

HW Vir YARI-AYRIK ÇİFT SİSTEMİNİN UBV FOTOELEKTRİK GÖZLEMLERİ

Birol GÜROL ve Selim SELAM

A.Ü. Fen Fakültesi 06100 Tandoğan-ANKARA

ÖZET: HW Vir yarı-aynık kısa dönemli çift sistemi 1992, 1993 ve 1994 yıllarında U, B ve V fotoelektrik gözlemleri yapılarak ışık eğrileri elde edilmiştir. Minimum zamanlarından oluşturulan (O-C) eğrisine göre sistemin yörünge dönemi hızla küçülmektedir.

1. GİRİŞ: İlk defa Menzies ve Marang (1986) tarafından UV-parlak cisim araştırmasında değişen olduğu keşfedilen HW Vir (BD-7°3477, PG1241-084) sistemi, yörünge döneminin kısıtlılığı ve evrimsel durumu nedeniyle oldukça ilgi çekmiştir. Menzies (1986) yaptığı fotoelektrik gözlemler sonucunda HW Vir sistemin yörünge döneminin 2^h48^{dk} olduğunu bulmuştur. Işık eğrisinde güçlü yansıma etkisi mevcuttur.

Menzies and Marang (1986) yaptıkları tayfsal incelemede başyıldızın radyal hız eğrisini ölçmüş ve $K_1=87.9\pm 4.8 \text{ km s}^{-1}$ olarak bulmuşlardır.

Menzies ve Marang (1986) fotoelektrik ve tayfsal çalışmalarından ve Wood vd. (1993) HW Vir sistemi için yaptıkları UBVR ışık eğrilerinin Wilson-Devinney programını kullanarak yaptıkları çözümlerden sisteme ilişkin fotometrik çözüm parametrelerini vermişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1: HW Vir'in fiziksel özellikleri.

Menzies ve Marang (1986)		Wood vd.(1993)
$P=2^s a 48^{dk}=168^{dk}$	$i=80^\circ.6\pm 0^\circ.2$	$T_1=29000<T_1<36000^\circ\text{K}$ $T_2=3700^\circ\text{K}$
$\gamma=-12.5\pm 3.6 \text{ kms}^{-1}$	$K_1=87.9\pm 4.8 \text{ kms}^{-1}$	$g=4.9<\log g_1\leq 5.8$
$M_1=0.25M_\odot$	$M_2=0.12M_\odot$	$q\sim 0.31$ (başyıldızın kütlesi $0.50M_\odot$ ise; $0.28<q<0.48$)
$r_1=0.203$	$r_2=0.207$	$q\sim 0.39$ (yoldaş bileşen bir anakol yıldızı ise)
$T_1=26000^\circ\text{K}$	$T_2=4500\pm 500^\circ\text{K}$	$d=42<D<151 \text{ pc}$
$a_1 \text{ Sini}=1.41\times 10^5 (\pm 0.08\times 10^5) \text{ km} = 0.020R_\odot$		
$f(M)=0.0082\pm 0.0013M_\odot$		

2. GÖZLEMLER VE İNDİRGE ME

HW Vir sistemi 1992 yılında 1 gece, 1993 yılında 1 gece ve 1994 yılında 7 gece olmak üzere toplam 9 gece Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde gözlenmiştir. Gözlemler 30 cm'lik Maksutov teleskobuna bağlı SSP5-A fotometresi ile yapılmıştır. Gözlemlerde kullanılan filtreler standart Johnson UBV bandlarına çok yakındır.

Gözlemlerde mukayese ve denet yıldızı olarak sırasıyla BD-8°3411 ve BD-7°3467 yıldızları kullanılmıştır. Denet yıldızına ait parlaklık değerlerinin standart sapması U, B ve V bandlarında sırasıyla ± 0.026 , ± 0.019 ve ± 0.020 olarak elde edilmiştir.

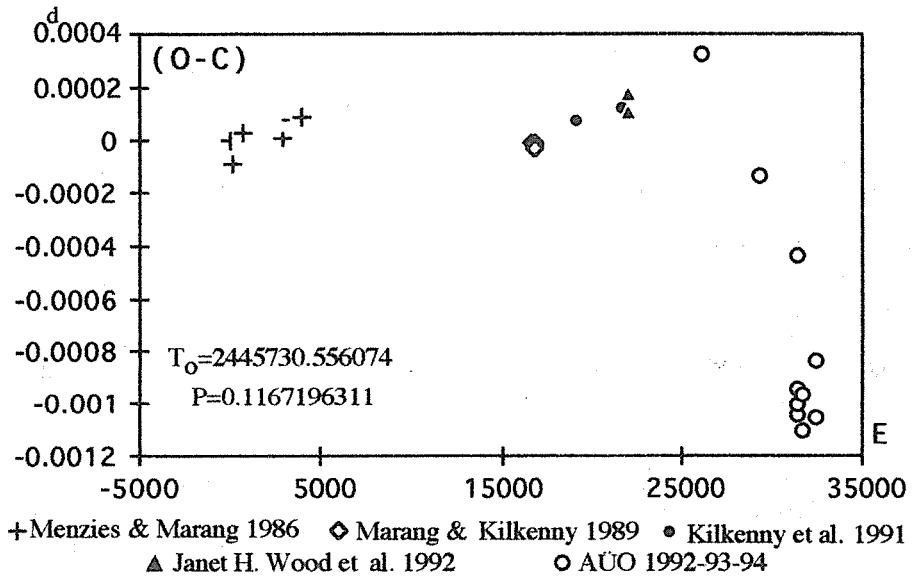
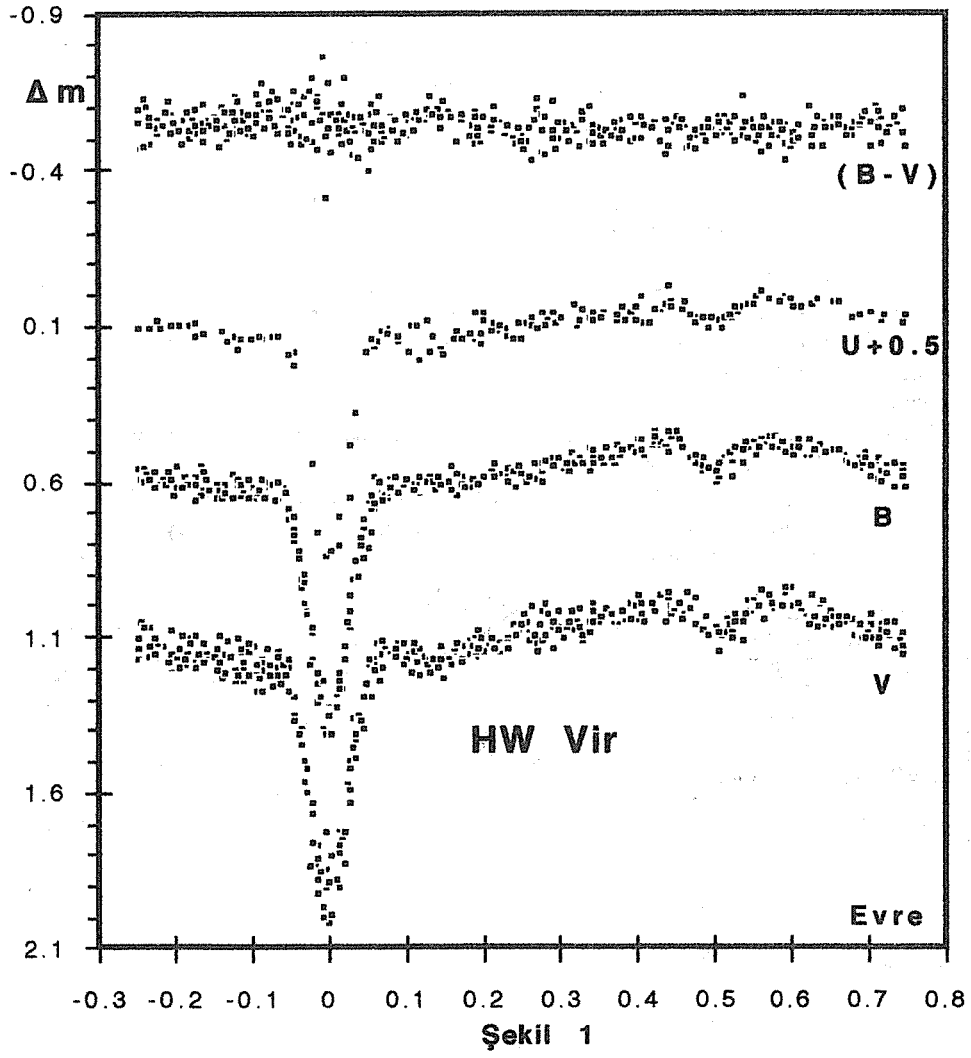
Gözlemler, B.Gürol tarafından programlanan Excel İndirgeme-Makrosu kullanılarak indirgenmiştir. Değişen-Mukayese olarak hesaplanan diferensiyel parlaklık değerleri atmosfer dışına gözlem gecesinde mukayese yıldızından hesaplanan söniümlenme katsayıları kullanılarak indirgenmiştir. Ayrıca, gözlem zamanları Güneş merkezine indirgenmiştir.

HW Vir sistemini döneminin çok kısa olması nedeniyle sisteme ilişkin gözlemsel nokta sayısını artırmak amacıyla her mukayese arasında altı adet değişen yıldız gözlenmiştir.

Şekil 1'de bu gözlemlerden oluşturulan ışık ve (B-V) renk eğrileri gösterilmiştir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi sistemde güçlü yansıma etkisi görülmektedir. Ayrıca 0.1 ile 0.2 evreleri arasında daha önce yayınlanan (Wood vd. 1993) ışık eğrilerinin aksine bir çökme meydana gelmiştir. Bu çökmenin nedeni anlaşılabilir değildir. Fakat Wood vd. (1993)'ün yayınlanan ışık eğrilerinde benzer değişimler farklı evrelerde görülmüş ve bu değişimin yer atmosferinden kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Uzun zaman yapılacak gözlemler sonucunda benzer değişimlerin tekrarlaması durumunda bu değişimin sistemde yeni oluşan bir diskten kaynaklanabileceği söylenebilir.

Şekil 1'de görülen ışık eğrileri aşağıdaki ışık elemanları kullanılarak hesaplanmıştır,

$$\text{HJD(L.min)}=2448294.886472+0.11671953\cdot n$$



+Menzies & Marang 1986 ♦ Marang & Kilkenny 1989 • Kilkenny et al. 1991
 ▲ Janet H. Wood et al. 1992 ○ AÜO 1992-93-94

3. (O-C) DEĞİŞİMİ

Gözlemler sonucunda 7 adet birinci ve 3 adet ikinci minimum olmak üzere toplam 10 adet minimum zamanı Kwee-van Woerden (1956) yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplanan minimum zamanları, minimum türleri ve ortalama hata değerleri Çizelge 2'de verilmiştir. Ortalama minimum ve Ortalama hata değerleri aşağıdaki ifade kullanılarak hesaplanmıştır.

$$t_{\min(\text{mean})} = \frac{\sum_i (t_i / \sigma_i^2)}{\sum_i (1 / \sigma_i^2)} \quad \text{ve} \quad \sigma_{\text{mean}}^2 = \frac{1}{\sum_i (1 / \sigma_i^2)} \quad (1)$$

Şekil 2'de Literatürden toplanan minimum zamanları ve elde ettiğimiz minimum zamanları kullanılarak çizilen (O-C) eğrisi görülmektedir. (O-C) eğrisinde 1992 yılından sonra çok hızlı bir değişimin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu değişim sistemin oldukça dikkatli bir şekilde gözlemlerinin yapılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

(O-C) değişiminin ne şekilde gelişeceği ve yorumu gelecekte yapılacak olan gözlemlere bağlıdır. Minimum zamanı verilerinin yeterli zaman aralığında olmamasından dolayı detaylı dönem analizi yapılamamıştır.

4. SONUÇ

HW Vir sistemi evrimsel durumu nedeniyle hızlı değişimlerin olması beklenen bir sistemdir. Bu nedenle sistemin dikkatlice gözlenmesi gerekmektedir. Sistemin minimuma giriş ve çıkışlarının çok kısa (~17dk) bir zaman aralığında olması nedeniyle hızlı gözlem yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir.

Bu gözlem tekniğini programlayarak kullanmamıza izin veren Z.Müyesseroğlu'na ve sistemin gözlemlerine katkıda bulunan diğer Astronomi bölümü elemanlarından B.Albayrak ve S.Özdemir'e teşekkür ederiz.

Çizelge 2

Min.	HJD Min. +2400000	Ortalama Hata (I)	Band	HJD Min. (Ortalama) +2400000	Ortalama Hata (II)	E	(O-C)	Gözl
I	48776.3548	±0.00046	V	48776.3552	±0.00013	26095	0.00032	SOS
I	48776.355	±0.00021	B					
I	48776.3553	±0.00018	U					
II	49149.3318	±0.00021	U	49149.3323	±0.00011	29290.5	-0.00014	ZM
II	49149.3323	±0.00026	B					
II	49149.3325	±0.00015	V					
I	49393.5095	±0.00032	B	49393.5095	±0.00032	31382.5	-0.00044	BA
I	49393.5671	±0.00017	V	49393.5672	±0.00005	31383	-0.00105	BA
I	49393.5672	±0.00006	B					
II	49400.5114	±0.00050	B	49400.5121	±0.00013	31442.5	-0.00100	SÖ
II	49400.5119	±0.00017	V					
II	49400.5125	±0.00023	U					
I	49400.5704	±0.00007	U	49400.5705	±0.00005	31443	-0.00095	SÖ
I	49400.5705	±0.00008	B					
I	49400.5708	±0.00021	V					
II	49427.4739	±0.00010	B	49427.4742	±0.00009	31673.5	-0.00111	BG
II	49427.475	±0.00017	V					
I	49427.5327	±0.00010	V	49427.5327	±0.00005	31674	-0.00097	BG
I	49427.5327	±0.00005	B					
I	49511.3372	±0.00016	V	49511.3373	±0.00008	32392	-0.00106	BG
I	49511.3373	±0.00009	B					
I	49518.3407	±0.00008	B	49518.3407	±0.00008	32452	-0.00084	BG

Gözlemciler: SOS: S.O.Selam, ZM: Z.Müyesseroğlu, BA: B.Albayrak, SÖ: S.Özdemir, BG: B.Gürol.

REFERANSLAR

- Kilkeny D., Harrop-Allin M., Marang F., 1991, IBVS 3569.
 Kwee K.K., van Woerden H., 1956, BAN, 12, 327.
 Marang F. & Kilkeny D., 1989, IBVS 3380.
 Menzies J.W. and Marang F., 1986, J.B. Hearnshaw and P.L. Cottrell (eds.). Instrumentation and Research Programmes for Small Telescopes, 305-306, by the IAU.
 Menzies J.W., 1986, Ann.Rep.S.Afr.Astron.Obs. p.20.
 Wood J.H., Zhang Er-Ho and Robinson E.L., Mon.Not.R.Astron.Soc.,1993, 261, 103-112.