

Geri Tür Değen Dizgeler: XY Leo A, V2388 Oph ve V781 Tau

K. Yakut ve Ö. L. Değirmenci

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 35100, Bornova-İzmir
yakut@astronomy.sci.ege.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, geri tür değen dizgelere ilişkin araştırma yapılmış, literatürde fiziksel parametreleri iyi bilinen dizgeler toplanmış ve bunlar HR diagramında gösterilmiştir. Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde fotometrik çalışması yapılan XY Leo A, V2388 Oph ve V781 Tau'nun sonuçları sunulmuş ve geri tür dizgelerin HR diagramında noktalanmıştır.

Anahtar kelimeler: yıldızlar: değen dizgeler – yıldızlar: XY Leo A – yıldızlar: V2388 Oph – yıldızlar: V781 Tau

Abstract: In this study, we present the research study result of late-type contact binaries. We have collected from literature the systems whose physical parameters are well-known and their HR diagram has been plotted. Besides, the photometric observation result of XY Leo A, V2388 Oph and V781 Tau that have been done at Ege University Observatory are presented and their places on the HR diagram of late-type stars have been shown. The evolutionary state of the components' of the selected systems are discussed.

Key words: stars: contact binaries – stars: XY Leo A – stars: V2388 Oph – stars: V781 Tau

1. Giriş

Değen çiftler; bileşenleri fiziksel olarak birbirine temas halinde olan dizgelerdir. İki tür değen dizge vardır bunlardan ilki W UMa olarak da bilinen geri tür değen dizgeler (GTDd) diğeri de ön tür değen dizgelerdir (ÖTDd). GTDd'ler kısa yörünge dönemlerine ve ortak konvektif zarfa sahip dizgelerin ÖTDd'leri genelde uzun yörünge dönemlerine ve radyatif ortak zarfa sahiplerdir. Binnendijk (1970), GTDd'leri A ve W türleri olarak iki alt sınıfa ayırmıştır. A türleri genelde A-G tayf aralığında iken, W türleri F-K tayf sınıfları arasındadır. Günümüzde yaklaşık 500 civarında değen dizge bilinmesine karşın bunların sadece %10 kadarının fiziksel parametresi iyi bilinmektedir (hem fotometrik hemde tayfsal olarak çalışılmış olan dizgeler). Son dönemlerde, özellikle de Rucinski ve arkadaşlarının dikine hız çalışmaları ve birçok yazarın bu konulara odaklanması bu dizgelerin gözlemsel verilerinin artmasına yol açmıştır.

Değen dizgelerin (özellikle geri türler için) yapısı ve evrimini açıklamak için bir kaç model önerilmiştir. İlk model Lucy (1968) tarafından önerilmiştir. Lucy (1968) modeli, temel ve ilk yaklaşım olmasına karşın, Eggen (1967)'in renklilik diagramını açıklayamamıştır. Değme

süreksizliği modeli (contact discontinuity = DSC), Shu vd. (1976, 1979, 1980), Lubow ve Shu (1977, 1979) tarafından; ısısal durulma salınımları (thermal relaxation oscillation = TRO) modeli, Flannery (1976), Lucy (1976) , Robertson ve Eggleton (1977) tarafından; açısal momentum kaybı (angular momentum loss = AML) modeli, Mochnacki (1981), Rahunen (1981) ve Vilhu ve Rahunen (1981) tarafından önerilmiştir. Temel modeller bunlar olmasına karşın günümüzde bu sistemlerin yapısı ve evrimine ilişkin farklı yaklaşımlar veya bu modellerin sentezleri de sunulmuştur.

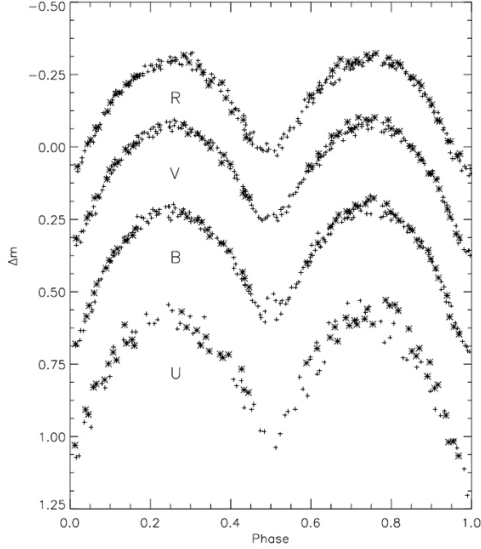
2. Seçilen Yıldızlar

2.1. XY Leo A

XY Leo A (HIP 49136, $V=9^m.67$, $P=0.28$ gün, KOVn) Hoffmeister (1934) tarafından keşfinden ve Koch (1960) tarafından ilk fotoelektrik ışık eğrisi elde edildiğinden bu yana bir çok yazar tarafından incelenmiştir. XY Leo A'nın dönem değişimi çalışmalarında, sistemin etrafında dolanan üçüncü bir cisim olduğu görülmüştür. Bu üçüncü cisim aslında ikili bir dizgeden oluşmaktadır. Barden (1987), bu üçüncü cisme ilişkin tayfı elde etmiş ve bunun da 0.8 gün dönemli bir çift olduğunu tespit etmiştir.

Sistemin fotometrik çalışması, son olarak Yakut vd. (2003) tarafından yapılmıştır. Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde 2000, 2001, ve 2002 gözlem sezonlarında UBVR süzgeçlerinde gözlemler

yapılmıştır (şekil 1). Bu alışma sonucu, XY Leo A'da ktle aktarımına ilişkin delil O-C değişiminden ilk kez sunulmuş ve sistemin fiziksel parametreleri elde edilmiştir (Tablo 1).

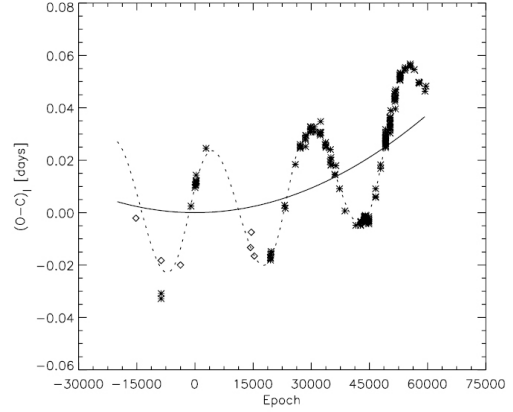


şekil 1. XY LeoA'nın EÜG'de elde edilen ışık değişimi.

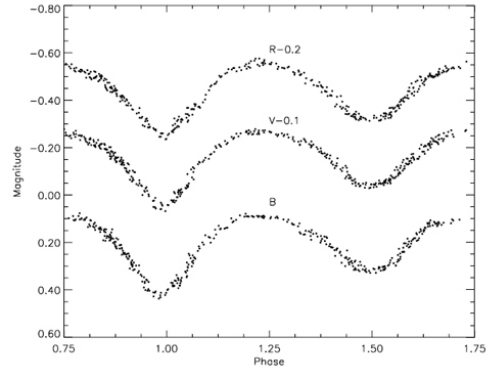
W alt türü olan XY Leo A'nın ışık eğrisi czm, Barden (1987)'nin tayfsal çalışması ile birleştirilerek bileşenlerin fiziksel parametreleri Yakut vd. (2003) tarafından elde edilmiş ve değerler izelge 1'de verilmiştir.

2.2. V2388 Oph

V2388 Oph (HIP 87655, $V=6^m.13$, $P=0.80$ gün), CCDMJ17542+1108 isimli yakın görsel dizgenin parlak bileşenidir. Sistemin değişim gösterdiği, Rodriguez vd. (1998)'nin yaptığı γ Dor değişenlerine ilişkin kampanyaları sırasında bulunmuştur. Rodriguez vd. (1998) sistemin dar-band ışık eğrilerini czp, yörünge öğelerini belirlemişlerdir. Rucinski vd. (2002), sistemin ilk ve tek dikine hız çalışmasını yapmışlardır. Yakut vd. (2004) Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde 2000-2003 gözlem sezonunlarında elde ettikleri BVR ışık eğrileri (şekil 3) ve daha önce elde edilen dikine hızı kullanarak, izelge 1'de verilen yörünge ve fiziksel değerleri elde etmişlerdir



şekil 2. XY Leo A'nın dönem değişimi. Kesikli izgi XY Leo B den kaynaklanan ncnc cisim etkisi ve sürekli izgi XY Leo A'nın bileşenleri arasındaki ktle aktarımını temsil etmektedir.



şekil 3. V2388 Oph dizgesinin EÜG'de elde edilen ışık değişimi.

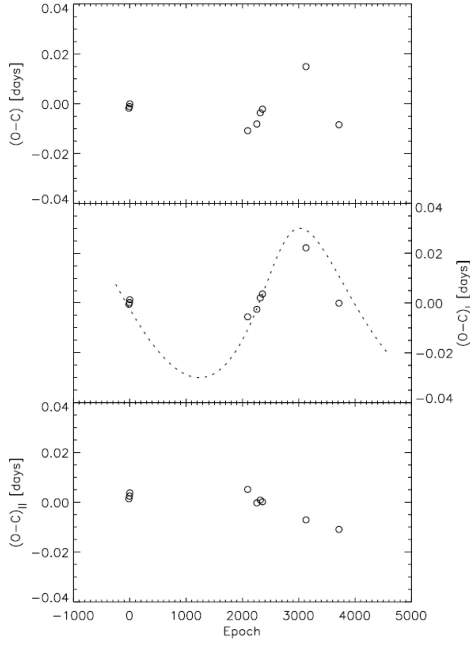
2.3. V781 Tau

V781 Tau (HIP 27562, $V=8^m.70$, $P=0.34$ gün) G0V), W-alt türü geri tür dizgedir. Dizgenin değişim gösterdiği, Harris (1979) tarafından rapor edilmiştir. İlk fotometrik alışması, Cereda vd. (1988) tarafından yapılmış ve daha sonra bir çok yazar tarafından minimum zamanları elde edilmiştir. Dizgenin tayfsal alışması, Lu (1993) ve Zwitter vd. (2003) tarafından yapılmıştır. Zwitter vd. (2003)'in elde ettikleri dikine hız eğrileri, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde elde edilen ışık eğrileri ile (şekil 5) ortak czlerek, izelge 1 de verilen fiziksel parametreler elde edilmiştir.

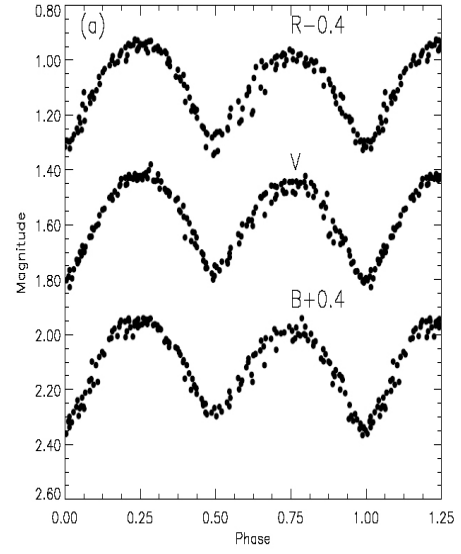
Dizgeye ilişkin minimum zamanları daha önceki çalışmalardan toplanarak dönem analizi yapılmıştır i (şekil 6). Buna göre, büyük ktleli bileşenenden küçük ktleli bileşenene saniyede 3×10^{18} gram madde akmaktadır

Çizelge 1. Seçilen dizgelerin bileşenlerine ilişkin fiziksel değerler. Değerlerin hatası parantez içinde gösterilmiştir.

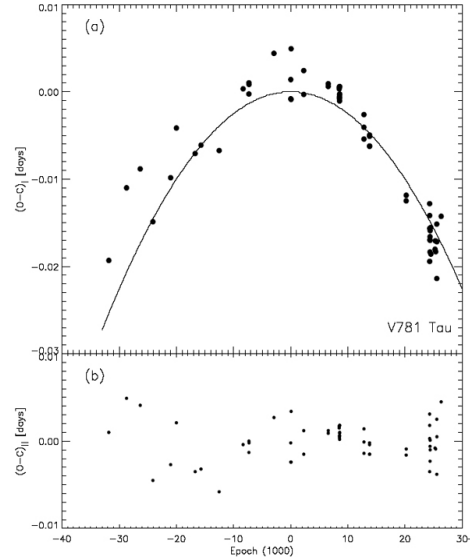
	XY Leo A	V2388 Oph	V781 Tau
$M_1 (M_{\odot})$	0.82(2)	1.80(2)	1.24(7)
$M_2 (M_{\odot})$	0.50(1)	0.34(1)	0.55(3)
$R_1 (R_{\odot})$	0.85(2)	2.60(2)	1.180(7)
$R_2 (R_{\odot})$	0.68(2)	1.30(1)	0.823(8)
$T_1 (K)$	4524(14)	6900	5621(43)
$T_2 (K)$	4850	6349(23)	5940
$L_1 (L_{\odot})$	0.267	3.86	1.25(5)
$L_2 (L_{\odot})$	0.226	3.74	0.76(2)



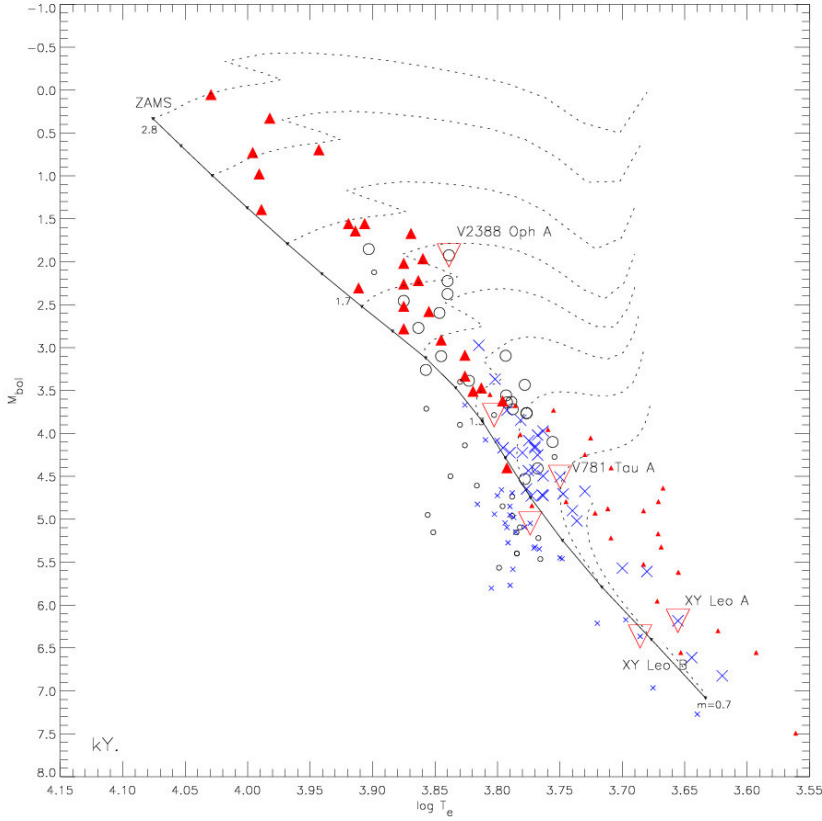
Şekil 4. V2388 Oph dizgesine ilişkin O-C değişimleri. Şekildeki kesikli çizgi, görsel çiftin tayfsal yörüngesinden hesaplanmıştır.



Şekil 5. V781 Tau dizgesine ilişkin EÜG'de elde edilen BVR ışık eğrileri.



Şekil 6. V781 Tau dizgesine ilişkin (O-C) değişimi



Şekil 7. Geri tür değen dizgeler ve “near-contact” dizgeler ilişkin HR diagramı. Teorik çizgiler Vandenberg (1985) ten alınmıştır.

3. Sonuç ve Tartışmalar

Geril tür değen dizgelerin fiziksel parametreleri arasındaki ilişki ve bu dizgelerin gözlemsel sonuçları bir çok yazar tarafından incelenmiştir (Eggleton 1981; Mochacki 1981; Maceroni, Milano ve Russo 1985; Hilditch, King ve McFarlane 1988; Sarma ve Fedorova 1989, Rovitis-Livaniou vd. 1992; Selam ve Demircan 1994; Maceroni ve van't Veer 1996; Yakut 2004; ve bunların belirttiği kaynaklar).

Şekil 7'de parametreleri iyi bilinen geril tür değen dizgeler ile *near-contact* olarak bilinen dizgelerin, HR diagramındaki konumları noktalanmıştır. Şekil 7 de, dolu üçgenler, near-contact çiftleri; içi boş daireler, A-türü dizgeleri ve çarpılarda, W-türü dizgeleri göstermektedir. Bu işaretlerin büyük olanları büyük kütleli bileşenleri, küçük olanları da, küçük bileşenleri göstermektedir. Bu çalışmada ele alınan örten çiftlerin isimleri, şekil içinde belirtilmiştir. Şekilden de görüldüğü gibi, A ve W türlerinin ikinci bileşenlerin *genelde* TAMS'ın altında kalmakta ve daha kütleli olan bileşenler ise ZAMS ve TAMS civarında dağılım göstermektedir.

Bu dizgelerin evrimine ilişkin araştırmalar daha sonraki çalışmalarda yapılacaktır.

XY Leo A'nın küçük bileşenini normal dizgelere göre daha fazla ışıtmalı ve daha büyük yarıçaplı görünmektedir. Büyük kütleli bileşenin salt parlaklığı, Popper (1980) ve Dorman (1989)'nın verdiği küçük kütleli yıldızların ki ile uyuşum içinde iken, küçük bileşen 1.6 kadir daha parlaktır. V2388 Oph'un birinci bileşenini diğer benzer dizgelere göre daha fazla evrimleşmiş görünmektedir. Küçük kütleli bileşen de, kütlelerine göre daha büyük yarıçap ve ışıtmaya sahiptir. Benzer ilişkiler V781 Tau için de söz konusudur. Geril tür değen dizgelere ilişkin açıklanmamış bir çok soru vardır. Mevcut modeller, bir çok durumu başarılı bir şekilde açıklamasına karşın henüz **tamamen** açıklayan bir model yoktur.

4. Kaynaklar

- Barden, S.C. 1987, ApJ, 317, 333
 Binnendijk, L., 1970, vistas Astron., 12, 217
 Cereda, L., Misto, A., Niarchos, P.G., Poretti, E., 1988, A&AS, 76, 255
 Eggen, O. J., 1967, MmRAS, 70, 111

K. Yakut vd. : Geri tür değen dizgeler: XY Leo A, V2388 Oph ve V781 Tau

- Eggleton, P. P., 1981, SAOSR, 392, 153
Flannery, B. P. 1976, ApJ 205, 217
Harris, A. J., 1968, AJ, 73, 164
R. W., King D.J., & McFarlane T. M. 1988, MNRAS, 231, 341
Hoffmeister C. 1934, Astron. Nachr., 253, 193
Lu, W., 1993, AJ, 105, 646
Lubow, S. H., & Shu, F. H. 1977, ApJ 216, 517
Lubow, S. H., & Shu, F. H. 1979, ApJ 229, 657
Lucy, L. B., 1968, ApJ, 151, 1123
Lucy, L. B. 1976, ApJ 205, 208
Maceroni, C., Milano, L., & Russo, G. 1984, A&AS, 58, 405
Maceroni, C., van't Veer, F., 1996, A&A, 311, 523
Mochnecki, S. W. 1981, ApJ, 245, 650
Rahunen, T., 1981, A&A, 102, 81.
Vilhu, O.; Rahunen, T., IAUS, 93, 181
Robertson, J.A. & Eggleton, P.P. 1977, MNRAS, 179, 359
Rodriguez, E.; Claret, A.; Garcia, J. M et al. 1998 A&A, 336, 920
Rovithis-Livaniou, H., Rovithis, P., Bitzaraki, O., 1992, Ap&SS, 189, 237
Rucinski, S. M.; Lu, W.; Capobianco C. C., et al. 2002, AJ, 124, 1738
Sarma, M. J., & Fedorova, A. V. 1989, A&A, 208, 111
Shu, F.H., Lubow, S.H., & Anderson, L. 1976, ApJ 209, 536.
Shu, F.H., Lubow, S.H., & Anderson, L. 1979, ApJ 229, 223.
Shu, F.H., Lubow, S.H., & Anderson, L. 1980, ApJ 239, 937.
Vandenberg, D. A., 1985, ApJS, 58, 711
Yakut, K., İbanoğlu, C., Kalomeni, B., Değirmenci, Ö. L., 2003, A&A, 401, 1095.
Yakut, K., Kalomeni, B., İbanoğlu, C., 2004, A&A, 417, 725.
Yakut, K., 2004, baskıda.
Zwitter, T. vd., 2003, A&A, 404, 333