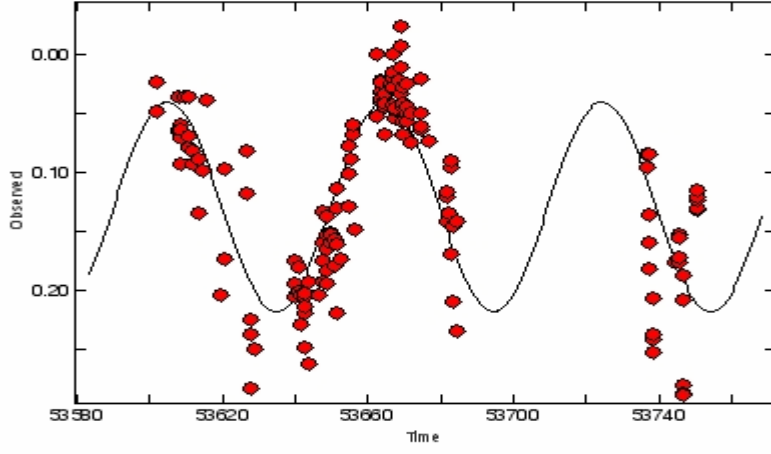
İncelenen SR ve Mira tipi yıldızlarının periyot analizlerinde, bu tür yıldızların analizlerinde kullanılan Period [7] ve Period04 [8] programları kullanılmıştır. Belirlenen muhtemel ve belirgin periyotlar, Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2: SR ve Mira tipi yıldızların bilinen periyotları ile yeni belirlenen muhtemel periyotları (P_i) (periyotlar, kıstadan uzuna doğru sıralanmıştır)

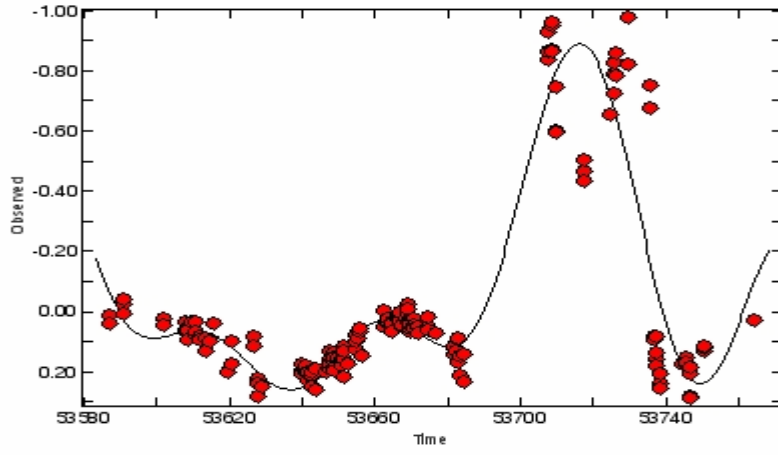
<i>Yıldız</i>	<i>P (gün)</i>	<i>P₁ (gün)</i>	<i>P₂ (gün)</i>	<i>P₃ (gün)</i>
V347 AND	15.1	59.7	157.6	-
AU ARI	6.1	41.7	171.0	3125.0
V763 CAS	32.4	78.7	2941.2	-
NP PEG	37.8	26.0	34.5	-
KU AND	-	1022.7	-	-

Bulunan yeni periyotların doğruluğu ve kararlılığı, daha sık aralıklarla alınacak çok sayıda gözlem verisi ve uzun süreli gözlemlerle sağlanacaktır. İncelenen yıldızların bazılarının, elde edilen muhtemel periyotlarının bir bölümünü gösteren ışık eğrileri, Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5’de verilmiştir.

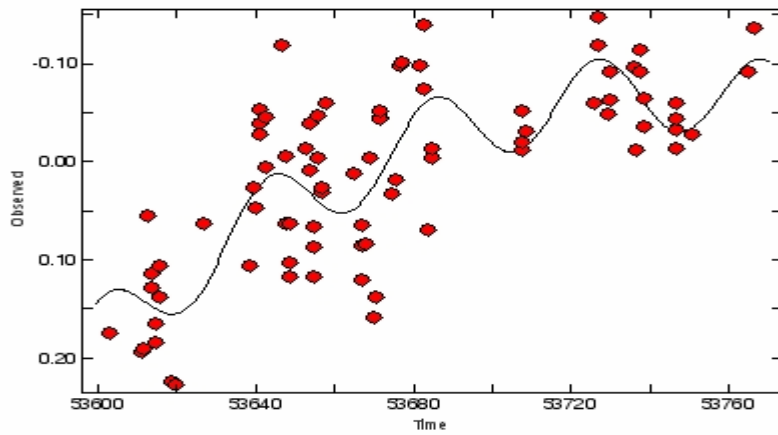
Belirlenen periyotların bazıları belirgin olarak ışık eğrilerine uyarken, bazıları için daha fazla veriye ve uzun süreli gözlemlere ihtiyaç olduğu açıktır. Kısa dönemli değişimlerin (özellikle $P < 20^g$) tespiti, deneme amacıyla ilk defa verilen bu yıldızların gözlem verilerinden şimdilik elde edilememiştir. 2006 yılından itibaren sunulan ve devam eden SR ve Mira tipi yıldızların gözlem projelerinde, bu tür kısa periyotlarında incelenebileceği şekilde gözlem planı yapılmış; projeler daha sık aralıklarla veri alınabilecek uzun süreli gözlemler şeklinde planlanmıştır. Bu yıldızlardan bazılarının uzun dönemli değişimlerinin tespitinin yapılabilmesi, bulunan periyotların doğruluğu ve kararlılığının kanıtlanabilmesi, özellikle de birden fazla periyoda sahip olan yıldızların bu periyotlarının ışık eğrisinde gösterilebilmesi için, uzun süreli gözlenmeleri gerekmektedir.



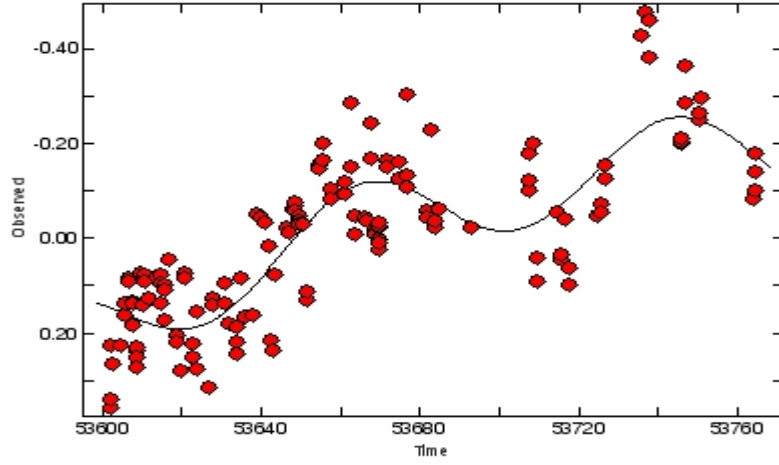
Şekil 1: V347 AND yıldızının 59.7^s periyoduna göre ışık eğrisi



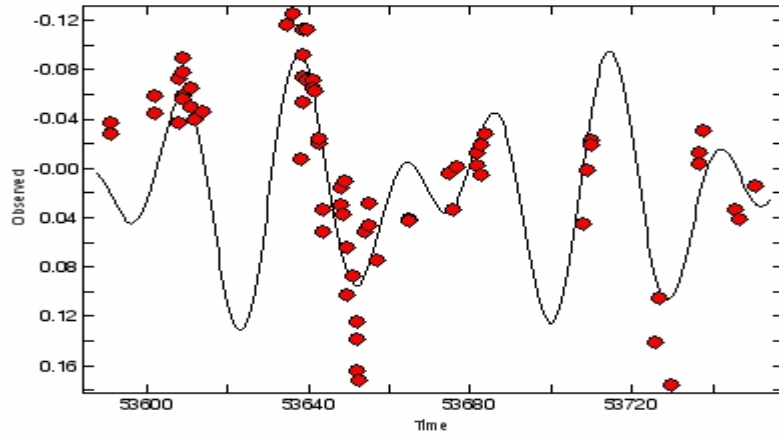
Şekil 2: V347 AND yıldızının 59.7^s ve 157.6^s periyotlarına göre ışık eğrisi



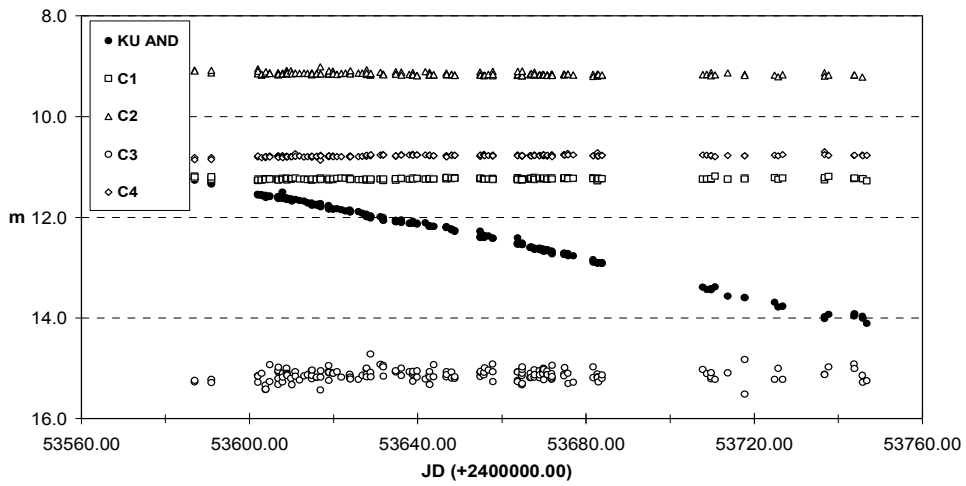
Şekil 3: AU ARI yıldızının 41.7^s ve 3125.0^s periyotlarına göre ışık eğrisi



Şekil 4: V763 CAS yıldızının 78.7^s ve 2941.2^s periyotlarına göre ışık eğrisi

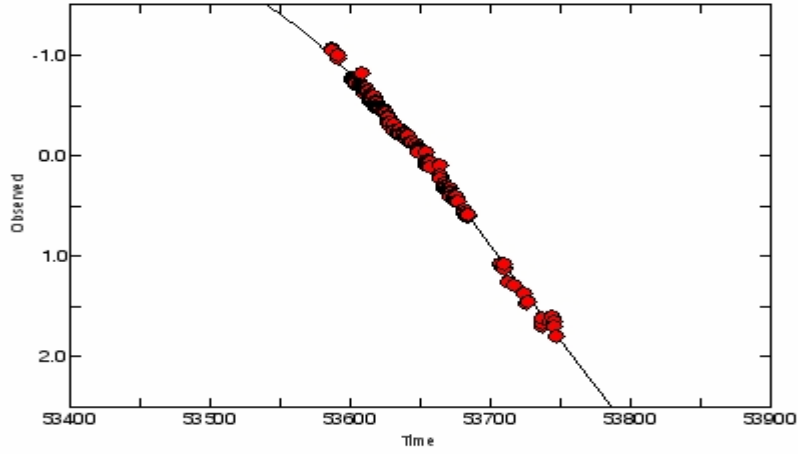


Şekil 5: NP PEG yıldızının 26.0^s ve 34.5^s periyotlarına göre ışık eğrisi



Şekil 6: KU AND yıldızının farklı mukayese yıldızlarına göre ışık eğrisi

Şekil 6 ve 7’de verilen KU AND yıldızı Mira tipi bir değişendir ve belirlenebilmiş bir periyoda sahip değilken, ROTSE III D gözlemleriyle uzun dönemli bir periyoda sahip olabileceği düşünülmektedir ve gözlemlerine devam edilmesi planlanmıştır.



Şekil 7: KU AND yıldızının 1022.7^s periyoduna göre ışık eğrisi

3. Sonuç

ROTSE III D teleskopunda, yeni başlayan SR ve Mira tipi değişen yıldızların kısa ve uzun dönemli gözlemlerinden bulunan, ilk sonuçlar sunulmuştur. İncelenen SR yıldızlarının tamamının birden fazla periyoda sahip olduğu, hatta ışık eğrileri incelendiğinde, tespit edilen 2. periyotlarının dışında bazı SR yıldızlarının (NP PEG ve V347 AND) daha uzun 3. periyotlarının da olabileceği görülmüştür. Bulunan periyotların neredeyse tamamı, literatürde bulunmayan ilk defa tespit edilen periyotlardan oluşmaktadır ve kesinliği için bu yıldızların uzun süreli gözlenmeleri gerekmektedir. Bulunan periyotlar, SR yıldızlarının P – L bağıntılarına [3,4] ve zonklama kiplerinin inceleneceği çalışmalara da veri sağlamış olacaktır. ROTSE III D teleskopu sayesinde, bu tür yıldızların kısa ve uzun dönemli değişimlerinin incelenmesi için, öngörülen zamandan (~ 8 – 10 yıl) daha kısa sürede, yeni periyotlar elde edilebileceği açıkça görülmektedir.

Teşekkür

Sağladığı gözlem olanakları (teleskop, gözlem zamanı, vd.) ve kütüphane olanağından dolayı TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1] Bedding, T. R., Zijlstra, A. A., (1998), “Hipparcos P-L Relations for Mira and SR Variables”, ApJ, 506, L47 – L50
- [2] Mattei, J. A., Foster, G., Hurwitz, L. A., vd., (1998), “Classification of Red Variables”, Ed. B. Battrock, The Proceedings of The ESA Symposium, Hipparcos-Venice’97, ESA SP-402, 269 – 274
- [3] Yeşilyaprak, C., (2004), Doktora Tezi, “Yarı Düzenli Değişen Yıldızların Mutlak Parlaklığı ve Kinematiki”, Fen Bilimleri Enst., Akdeniz, Üniversitesi, Antalya
- [4] Yeşilyaprak, C., Aslan, Z., (2004), “P-L Relations for M Type SR Variables from Hipparcos Parallaxes”, MONRAS, 355, 601 – 607
- [5] Simbad Astronomical Database, <http://simbad.u-strasbg.fr>
- [6] ESA, (1997), “The Hipparcos and Tycho Cat.. Celestia”, European Space Agency ESA SP – 1200. ESA Publications Division, Noordwijk
- [7] Horne, J. H., Baliunas, S. L., (1986), “Period”, ApJ, 302, 757 – 765
- [8] Lenz, P., Breger, M., (2005), “Period 04”, Communications in Asteroseismology (CoAst), 146, 53 – 59

