

OB Oymaklarındaki Çift Sistemlerin Fotometrik ve Tayfsal Gözlemleri: Cyg OB Oymağı Bölgesindeki V443 Cyg, V456 Cyg ve V2107 Cyg

¹Figen YILMAZ, ²Volkan BAKIŞ

¹Fizik Bölümü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye

²Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada incelenen Cygnus OB oymağı bölgesindeki çift yıldız sistemlerinin fotometrik ve tayfsal gözlemlerini sunuyoruz. İlk analiz sonuçlarımız V443 Cyg için kütle oranını $q=0.729(0.016)$, V456 Cyg için $q=0.850(0.013)$ ve V2107 Cyg için $q=0.32(0.01)$ olduğunu göstermektedir.

GİRİŞ

OB Oymakları yıldız oluşumunun devam ettiği veya çok yakın bir zamanda son bulduğu yıldız topluluklarıdır. Topluluğun üyeleri arasında fiziksel bağlar yok denecek kadar zayıftır, bu yüzden Galaktik ivmelenmelere karşı çok kırılgandırlar. Genç olmalarından dolayı bu tür ivmelenmelere maruz kalmamışlardır.

Oymakların üyeleri aynı bölgede aynı maddeden meydana gelmişlerdir. O halde bu bölgelerdeki sistemlerin yaş, kimyasal bolluk ve kinematik özellikler bize doğrudan oymağın bu özelliklerine ilişkin bilgi verecektir. Bunu yapmanın en etkin yolu da bu bölgelerdeki örtülme gösteren çift veya çoklu yıldız sistemlerini fotometrik ve tayfsal olarak gözleyip analiz etmektir. Bu çalışmada Cyg OB oymağı bölgesindeki üç ön tayf türünden çift sistemin (V443 Cyg, V456 Cyg ve V2107 Cyg) gözlem sonuçları sunulmaktadır.

GÖZLEMLER

V443 Cyg

V443 Cyg yıldızı ÇOMÜĞ' de T122 teleskobu ve ona takılı Apogee marka Alta U42 model CCD kamerasıyla 23 gece gözlemlendi. Alta U42 kamerası, her bir pikseli 13,5 mikron olan 2048×2048 piksel görüntü çipi ile gökyüzünde 7.8×7.8 açı dakika karelik bir alan görmektedir. Kameranın Okuma Gürültüsü (Read Noise) ve Kazanç (Gain) değerleri ise sırasıyla 10 e⁻ ve 2 e⁻/ADU' dur.

Gözlemler Bessel B, V ve R fotometrik bantlarında gerçekleştirilmiştir. Mukayese ve denet olarak aynı görüntü alanı içerisindeki GSC 3152 1079 ve GSC 3152 567 yıldızları kullanılmıştır.

Aldığımız CCD verilerinden B bandından 409, V bandından 460 ve R bandından 531 görüntü elde edilmiştir. V443 Cyg sisteminin mukayese yıldızı ile diferansiyel parlaklığı Eş. 1' de verilen efemeris (Zakirov & Eshankulova 2005) kullanılarak hesaplanan evreye göre çizdirilerek, Şekil 1' de sunulmuştur.

$$\text{HJD} = 2452115.2316 (38) + 1.66220545(43) \times E \quad \text{Eş. 1}$$

Sistemin tayfsal gözlemleri TUG RTT150 teleskobu ve ona bağlı TFOSC ile elde edilmiştir. Elde edilen tayflar Şekil 2a'da evreye göre çizdirilmiştir.

V456 Cyg

V456 Cyg yıldızı ÇOMÜĞ' de T40 teleskobu ve ona takılı Apogee marka Alta U47 model CCD kamerasıyla 9 gece gözlemlendi. Alta U47 kamerası, her bir pikseli 13 mikron olan 1024×1024 piksel görüntü çipi ile gökyüzünde 11'.4×11'.4 karelik bir alan görmektedir. Kameranın Okuma Gürültüsü (Read Noise) ve Kazanç (Gain) değerleri ise sırasıyla 11,5 e⁻ ve 1,5 e⁻/ADU' dur.

Gözlemler Bessel U, B, V, R ve I fotometrik bantlarında gerçekleştirilmiştir. Mukayese ve denet olarak aynı görüntü alanı içerisindeki TYC 3152 491 ve TYC 3152 439 yıldızları kullanılmıştır.

Aldığımız CCD verilerinden U bandında 1174, B bandında 1200, V bandında 1207, R bandında 1213 ve I bandında 1204 görüntü elde edilmiştir.

V456 Cyg sisteminin mukayese yıldızı ile diferansiyel parlaklığı Eş. 2' de verilen efemeris (Zakirov & Eshankulova 2006) kullanılarak hesaplanan evreye göre çizdirilerek, Şekil 1' de sunulmuştur.

$$\text{HJD} = 2452500.783 + 0.8911951 \times E \quad \text{Eş. 2}$$

Sistemin tayfsal gözlemleri TUG RTT150 teleskobu ve ona bağlı TFOSC ile elde edilmiştir. Elde edilen tayflar Şekil 2a'da evreye göre çizdirilmiştir.

V2107 Cyg

V2107 Cyg yıldızı ÇOMÜĞ' de 3 yıl boyunca gözlemlendi. Bu süreç içerisinde iki farklı teleskop ve üç farklı CCD kamera kullanıldı. Bu geceler ve kullanılan aletler şu şekildedir:

T40, Apogee Alta U47: Her bir pikseli 13 mikron olan 1024×1024 piksel görüntü çipi ile gökyüzünde 11.4×11.4 açı dakika karelik bir alan görmektedir. Kameranın Okuma Gürültüsü (Read Noise) ve Kazanç (Gain) değerleri ise sırasıyla 11,5 e⁻ ve 1,5 e⁻/ADU' dur.

T40, Apogee Alta U42: Her bir pikselin boyutu 13,5 mikron olan 2048×2048 piksel görüntü çipi ile gökyüzünde 23.7×23.7 açı dakika karelik bir alan görmektedir. Kameranın Okuma Gürültüsü (Read Noise) ve Kazanç (Gain) değerleri ise sırasıyla 10 e⁻ ve 2 e⁻/ADU' dur.

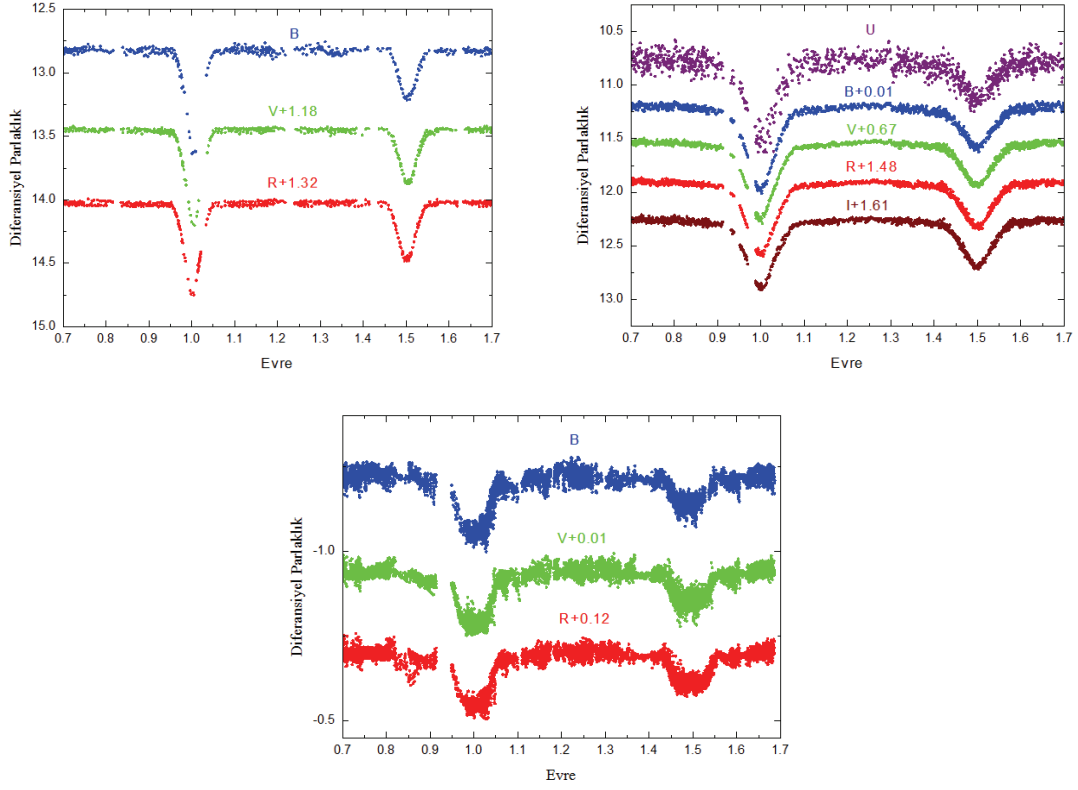
T30b, Apogee Alta U47: Her bir pikseli 13 mikron olan 1024×1024 piksel görüntü çipi ile gökyüzünde 15.2×15.2 açı dakika karelik bir alan görmektedir. Kameranın Okuma Gürültüsü (Read Noise) ve Kazanç (Gain) değerleri ise sırasıyla 11,5 e⁻ ve 1,5 e⁻/ADU' dur.

V2107 Cyg sisteminin gözlemleri Bessel U, B, V ve R fotometrik bantlarında yapıldı. Mukayese ve denet olarak aynı görüntü alanı içerisindeki TYC 3152 491 ve TYC 3152 439 kullanılmıştır. Aldığımız CCD verilerinden U bandından 5752, B bandından 5885, V bandından 7242 ve R bandından 6307 görüntü elde edilmiştir.

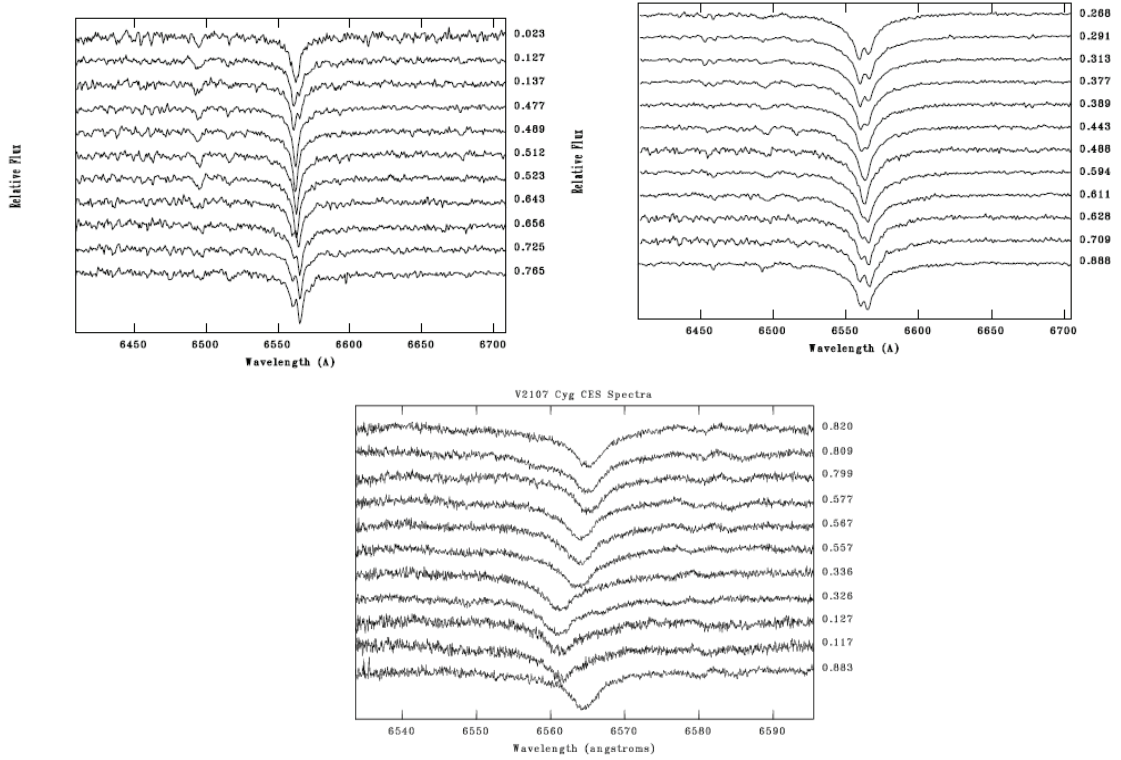
V2107 Cyg sisteminin mukayese yıldızı ile diferansiyel parlaklığı fotometrik gözlemlerimizden elde ettiğimiz Eş. 3' de verilen efemeris kullanılarak evrelendirilmiş ve Şekil 1' de sunulmuştur.

$$\text{HJD} = 2448502.26 + 4.28475 \times E \quad \text{Eş. 3}$$

Sistemin tayfsal gözlemleri TUG RTT150 teleskobu ve Coude/Echelle tayfçekeri ile elde edilmiştir. Elde edilen tayflar Şekil 2a'da evreye göre çizdirilmiştir.



Şekil 1. a) V443 Cyg sisteminin B, V ve R bantlarındaki ışık eğrileri. **b)** V456 Cyg sisteminin U, B, V, R ve I bantlarındaki ışık eğrileri. **c)** V2107 Cyg sisteminin B, V ve R bantlarındaki ışık eğrileri.



Şekil 2. a) V443 Cyg sisteminin evreye göre H α tayf bölgesi. **b)** V456 Cyg sisteminin evreye göre H α tayf bölgesi. **c)** V2107 Cyg sisteminin evreye göre H α tayf bölgesi.

MUTLAK FOTOMETRİ

Gözlenen sistemlerin farklı fotometrik bantlardaki parlaklıkları standart yıldız gözlemleri ile belirlenmiştir ve Tablo 1’de verilmiştir.

	U	B	V	R	I
V443 Cyg	12.34	12.88	12.32	12.80	
V456 Cyg	10.85	11.19	10.88	10.42	10.64
V2107 Cyg	8.04	8.64	8.58		

Tablo 1. Gözlenen sistemlerin farklı fotometrik bantlardaki parlaklıkları.

Bu çalışmanın ilerleyen aşamalarında ele alınan sistemlerin fotometrik ve tayfsal verileri birlikte analiz edilerek sistemleri oluşturan yıldızların mutlak ögeleri elde edilecektir. Bu bilgiler modern yıldız modelleri ile karşılaştırılarak sistemlerin evrimlerine ilişkin bilgilere ulaşılabilecektir. Böylece içinde buldukları oymaklara ilişkin bilgiye ulaşılabilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma 109T449 nolu TÜBİTAK EVRENA projesinin bir ürünüdür, aynı zamanda Figen YILMAZ'ın Yüksek Lisans Tezinin bir özeti'dir.

KAYNAKLAR

Zakirov, M.M., Eshankulova, M.U., 2005, KFNT, 21, 441

Zakirov, M.M., Eshankulova, M.U., 2006, KFNT, 22, 363