

## T40 ile CG Cyg'nin CCD Gözlemleri

Ethem DERMAN<sup>1</sup> Rahşan KALCI<sup>2</sup> ve Levent GÜRDEMİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi Gözlemevi

**Özet:** CG Cyg örten değişen çift yıldızını Ankara Üniversitesi Gözlemevinde uzun yıllardır gözleniyor ve ışık değişiminin nedenleri araştırılıyordu. Bu yılda yine gözlerken TUG ile eşzamanlı gözleyerek elde ettiğimiz ışık eğrilerindeki bazı sorunlara çözüm bulmayı düşündük. Bir tesadüf eseri olarak T40'a bağlı CCD ile TUG'da ilk kez uzun süre gözlem yapma olanağına sahip olduk. Bu çalışmada CG Cyg bir yana CCD gözlemlerini, indirgerken yaşadığımız sorunları ve bu yeni algılayıcı ile gözlem yapmanın iyi ve kötü yanlarını ortaya koymayı düşündük. Son olarak da CG Cyg'nin dağınık ışık eğrisi ile ilgili saptamalarımızı vereceğiz.

### Giriş

CG Cyg eğer ardışık iki gün gözlemini yaparsanız (dönemi 0.6311435 gün) size tamamlanmış güzel bir ışık eğrisi verir. Eğer bu yıldızı bir gözlem sezonunda sürekli olarak gözlerseniz, ışık eğrisi tutulmalar dışında çok saçılma gösterir. Bu saçılmanın gözlem koşullarından mı yoksa yıldıza özgü değişimlerden mi kaynaklandığı, açıklanması gereken bir sorundur. Kısa dönemli RS CVn türü bir yıldız olduğundan bu konuda çalışan bir çok gökbilimci bu yıldızı gözlemiştir ve gözlemlerine devam etmektedir. Ankara Üniversitesi Ahlatlıbel Gözlemevinde uzun süredir bu yıldızı gözlüyoruz. Bunları bir türlü yayına dönüştüremeyişimizin en büyük nedeni bu saçılmış ışık eğrisidir.

TUG'un uygun koşullarını kullanarak Ankara ile birlikte eş zamanlı gözlem yaptığımızda sözkonusu soruna bazı çözümler bulabileceğimizi düşünerek gözlem zamanı istedik. Bize verilen gözlem günlerini iki proje paylaşıyordu. İlk gece sabaha karşı 3 saat normal fotometre ile yaptığımız gözlemleri indirgediğimizde gözlem kalitesinin çok kötü olduğunu gördük. Teleskobun sürme mekanizması iyice kötüleşmişti. Ayrıca nedeni bilinmeyen ve bir çok gözlemcinin dile getirdiği "eğer yıldızı diyaframın ortasına koymazsanız sayımlar düşüyor" ifadesini de göz önüne alınca moralimiz çok bozuldu. Onun üzerine "bunun çaresi nasıl buluruz?" sorumuzun üzerine TUG yönetimi CCD ile gözlem yapmamızı önerdi. İlk kez bu algılayıcıyı kullanacaktık ve ne yapacağımızı bilmiyorduk. Bu konuda bize yardım eden Sayın Varol Keskin'e teşekkür ediyoruz.

### Gözlemler

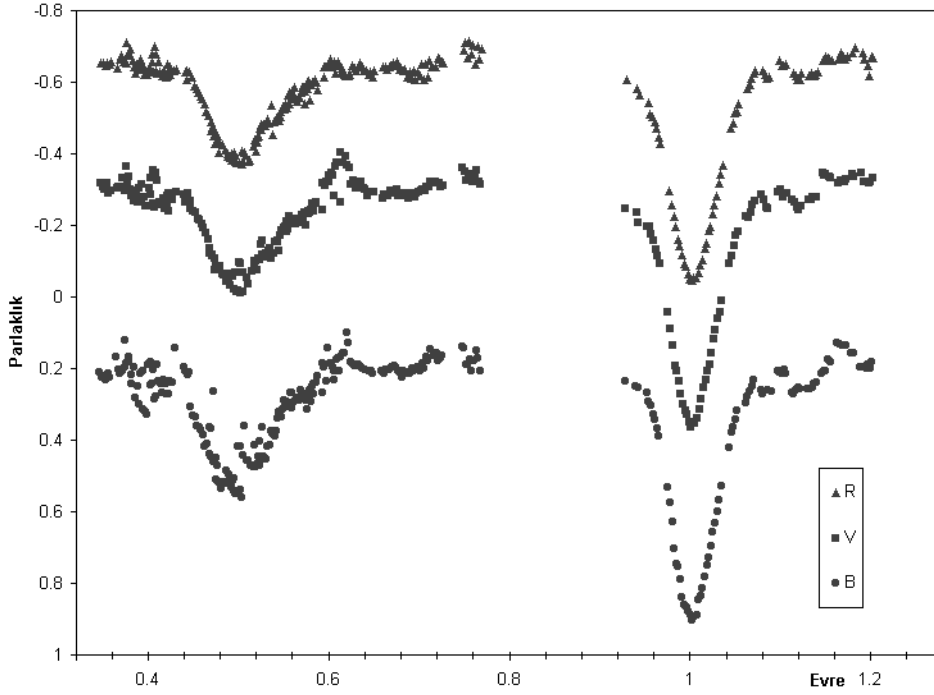
CCD ile yaptığımız gözlemler 7-8-9 Ağustos günlerini kapsamaktadır. 8 Ağustos'ta gecenin yarısı kapalı olduğu için toplam 2.5 gün gözlem yapılmıştır. Bu toplantıda ayrıntıları verilen Apogee firmasının ürettiği AP7p CCD'sinin görüş alanı 4 yay dakikası kare olduğu için aynı görüntü içine her zaman kullandığımız mukayese yıldızı (BD +34°4216) düşmüyordu. Görüntüde CG Cyg'nin parlaklığına en yakın olan Yü'nün (Yü 1923) yıldızı vardı. Bunun dışında kalan tüm yıldızlar sönük olmasına karşın yaklaşık 6 yıldızın da değerleri indirgeme sırasında okundu. CG Cyg'nin ışık eğrisindeki saçılmaları Yü'nün yıldızına bağlayan bulgular varsa da bazı araştırmacılar bu yıldızın ışığının bazı dönemlerde hiç değişmediğini de bulmuşlardır (Zeilik ve Ark., 1994).

Gözlem sırasında kullanılan Maxlm DL programında ilgili seçenek (simple autodark) kullanılarak elde edilen görüntüler bias ve kara akım için otomatik düzeltilmiş olarak alındı. Her sabah gökyüzünden aldığımız flat görüntülerinden yine Maxlm DL programı kullanarak gerekli düzeltme yapılmıştır. Bir paylaşımlı yazılım olan IRIS programı kullanılarak görüntülerdeki şiddet değerleri okunmuştur. Daha sonra her zaman kullandığımız bie Excel makrosu ile bu gözlemleri indirgedik.

### Sonuçlar

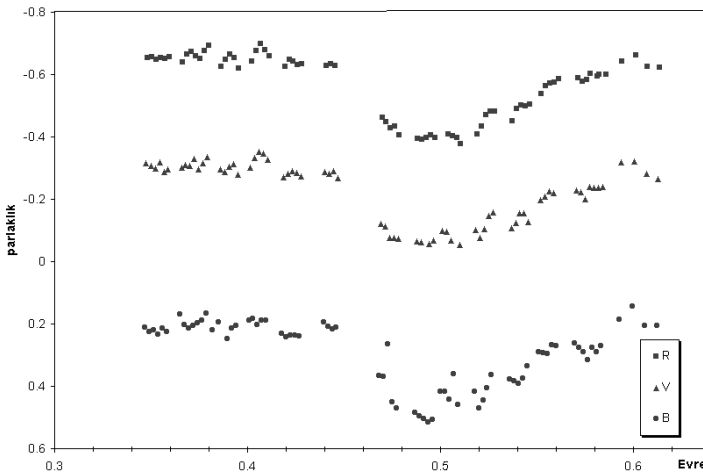
Elde ettiğimiz ışık eğrisi B, V ve R rengi için Şekil 1'de gösterilmektedir. Yıldız tutulmalar dışında ilginç bir dalga hareketi göstermektedir. Bu dalga hareketinin çok hızlı değiştiği

**Not: CG Cyg'nin gözlemleri, 7-8-9 Ağustos 2002 tarihlerinde, TUBITAK Ulusal Gözlemevi'nin (TUG - Bakırtepe, Türkiye), 40 cm'lik teleskobu ile 512x512'lik CCD kullanılarak yapılmıştır.**



Şekil 1. 7, 8 ve 9 Ağustos 2002 tarihlerinde T40 teleskobu ile vd CCD kullanılarak elde edilen CG Cyg'nin ışık Eğrisi.

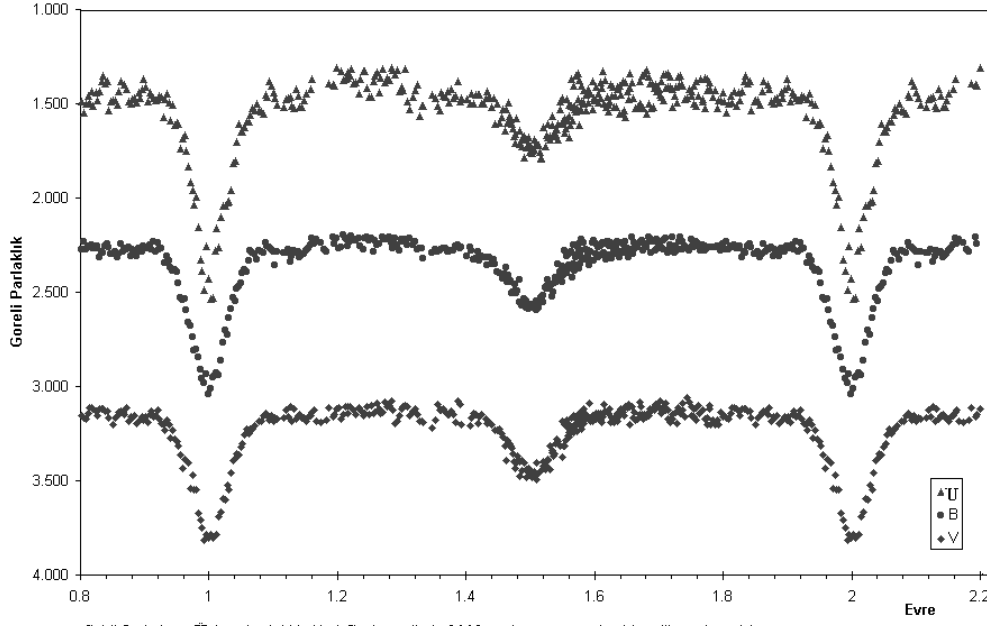
kanaatindeyiz. Eğer gözlem süremiz uzun olsaydı bunu da kanıtlayabilirdik. İkinci minimum bir gün ara ile iki kez gözlendi ve orada dahi saçılma hemen farkedilmektedir. Şekil 2'de ilk gece gözlenen II. Minimum görülmektedir. V ve R bandında yapılan gözlemlerdeki saçılma hemen göze çarpmaktadır. Burada B rengindeki saçılmanın nedeni gürültüdür. Her ne kadar Ankara'da hava kapalı olduğu için eş zamanlı gözlem yapamamışsak da bu gözlem sezonunda elde ettiğimiz CG Cyg'nin ışık eğrisi Şekil 3'de verilmiştir.



Şekil 2. İlk gece yapılan gözlemlerde saçılmanın büyüklüğü görülmektedir. B rengindeki saçılma gürültüden kaynaklanmaktadır

Diğer saptamalarımızı ise maddeler halinde yazmakta büyük yarar var.

- CCD ile gözlem yapmanın yararları çok fazla. Her şeyden önce sürekli teleskop başında durmaya gerek yok. Kullanılan programa 50 görüntü al komutunu verdikten sonra yaklaşık 1.5-2 saat kendinize izin verebiliyorsunuz. Bu durum çok soğuk kış geceleri için gözlemcilerin sağlık sorunlarını çözmektedir.
- Teleskobun sürücü sisteminin iyi çalışmaması indirgeme sırasında sorun yaratmamaktadır. Eğer değişen yıldız görüntü üzerinde çizgi halinde görünüyorsa mukayese de aynı olacağından sorun yaratmamaktadır. Gök sinyallerini hep yıldız görüntüsü olmayan bölgelerden aldığımız için sorun yaşanmamıştır. Alınan görüntülerin %70'inde yıldızların şekli yumurtamsı veya çizgi halindeydi.
- TUG'a gelecek gözlemciler için T40'da CCD'yi nasıl kullanacaklarına dair bir yönerge hazırlanmalı. Gözleme gelmeden önce bu yönerge okunmalı. Kullanılan MaxIm DL programının Demo sürümü internetten alınmalı ve gözleme gitmeden



Şekil 3. Ankara Üniversitesi Ahlatibel Gözlemevi'nde 2002 gözlem sezonunda elde edilen ışık eğrisi.

önce bu programın kullanım kılavuzu dikkatlice okunmalıdır.

- Gözlem sırasında en iyi sinyal görüntü oranını yakalayabilmek için her renkte uygun poz süresi seçilmeli. Biz B, V ve R'de 30 saniyelik poz süresi kullandığımız için indirgeme sırasında güçlükler yaşadık. Doğal olarak poz süresi görüntüdeki parlak yıldızla göre değişecektir. TUG'un

yönergesinde parlaklık ve tayf türüne göre bir çizelge verilebilir veya ilk gece yarım saatin sonunda bunlar saptanabilir.

- Ardışık aynı renkte alınan aynı yıldızın görüntü şiddetleri farklı olduğundan mukayese için farklı bölge alınması sonuç vermemektedir. O nedenle mukayese yıldızı ile değişen 4 yay dakikalık alan içinde olması gerekir.

### Kaynakça

Yü, c. -S., 1923, Astrophysical J. 58, 75.

Zeilik M., Gordon, S., Jaderlund, E., Ledlow, M., Summers, D.L., Heckert, P.A., Budding, E., Banks, T.S., 1994, Astrophys. J., 421, 305.