

AM HER SİSTEMİNİN OPTİK GÖZLEMLERİ

Belinda KALOMENI¹, Kadri YAKUT^{2,3}, E. Rennan PEKÜNLÜ³

Özet

Bu çalışmada, manyetik kataklizmik değişenlerin polarlar olarak ta bilinen alt grubu AM Her türü sistemlerin prototipi olan AM Her'e ilişkin fotometrik çalışmalar sunulmuştur. Dizgenin optik fotometrisi, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevinde RTT150 teleskopu ile düşük evrede 2004-2005 yılında düşük evre sırasında elde edilmiştir. ROTSEIII'de elde edilen gözlemlerde sistemin 2005 yılı içerisindeki dönemli olmayan düşük evreden yüksek evreye geçişi de gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kataklizmik Değişenler, AM Her

Abstract

In this study we present the photometric study of AM Her, the prototype of a subclass of magnetic cataclysmic variables known also as polars. The photometric study of the system was obtained with 1.5 m telescope at TÜBİTAK National Observatory during its low state. The observations of the system done with ROTSEIII show the passage of the system from low to high state.

Key words: Cataclysmic Variables, AM Her

1. Giriş

Kataklizmik değişen yıldızların bir alt sınıfı olan AM Her türü sistemler, manyetik beyaz cüce baş yıldız ve geri tayf türü bileşenden oluşan etkileşen yakın çift yıldızlardır. Bu tür sistemlerde baş yıldızın manyetik alanı öylesine yeğindir ki Roche-lobunu doldurup bileşenine madde aktaran kırmızı cüceden akan madde manyetosferik yarıçapta manyetik alan kuvvet çizgilerince baş yıldızın uçlaklarına yakın yerde oluşan toplanma kolonuna doğru yönlendirilirler ve sistemde toplanma diski oluşmaz. Sistemin gözlenen birçok özelliği zamana bağlı olarak önceden öngörülemeyen düzensiz ışık değişimleri sergiler. Bu parlaklık değişimleri arasında; sistemin aniden parlaklığının $2mag$ kadar sönük gözlendiği *düşük evre*, sistemin hangi evrede ve elektromanyetik tayfin hangi dalgaboyunda gözlendiğine bağlı olarak genliği değişebilen bir yörünge çevrimi içerisinde gözlenebilen iki minimum yanı sıra dakika mertebesindeki zaman ölçeklerinde gözlenen parlaklık değişimleri sayılabilir.

Kataklizmik değişenlerin bu alt sınıfı ile ilgili bulgular gün geçtikçe artmasına karşın, AM Her'in fotometrik davranışını açıklamak oldukça güçtür. Minimumların doğasına ilişkin yapılan açıklamalarda bile bir uyum yoktur. Işık eğrisini farklı yaklaşımlarla açıklamaya çalışan çalışmalar da tam olarak başarılı olamamışlardır (*bkz.*; [1], [2], [3]) Bu çalışmanın

¹ İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Gülbahçe Kampüsü, 35430 Urla-İzmir, Tel: 2327507642, Faks: 7507509, e-posta: belindakalomeni@iyte.edu.tr

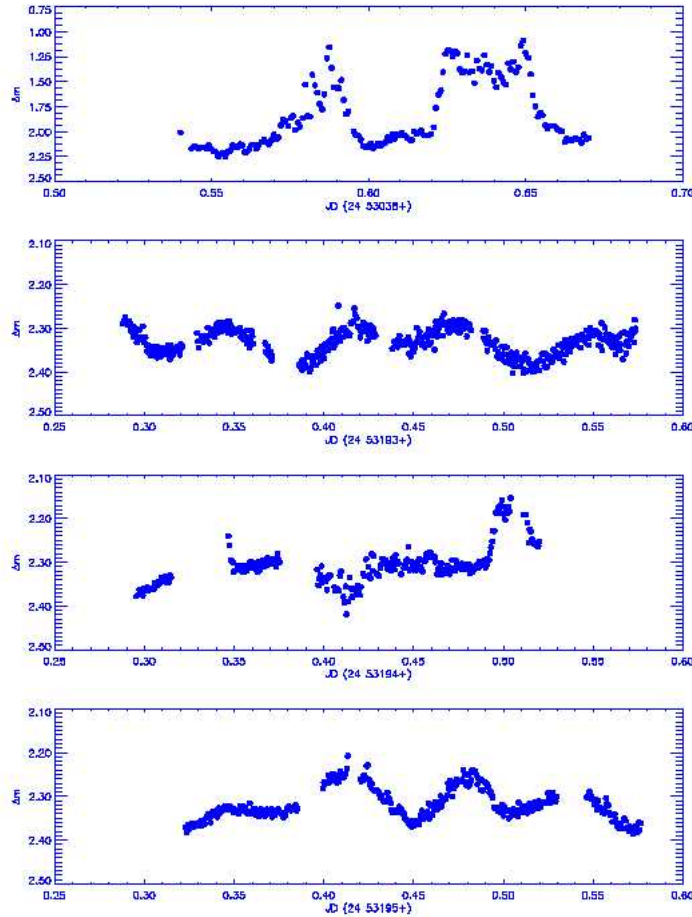
² Institute of Astronomy, Catholic University of Leuven, Celestijnenlaan 200 B, 3001 Leuven, Belgium

³ Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Kampüsü, 35100 Bornova- İzmir, Tel: 232-3884000, Faks: 232-3881036, e-posta: kadri.yakut@ege.edu.tr, rennan.pekunlu@ege.edu.tr

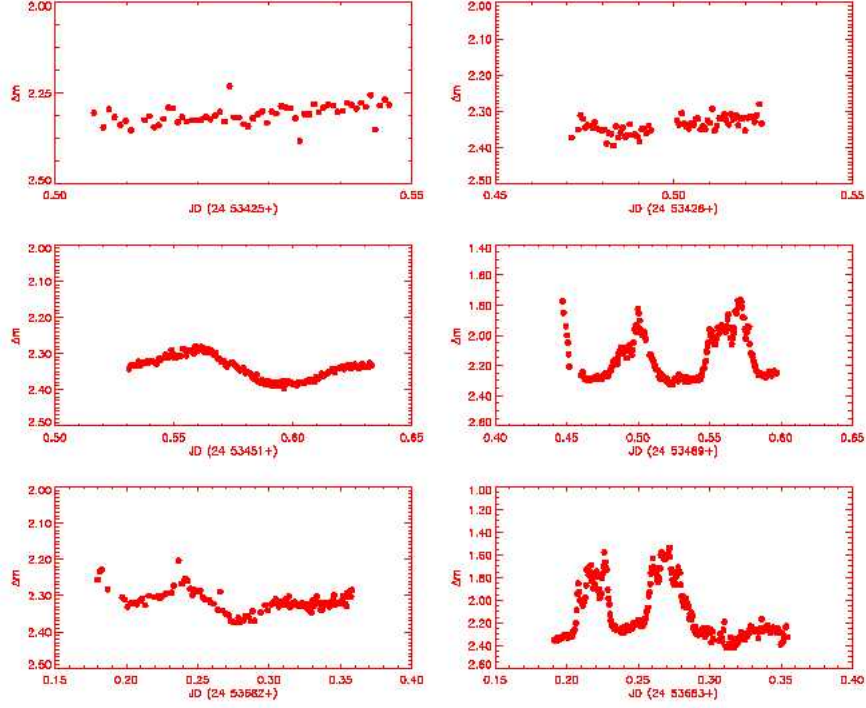
amacı AM Her'in ışıkölçümü ve analizi ile AM Her'deki ışınım kaynakları ve ışık değişiminin nedenleri hakkında bilgi elde edebilmektir.

2. Gözlemler

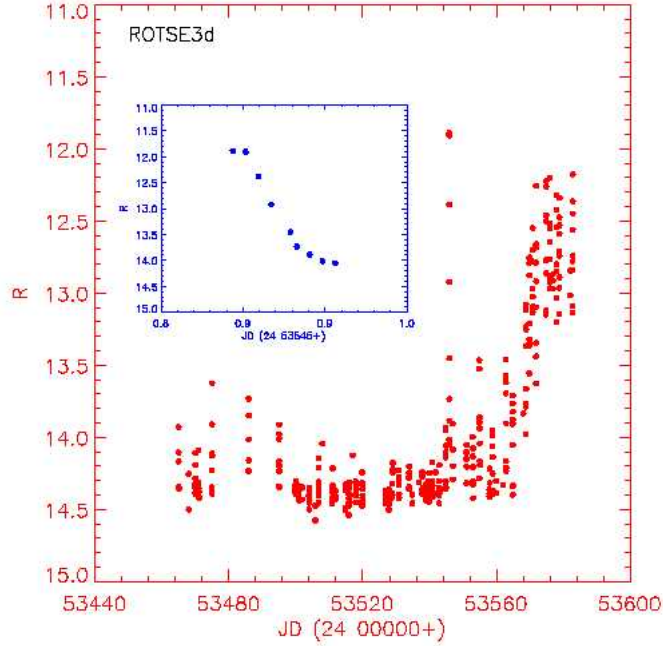
AM Her'in optik fotometrisi Rus-Türk Teleskobu (RTT150) ANDOR CCD kullanılarak elde edilmiştir. Sistem düşük evrede iken 2 Şubat; 6-7-8 Temmuz 2004 ve 23-24 Şubat; 20 Mart; 28 Nisan; 7-8 Kasım 2005 gecelerinde gözlemlendi. Mukayese ve denet yıldızları 2003 yılındaki gözlemlerde parlaklık değişimi sergilemedikleri gösterilen GSC 3533 1026 ve GSC 3533 1021 yıldızları seçilmiştir [4]. İndirgeme işlemleri IRAF kullanılarak yapıldı. Şekil 1 ve Şekil 2 de sırası ile sistemin 2004 ve 2005 yılında elde edilen ışık eğrileri gösterilmektedir. Sistem beklenmedik bir şekilde ani değişimler sergileyebildiğinden ardarda gelen yörünge çevrimleri birbirlerinden oldukça farklı olabilir bu yüzden ışık eğrileri JD'nin fonksiyonu olarak çizilmiştir. Sistem aynı zamanda 2005 yılında Nisan-Temmuz döneminde ROTSEIII'de gözlemlenmiştir. Sistemin uzun dönem aralığında elde edilen ışık değişimleri Şekil 3'de gösterilmektedir.



Şekil 1: AM Her'in 2004 yılında elde edilen ışık eğrileri.



Şekil 2: AM Her'in 2005 yılında elde edilen ışık eğrileri.



Şekil 3: AM Her'in ROTSEIII'de kullanılarak elde edilen uzun dönemli ışık değişimi. Sol üst panelde 24 Haziran 2005 gecesine ilişkin gözlem gösterilmektedir.

3. Sonuç ve Tartışmalar

AM Her mCV lerin polarlar olarak da bilinen gurubunun ilk örneği olmasından dolayı elektromanyetik tayfın farklı pencerelerinde uzun yıllardır farklı araştırmacılar tarafından gözlemleri yapılmış ve birçok makaleye konu olmuştur. AM Her'in de içinde bulunduğu birçok polar zaman zaman parlaklığın birkaç kadir düştüğü haftalar ya da yıllarca sürebilen

düşük evrede gözlenirler. AM Her'in düşük evreleri değişen zamanlarla oldukça istikrarsızdır. Düşük evreler genellikle bileşen yıldızdan kaynaklanan kütle transfer oranındaki düşmelere bağlanmıştır. Bu durumda bu evrelerde gözlenen herhangi bir değişim bileşen yıldızdan kaynaklanıyor olabilir.

2004-2005 gözlem sezonunda elde edilen ışık değişiminin genliği sistemin yüksek evreden düşük evreye geçtiği zaman yapılan 2003 yılındaki gözlemlerden daha küçük olduğu görülür. 2 Şubat 2004 gözlem gecesinde 22 dk süren 0.6 mag parlaklık değişimini 35 dk sonra 40 dk süren ~ 0.75 mag ikinci bir olay takip etmiştir. Sakin durumda 3.3 - 5.5 dk zaman ölçekleri ile birlikte ~ 0.07 mag parlaklık değişimleri gözlemlendi. 8 Kasım 2005 te ise 35 dk süre ile 0.5 mag parlaklık değişimi kaydedilmiştir. Aynı gece sistem bir yörünge döneminden fazla gözlenmesine karşın takip eden çevrimde böylesi bir değişim görülmedi.

Sistemin ROTSE ile elde edilen uzun dönemli ışık değişimlerinde sistemin Temmuz 2005'in ortalarında düşük evreden yüksek evreye geçtiği görülür. 24 Haziran ve 20 Temmuz 2005'te sırası ile ~ 2 mag ve ~ 1 mag denli yüksek ışık değişimleri gözlemlendi.

Sistemin karmaşık ışık değişimi doğasından dolayı gözlenen ışık eğrisindeki değişimleri açıklamak oldukça güçtür. Bu olayların fiziksel nedenleri de bilinmemekte veya bilimadamlarınca kabul edilen ortak bir açıklama yoktur.

Yazarlar desteklerinden dolayı TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi yönetimine ve çalışanlarına teşekkür ederler.

Kaynaklar

- [1] Szkody, P. & Brownlee, D. 1977, "AM Herculis - A unique X-ray binary as revealed through the optical light curve", *Astrophysical Journal*, 212, L113-116.
- [2] Crampton, D. & Cawley, A. 1977, "The low-mass X-ray binary AM Herculis", *Astronomical Society of the Pacific, Publications*, 89, 374-385.
- [3] Gansicke, B. T., Beuermann, K. and de Martino, D. 1995, "The white dwarf in AM Herculis", *Astronomy and Astrophysics*, 303, 127.
- [4] Kalomeni, B., Pekünlü, E. R., & Yakut, K. "Flickering in the Magnetic CV Star AM Herculis", *Astrophysics and Space Science*, 296, 477-480.