

OB BİLEŞENLİ V1898 CYG VE V1182 AQL SİSTEMLERİNİN FOTOMETRİK ANALİZLERİ

Mehmet TANRIVER^[1], Osman DEMİRCAN^[2]

ÖZET

OB yıldızları yaydıkları güçlü ışınım enerjisi ve rüzgarla galaksinin kimyasal evrimini ve dinamiğini etkilemektedir. Birçok OB yıldızı, etkileşen çift yıldız bileşeni durumundadır. OB bileşenleri içeren çift yıldız sistemlerinde ışık eğrisini bozan çevresel etkiler vardır. Bu çevresel etkiler ışık eğrisinde kendini minimumlarda asimetri ve minimum genişliklerinin eşit olmaması şeklinde gösterir. Bu tür sistemlerde aşırı kütle kaybı ve izotropik olmayan yıldız rüzgarı ile sistemi terkeden madde, sistem etrafında homojen olmayan birikim bölgeleri, sistemi saran bir zarf oluşturur. Bu birikim maddesi ışık eğrisi üzerinde bozucu etkiler yapmaktadır. Bu, ışık eğrisi analizinden sistemin çevredeki madde ile beraber modellenmesi demektir. Işınım basıncı ve karşılıklı rüzgar, madenin bir bileşenden diğerine akmasını engellemekte, sistem uzaya rüzgarla madde kaybetmekte ama kütle oranı değişmemektedir. Bu durumda OB bileşenli sistemler için klasik Roche modeli de geçerli olmayabilir. Sistem kütle oranı fazla değişmeden uzaya büyük oranda kütle kaybederse bu kütle, sistemi sarar ve sistem ortak zarf evresi geçirir. Ortak zarf evresinde yörünge döneminin hızla küçülmesi, yıldızların birbirine yaklaşması beklenir. Sonuçta bileşen yıldızlar birbirine değebilir. Büyük kütleli çift yıldızlarla ilgili tüm bu öngörüler sistemde oluşan rüzgar yapısına bağlıdır. Bu sistemlerin çevresindeki rüzgar yapısının incelenmesi bu nedenle oldukça önemlidir. V1898 Cyg ve V1182 Aql gibi büyük kütleli çift yıldızlar bu çalışmada, bu şekilde incelenmiştir.

***Anahtar Kelimeler:** OB bileşenli etkileşen çift yıldızlar, yıldız rüzgarları, Yıldızlar: V1898 Cyg, V1182 Aql.*

ABSTRACT

The emitted radiation and winds of OB stars affect the chemical evolution and dynamics of Galaxy. A great many of OB stars are in state of interacting binaries. There are environmental effects distorted the light curves in binary stars systems including OB-components. These environmental effects are shown as asymetry in minima and unequality of width of that minima itself in light curves. The matter take leaved from system with excessive mass loss and unisotropic stellar winds form in this kind of systems forms non-homogenous accumulation zone around and circumstellar envelopes surrounding system. This phenomenon means that the system is modeling together with the circumstellar matters around it from analysing of light curve. The radiation pressure and interactive winds prevent flowing of stellar matter from one components to another, binary system loses matter with winds into space but mass ratio of system not changes. In this case classic Roche model can not be valid for them. If the system loses big ratio mass into space from mass ratio not too changes, this mass surrounds the system and the system passes in common envelope phase. It expects become rapid small of orbital period in common envelope phase and therefore it expects approaching of components to each others. Finally, component stars can contact each others. All that foresights concerned with massive binary stars are depends on wind structure formed in the system. Therefore the inspection of wind structure around these systems are rather important. Massive binaries such as V1898 Cyg and V1182 Aql, are inspected by this conditions in this study.

Key Words: *OB type interacting binaries, stellar winds, Individual stars: V1898 Cyg, V1182 Aql.*

1. Gözlemler

Rüzgar yapısının belirlenmesinde kullanılan gözlemsel veriler, fotoelektrik fotometre tekniği kullanılarak Ankara Üniversitesi Gözlemevi (AÜG) de 30 cm lik Maksutov-Cassegrain türü teleskoba bağlı, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) de 40 cm'lik Dall - Kirkham optik modelli Cassegrain türü teleskoba bağlı OPTEC SSP-5A tek kanallı fotoelektrik fotometre başlığıyla farklı gözlem mevsimlerinde yapılmıştır.

Yıldızların gözlem bilgileri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Yıldız	Göz.HJD	Gece Sayısı	Gözlem	Gözlemevi	Gözlemci
V1898 Cyg	2452478-99	7	395	AÜG	MT
	2452806-50	4	250	TUG	MT
V1182 Aql	2452475-88	5	306	AÜG	MT
	2452809-53	9	660	TUG	MT

V1898 Cyg (HD200776) ve V1182 Aql (HD 175514) değişen yıldızları için sırasıyla HD202347; HD198915 ve HD175013; HD177623 mukayese ve denet yıldızı olarak seçilmiştir. Tüm sistemler için mukayese yıldızlarının gözlemleri kullanılarak her gözlem gecesi için U, B, V renklerinde ayrı ayrı atmosfer sömükleştirme katsayıları hesaplanarak tüm gözlemlerin diferensiyel sömükleştirme düzeltmeleri yapılmıştır. Düzeltme işlemlerinde doğrusal yöntem kullanılmıştır [8]. Gözlem zamanları, Yer'in Güneş etrafındaki hareketi nedeniyle ışık-zaman etkisi düzeltilerek Güneş merkezine indirgenmiştir [17].

2. V1898 Cyg Çift Yıldız Sistemi

V1898 Cyg yıldızı bir değişen olarak keşfedilmeden önce çeşitli zamanlarda fotometrik ve spektroskopik gözlemi yapılmıştır [1, 4, 14, 7]. Tayfsal çift olarak keşfedilen V1898 Cyg için ilk yörünge elemanları, $P = 2.9258$ gün, $T_0 = \text{JD} = 1.3$ km/sn, $K = 62.5$ km/sn, $e = 0.06$, $w = 309^\circ$, $a \sin i = 2.51 \times 10^6$ km ve $f(M) = 0.07 M_\odot$ olarak verilmiştir [1]. Yıldızın parlaklığında ani düşüşler (azalmalar) olduğu ve değişiminin $0^m.2$ kadar olduğu belirtilmiştir [14].

V1898 Cyg değişen yıldızının, 3.0239 gün periyotlu bir tutulma gösteren değişen olduğu bulunmuştur [7]. Daha önce yapılan fotometrik gözlemler, V1898 Cyg'nin birinci minimumu kadar hemen hemen aynı derin ikinci minimuma sahip tutulma gösteren bir çift olduğu verilmektedir [1, 4, 14, 7]. Sistem için bulunan dönemler $P=3.0239$ gün [7] ve $P=2.9258$ gün [1] birbirinden çok farklıdır.

Sistem için B1IV:p ve B2III tayf türleri verilmektedir [1, 4]. Önceki çalışmada elde edilen $f(M)$ kütle fonksiyonu değerini [1]

kullanarak, ikinci yıldızın B yada erken A tayf türüne sahip olacağına karar vermiştir [7]. Hipparcos gözlemleri sonucunda sistemin yarı peryotlu çok sık ikinci minimuma sahip bir değişim gösterdiği anlaşılmıştır.

2.1. (O-C) değişimi

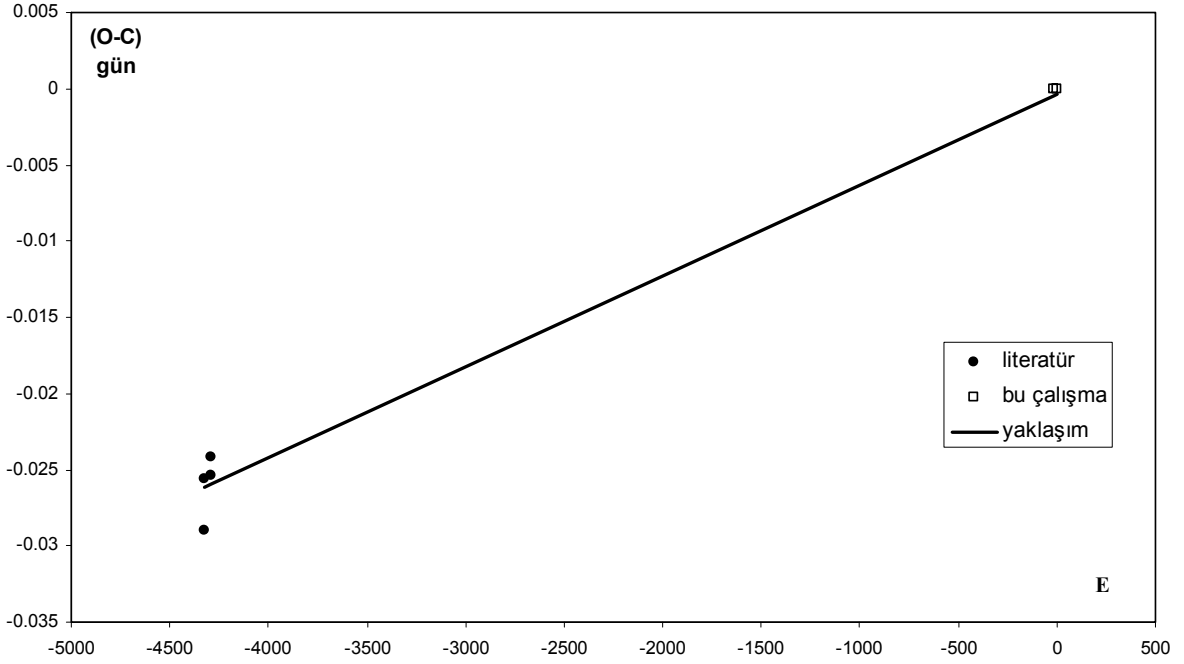
Bu çalışmada yapılan gözlemlerde kullanılan ışık elemanları; T_0 birinci minimum epoch değeri, $T_0 = 2440107.948$ [1], ve P yörünge dönemi ise Hipparcos gözlemi sonucunda elde edilen $P = 1.513117$ gün değeri kullanılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda evre kayması olduğu görülmüştür. Evre kayması yüzünden bu çalışmada her üç bantta (U, B, V) gözlenen birinci minimum zamanının ağırlıklı ortalaması (2452506.44554) yeni T_0 değeri olarak alınmıştır ve bu T_0 değerine göre evre kayması düzeltilmiştir. Bu çalışmada elde edilen minimum zamanları (Çizelge 1.) ve literatürde verilen minimum zamanları kullanılarak, sisteme ait (O-C) değişimi incelenerek T_0 ve P düzeltmesi yapılmıştır.

V1898 Cyg için elde edilen (O-C) değişimi Şekil 1.de verilmiştir. (O-C) değişimine bakıldığında doğrusal bir değişim görülmektedir. Buda bize sisteme ait T_0 ve P değerininin yanlış olduğunu söylemektedir. (O-C) değişimine doğrusal yaklaşımın uygulanmasıyla yeni ışık elemanları (T_0 ve P) elde edilmiştir.

Çizelge 1. V1898 Cyg sisteminin (O-C) değişiminde kullanılan minimum zamanları

HJD +2400000	Minimum	Gözlem- türü	E	(O-C)	?	Kaynak
52481.47823	2	UBV	-16.5	-0.000882	0.00042	Bu çalışma
52506.44554	1	UBV	0	0	0.00024	Bu çalışma

$T_0 = 2452506.44554$, $P = 1.513117$ gün



Şekil 1. V1898 Cyg'nin (O-C) değişim eğrisi

Buna göre yeni ışık elemanları;

$$\text{Min I (HJD)} = 2452506.44546 \pm 0.00094 + 1.513123026 E \pm 0.000000345 \quad (6.6)$$

olarak elde edilmiştir.

2.2. Işık eğrisi ve çözümü

Bu çalışmada Ankara ve TUG gözlemlerinden elde edilen ışık eğrilerinde özellikle birinci minimum dışındaki bölgelerde saçılma çok fazla olduğundan, analizler yapılmadan önce saçılma gösteren noktalar dikkate alınmamıştır. Denet yıldızı kullanılarak her band (U, B, V) için elde edilen gecelik ortalama standart sapmalar Çizelge 2. de verilmiştir. Çizelgede yer alan nokta sayısı, o geceye ait gözlenen denet (V), sırasıyla U, B, V bandlarına ait standart??(B), ve ??(U), ?sayısını, sapmaları göstermektedir.

Bazı gecelerde standart sapma değerleri büyük olduğu için, gecenin kalitesi nispeten kötü ve verilerde saçılma büyüktür. Gözlem verilerinde her 5 noktada bir parlaklık ve evre ortalaması alınarak normalizasyon işlemi 0.084 evresine yapılmıştır. Böylelikle gözlemler, U bandında 0^m.43528 kadir, B bandında 0^m.44466 kadir ve V bandında 0^m.33144 kadir parlaklığına

normalize edilmiştir. Bu normalize ışık verileri Wilson-Devinney (WD) 2003 programında [24] kullanılarak, sistemin analizi yapılmıştır. Literatürde sisteme ait baş bileşen için verilen tayf türü değerleri ve bu tayf türlerine karşılık gelen sıcaklık değerleri [18] Çizelge 3. de verilmektedir.

Çizelge 2. V1898 Cyg sisteminin gözlem gecesine ait gecelik ortalama standart sapmalar

GÖZLEM TARİHİ (HJD)	nokta sayısı	gecelik ortalama standart sapmalar			Gözlem yeri
		(U)?	(B)?	(V)?	
2452478	-*	-	-	-	AUG
2452480	7	0.0070	0.0067	0.0048	"
2452481	11	0.0067	0.0057	0.0033	"
2452485	2	0.0174	0.0098	0.0089	"
2452488	15	0.0046	0.0044	0.0040	"
2452492	8	0.0035	0.0030	0.0025	"
2452499	14	0.0055	0.0156	0.0075	"
2452504	3	0.0035	0.0046	0.0078	TUG
2452506	17	0.0055	0.0036	0.0031	"
2452806	8	0.0059	0.0039	0.0032	"
2452849	8	0.0042	0.0026	0.0019	"

Gözlem yeri: AUG: Ankara Üniversitesi Gözlemevi, Ankara; TUG: Tübitak Ulusal Gözlemevi, Antalya.

* Bu gözlem gecesinde denet yıldızı gözlemi yoktur.

Bu çalışmada sistem, B1IV ve B3V tayf türleri dikkate alınarak radyal hız eğrisi ile birlikte, ikinci bileşen Roche lobunu doldurmuş, yarı-ayrık sistemler için kullanılan mod=5 de WD çözümü yapılmıştır. Baş bileşenin bu tayf türlerine karşılık gelen sıcaklık değerleri çözüm esnasında sabit tutulmuştur. Ancak bileşen (yoldaş) yıldızın ait tayf türü bilgisi olmadığından bu yıldızın ait sıcaklık değeri çözüm esnasında serbest bırakılmıştır.

Çizelge 3. Literatürde V1898 Cyg sistemine ait karşılık gelen tayf türü ve sıcaklık değerleri

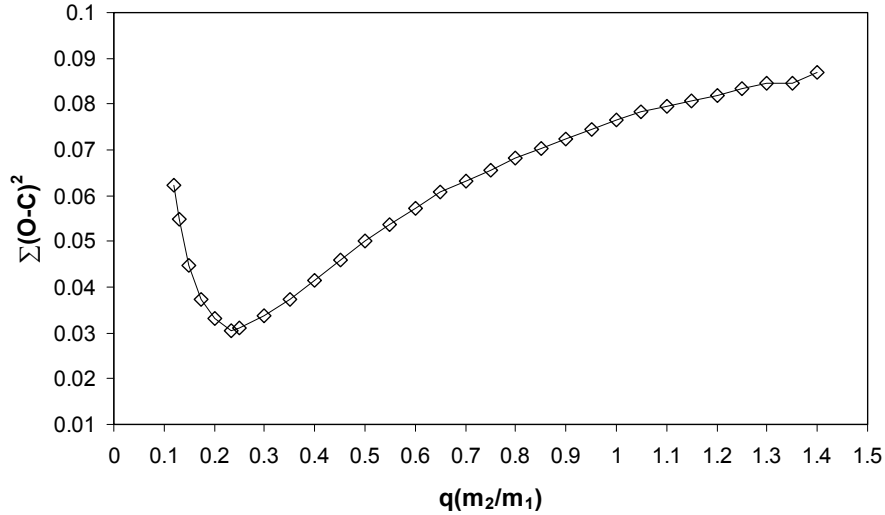
No	Tayf Türü	Teorik Sıcaklık T(K)	Kaynak
1	B1 IV:p	26485	[15, 1]
2	B2 III	23014	[11, 4]
3	B2 IV	23014	[11]
5	B3 V	19320	[25]
4	B8	11500	[16].

Yapılan çözümlerde $IPB=1$ (ışınım gücü değerleri verilen T sıcaklığında hesaplanmıştır), $IFAT1$ ve $IFAT2 = 0$ (Her iki bileşen için Karacisim kabulü yapılmıştır), $MREF=2$ (detaylı yansıma) alınmıştır. Sistem, yansıma özelliği gösterdiğinden, yansıma için A_1 , A_2 parametreleri ve her iki bileşenin çekim kararması sabiti g_1 , g_2 parametreleri 1 alınmıştır. Sistemin çözümünde kullanılan ve her iki tayf türü için renge bağlı bolometrik kenar kararma katsayıları [20] (logaritmik yasa kullanılarak elde edilen) Çizelge 4.'de verilmiştir ve her iki çözüm esnasında bu katsayılar sabit tutulmuştur.

Çizelge 4. V1898 Cyg sisteminin çözümünde kullanılan bolometrik kenar kararma katsayıları

Bol.Kenar Kar.Kat.	B1 IV tayf türü			B3 V tayf türü		
	U	B	V	U	B	V
x_1	0.461	0.463	0.406	0.478	0.507	0.431
x_2	0.729	0.821	0.707	0.816	0.796	0.698
y_1	0.249	0.267	0.24	0.226	0.274	0.231
y_2	0.253	0.277	0.268	0.306	0.255	0.282

Çözüm sırasında sistem için uygun eğim açısı (i) ve kütle oranı (q) belirlemek için sistem için belirlenen parametreler sabit tutularak q - taraması yapılmıştır. Tarama sonuçlarını gösteren grafik Şekil 3.'de verilmiştir. Bu yöntemde sistem için kabul edilen bir parametre seti kullanılarak belirli bir q değerine karşılık en iyi fark kareleri toplamına ulaşmaya kadar diferansiyel düzeltme tekrarlanmıştır. Bu şekilde serbest bırakılabilen bütün parametrelerden yararlanarak q nun en iyi değeri aşağıdaki grafikten belirlenmiştir. Böylelikle en iyi q değerinin, 0.23 civarında olduğu görülmektedir.



Şekil 3. V1898 Cyg sisteminin q taraması sonucunu veren grafik. En iyi q değeri 0.23 civarındadır

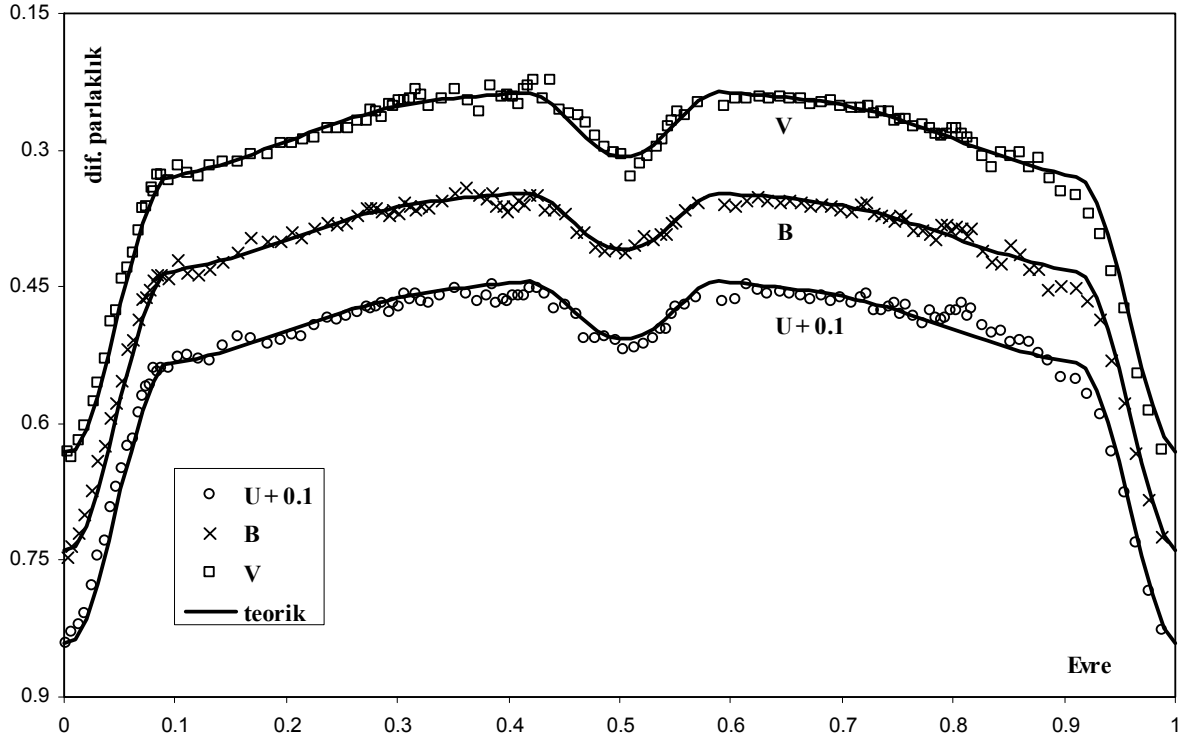
Çizelge 5. V1898 Cyg sisteminin her iki tayf türü için UBV üç renk ortak çözümü (WD 2003)

Parametre	B1 IV çözümü		V çözümü B3	
	UBV (ortak Çözüm)	hata	UBV (ortak Çözüm)	(hata)
a	10.50 R _☉		10.50 R _☉	
i	71.511	0.15684	71.195	0.06355
x₁(bol)	0.736	-	0.766	
x₂(bol)	0.665	-	0.500	
y₁(bol)	0.158	-	0.091	
y₂(bol)	0.166	-	0.267	
g₁=g₂	1.000	-		
T₁(K)	26485	-	19210	
T₂(K)	8234	30.44692	6880	54.39467
A₁=A₂	1.000	-		
Ω₁	3.33096	0.01586	3.41400	0.01421
Ω₂	2.31563	-	2.30199	0.00155
q (m₂/m₁)	0.23414	0.00568	0.234140	
L₁(U)	12.53042	0.02275	12.11769	0.15746
L₁(B)	12.57391	0.01717	12.18924	0.03447
L₁(V)	12.28680	0.01056	11.55434	0.07381
L₂(U)	0.23825	-	0.62114	0.09091
L₂(B)	0.32189	-	0.63517	0.03124
L₂(V)	0.49981	-	1.15171	0.06071
r₁(pole)	0.321743	0.00172	0.313423	0.00139
r₁(point)	0.334637	0.00211	0.324873	0.00162
r₁(side)	0.328748	0.00189	0.319702	0.00150
r₁(back)	0.332306	0.00201	0.322885	0.00156

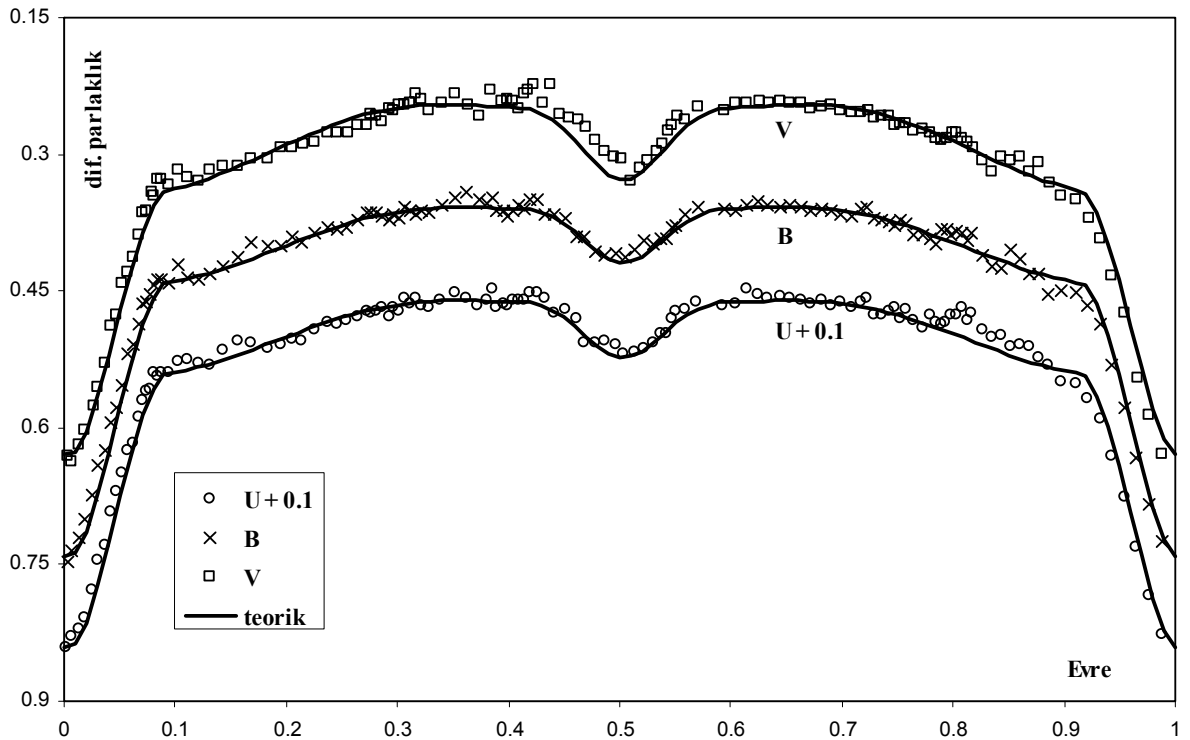
r₂(pole)	0.243611	0.00168	0.246926	0.00038
r₂(point)	0.355832	0.01755		
r₂(side)	0.253479	0.00176	0.257369	0.00045
r₂(back)	0.286025	0.00178	0.292706	0.00079
(U) Σ(O-C)²	0.007935	-	0.006162	
(B) Σ(O-C)²	0.003900	-	0.003140	
(V) Σ(O-C)²	0.007743	-	0.010030	

Başlangıç parametresi $q=0.23$ alınarak diferansiyel düzeltme yapıldıktan sonra q parametresi serbest bırakılarak daha iyi q değeri 0.23414 olarak elde edilmiştir. Mod=5'de çözüm yapılırken eğim açısı i , ikinci bileşenin sıcaklığı T_2 , birinci bileşenin potansiyeli Ω_{11} , kütle oranı q , birinci bileşenin kesirsel ışınım gücü L_1 parametreleri, serbest bırakılmıştır. Çözümler, serbest bırakılan bu parametrelerin düzeltme değerleri standart hatalarından daha küçük olana kadar tekrarlanmıştır. Bu şekilde bulunan sisteme ait çözüm parametreleri Çizelge 5.'de verilmiştir.

V1898 Cyg sisteminin her U, B, V renklerine ait indirgenmiş tüm gözlem verilerinin WD çözümü sonucunda elde edilen teorik değişim Şekil 4. - 5. de verilmektedir. Böylelikle sistemin radyal hız eğrisi ile birlikte çözümü sonucunda baş yıldız ve yoldaş bileşen için her iki tayf türü için bulunan mutlak değerler Çizelge 6.'de verilmiştir.



Şekil 4. V1898 Cyg sisteminin teorik ışık eğrisi ile beraber U, B, V bandı ışık eğrisi (B1 IV tayf türü için).



Şekil 5. V1898 Cyg sisteminin teorik ışık eğrisi ile beraber U, B, V bandı ışık eğrisi (B3 V tayf türü için).

Çözüm sırasında, önceki tayfsal çalışmadaki radyal hız verisi kullanılmıştır [1]. Her iki tayf türünün çözümü sonrasında elde edilen teorik eğrilerle birlikte gözlenen radyal hız verileri [1] Şekil 6.'da verilmektedir.

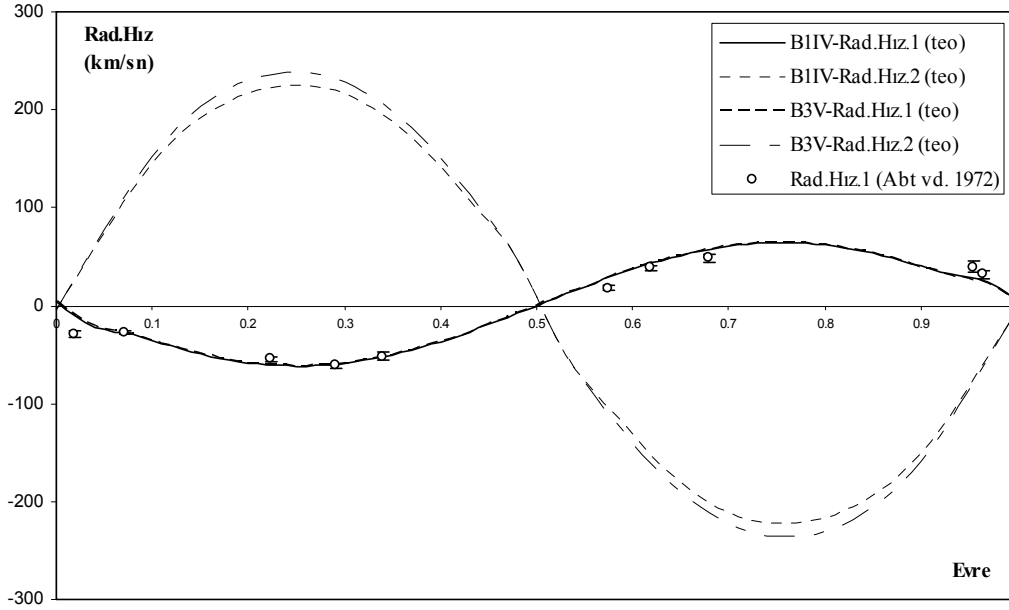
Çizelge 6. V1898 Cyg sistemine ait her iki tayf türü için elde edilen mutlak parametreler

Parametre	B1 IV çözümü		V çözümü?B3	
	Birinci Bil.	İkinci Bil.	Birinci Bil.	İkinci Bil.
Kütle (M_{\odot})	5.52	1.29	5.515	1.291
Ort.Yarıçap (R_{\odot})	3.44	2.75	3.34	2.80
Bol. parlaklık	-4.51	1.05	-3.05	1.78
Log g (cgs)	4.11	3.67	4.13	3.65

HIPPARCOS kataloğunda bu sisteme ait paralaks değeri 1.61 ± 0.67 miliyaysaniye olarak verilmektedir. Bu değer kullanılarak sisteme ait uzaklık 751.21 ± 312.62 pc bulunmaktadır. Bu uzaklık değerini literatürde elde edilen tayf türlerine karşılık gelen bolometrik mutlak parlaklığı, $m_v = 7^m.82$ kadir ve yıldızlararası sönmüleme miktarı $A_v = 0^m.86$

$$M_v - m_v = 5 - 5 \log d(\text{pc}) - A_v \quad (6.7)$$

ifadesinde kullanılarak elde edilen uzaklık değeri ile karşılaştırıldığında, aynı zamanda çözüm sonucunda elde edilen mutlak parametreler teorik değerlerle karşılaştırıldığında B3 V tayf türü ile yapılan çözümün sistem için uygun olduğu görülmektedir. Böylelikle B3 V tayf türü ile yapılan çözüm bu sistemi en iyi şekilde temsil etmektedir. Her tayf türüne göre teorik bolometrik mutlak parlaklık, kütle, sıcaklık ve elde edilen uzaklık değerleri aşağıdaki Çizelge 7. de verilmiştir.

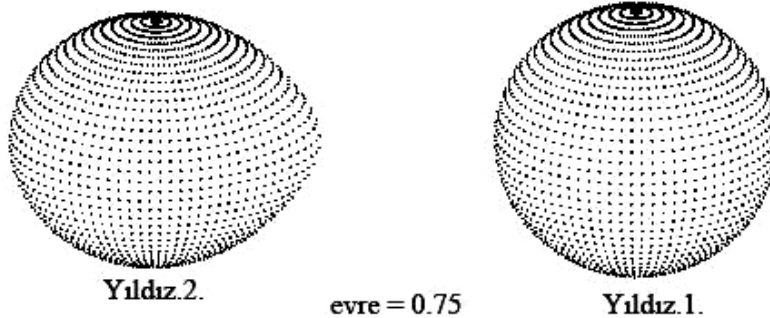


Şekil 6. Bu çalışmada elde edilen her iki tayf türü için teorik radyal hız eğrileri ile gözlenen radyal hız verilerinin [1] karşılaştırılması

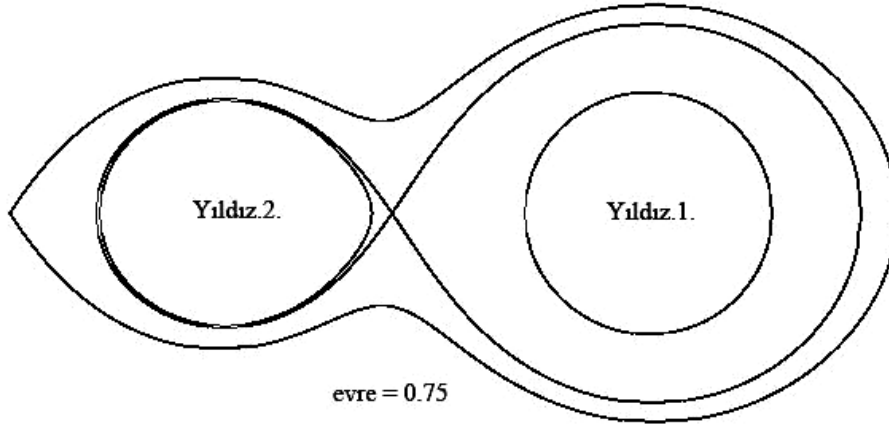
Çizelge 7. Literatürde sisteme ait verilen tayf türlerine karşılık gelen teorik değerler ve hesaplanan uzaklık miktarları

Tayf türü	Kütle (M_{\odot})	T_{eff}	M_{v} Bol.	Uzaklık d(pc)
B1 IV	11.03	26182	-4.9	2355.0493
B2 III / IV	8.62	23121	-4	1555.9656
B3 V	6.07	19055	-2.8	895.36477
B8 V / IV	2.91	11561	0.4	205.11622

Çözüm sonucunda elde edilen veriler ışığında sisteme ait üç boyutlu geometrik görünüm ve Roche geometrisi Şekil 7. ve Şekil 8.'de verilmektedir. Şekiller 0.75 evresinde verilmiştir. Yatık 8 şekli içinde her iki yıldızın kendi roche loblarını doldurup doldurmadıkları görülmektedir. Buna göre ikinci bileşen kendi roche lobunu doldurmaya oldukça yakındır. Diğer birinci bileşen daha roche lobunu doldurmamıştır.



Şekil 7. V1898 Cyg sisteminin 0.75 evresindeki üç boyutlu geometrik görünümü



Şekil 8. V1898 Cyg sisteminin 0.75 evresindeki Roche geometrisini gösteren şekil

3. V1182 Aql Çift Yıldız Sistemi

Erken-tür V1182 Aql çift sistemi, O9 + B3 tayf türüne sahiptir [22]. Daha önce fotometrik ve tayfsal çalışmaları yapılmıştır [21, 22, 3, 23, 6, 2, 19, 13]. Tek çizgili radyal hız eğrisinden, kütle fonksiyonu $f(m) = 0.56 \pm 0.08 M_{\odot}$ ile eksantrisiteli ($e = 0.12 \pm 0.05$) çözümü yapmıştır. Sistem için $q = 0.38 \pm 0.01$ lik bir kütle Lyrae türü ışık eğrisine?oranı bulmuştur. Çözümünden sistemin eliptik yörüngeli sahip olduğunu ve ayrıca sistemin birinci bileşenin Roche lobunu doldurmuş, ikinci bileşenin doldurmadığı yarı-ayrık bir sistem olduğunu belirtmiştir [23].

Öncekiyle uyuşmayan bir çözüm bulmuşlardır. birinci bileşenin yarıçapının daha küçük ve sistem için daha düşük bir eğim açısı olduğunu bulmuşlardır. sistemin yörünge döneminin; 1.6219 gün olarak belirtmişlerdir. V1182 Aql'nın Roche lobunu doldurmayan ikinci bileşenle birlikte Roche lobunu doldurmuş daha büyük kütleli birinci bileşeni içeren yarı ayrık bir sistem olduğunu belirtmişlerdir. İki bileşen arasındaki sıcaklık farkını yaklaşık 9000K olarak vermişlerdir. Bu nedenle ikinci bileşenin sıcaklığı için B1 civarında (daha önce verilen B3 tayf türünden daha erken) bir tayf türünden bir yıldız olduğunu önermektedirler. Elde edilen mutlak parametreler, sistemin her iki bileşeninin hemen hemen evrimleşmemiş normal bir O9 + B1 anakol sistemi ile iyi bir uyum içinde olduğunu belirtmişlerdir. V1182 Aql'nın kesinlikle degen olmadığı sonucuna varmışlardır [6].

V1182 Aql'nın, Beta Lyrae türü ışık eğrisine sahip bir sistem olduğunu ve ışık eğrilerinde herhangi bir asimetri işareti olmadığını göstermişlerdir. Işık eğrisi analizleri için çember yörüngeyi benimsemişlerdir. tayf türü üzerinde bir denetleme yaparak O8 ile O9V tayf türüne sahip standart bir yıldız için uyum içinde olduğunu belirtmişlerdir [2].

V1182 Aql'nın birinci ve ikinci bileşenin kendi iç kritik Roche loblarının % 66 ve % 79'unu dolduran ayırık bir sistem olduğunu bulmuşlardır. Sistem O8 tayf türünden bir baş yıldız ve B1 tayf türünden yoldaştan oluştuğunu belirtmişlerdir. Yapılan evrim modellerinde [9, 12] yoldaşın (ikinci bileşenin) sıfır-yaş anakol (ZAMS) dan biraz evrimleştiğini belirtmişlerdir. V1182 Aql sisteminin evrim durumunu kurmanın güç olduğunu ve belki güçlü bir yıldız rüzgarı ile evrim durumunun açıklanabileceğini belirtmişlerdir. böyle bir sistem için kütle kayıp oranının $1 \times 10^{-6} M_{\odot} \text{yıl}^{-1}$ düzeyinde olacağını bulmuşlardır [2].

Öncelikle tayfsal ve radyal hız analizini kullanarak, tayfsal kütle oranı ile fotometrik kütle oranı arasında önemli bir farklılık olmadığını bulmuştur. Ayrıca *asini* değerini, $18.9 \pm 0.3 R_{\odot}$ ve kütle merkezinin hızını $6.8 \pm 2.4 \text{ kmsn}^{-1}$ olarak bulmuştur. Eğim açısını $i=63^{\circ}.84 \pm 0^{\circ}.09$ olarak bulmuştur. Önceki çözümlerden farklı bir değer olduğundan dolayı eğimin doğru bir şekilde belirlenmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yoldaşın (ikinci bileşenin) daha küçük olduğunu ve HR diagramında V1182 Aql'nın her iki bileşeninde anakol civarında olduğunu belirtilmiştir [19].

V1182 Aql sisteminin (O-C) değişimi incelenerek, (O-C) deki saçılmaların büyük olduğunu belirtmişlerdir ve böylelikle alınan tayflarla bir 3. cismin varlığını ortaya koymuşlardır [13].

Literatürde elde edilen fotometrik çözüm parametreleri ve mutlak parametrelerin karşılaştırması aşağıdaki Çizelge 13. - 14. da verilmektedir [23, 6, 2, 19].

3.1. (O-C) değişimi

V1182 Aql sisteminin analizinde, T_0 ve P ışık elemanları değerleri, $T_0 = 2439651.72$ ve $P = 1.621924$ gün [23],

kullanılmıştır. Yapılan gözlemler sonucunda evre kayması görüldüğünden sisteme ait yeni T_0 ve P değerinin belirlenmesine karar verilmiştir. Bunun için literatürdeki minimum zamanları ve bu çalışmada elde edilen minimum zamanları kullanılmıştır. Burada 1 tane birinci minimum zamanı ve 1 tane ikinci minimum zamanı belirlenmiştir.

Yapılan (O-C) analizinden yeni ışık elemanları elde edilmiştir. (O-C) değişimi incelenirken, evre kaymasından dolayı bu çalışmada gözlenen birinci minimum zamanının ağırlıklı ortalaması yeni T_0 (2452813.33476983) değeri olarak kullanılmıştır. Bu T_0 değerine göre (O-C) değişimi incelenmiştir ve gözlemsel veriler bu T_0 'a göre evrelendirilerek evre kayması düzeltilmiştir. Bizim elde ettiğimiz minimum zamanları (O-C) farkı ve olası hataları ile birlikte Çizelge 8. de verilmektedir. Bu çizelgede her üç bandda elde ettiğimiz minimum zamanlarının ağırlıklı ortalamaları yer almaktadır.

Çizelge 8. V1182 Aql sisteminin (O-C) değişiminde kullanılan minimum zamanları

HJD +2400000	Min.	gözlem türü	E	E''	(O-C)	hata	kaynak
52813.33477	1	UBV	0.001	0.0	0.000947	0.001702	Bu çalışma
52851.44224	2	UBV	23.496	23.5	0.005914	0.000333	Bu çalışma

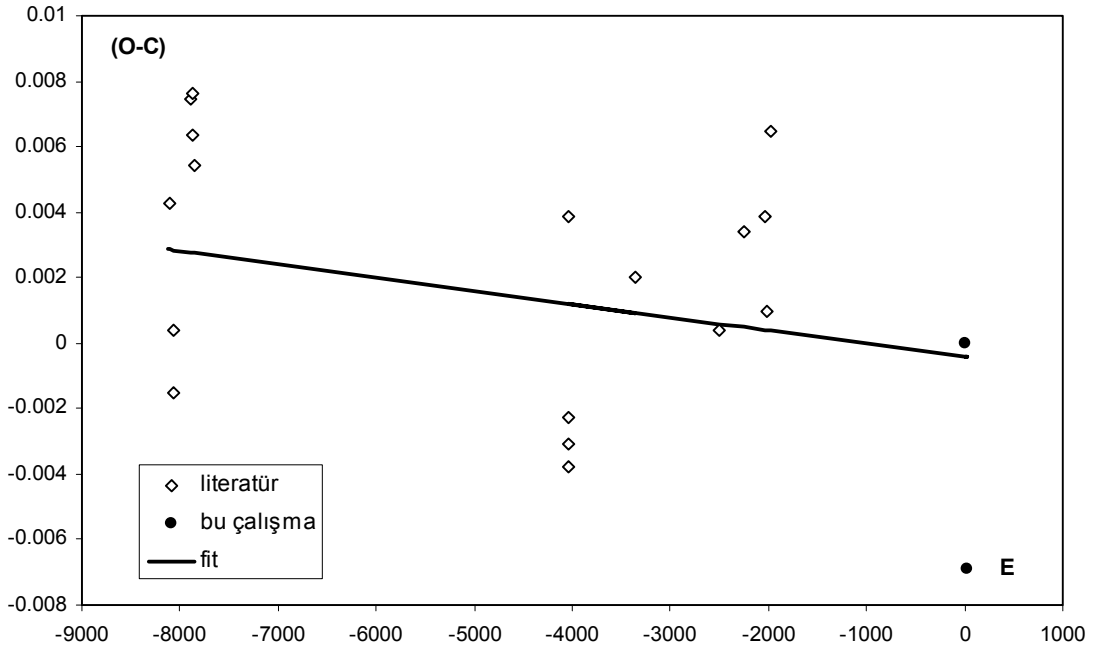
$T_0 = 2452813.33477$, $P = 1.621924$ gün

V1182 Aql için elde edilen (O - C) değişimi literatürdeki ve bu çalışmada elde edilen minimum zamanlarıyla birlikte Şekil 9. de verilmiştir. (O-C) değişimine bakıldığında lineer bir değişim görülmektedir. Buda bize sisteme ait T_0 ve P değerininin yanlış olduğunu söylemektedir. T_0 ve P 'yi düzeltmek için (O-C) değişimine yapılan doğru fitinden yeni ışık elemanları (T_0 ve P) bulunmuştur. Buna göre yeni ışık elemanları;

$$\text{Min I (HJD)} = 2452813.334007 + 1.6218865422 E \quad (6.10)$$

$$\pm 0.001322 \quad \pm 0.0000002731$$

olarak elde edilmiştir.



Şekil 9. V1182 Aql'nın (O-C) değişimi

3.2. Işık eğrisi ve çözümü

Bu çalışmada Ankara ve TUG daki gözlemlerden elde edilen ışık eğrilerinde özellikle birinci minimum dışındaki bölgelerde saçılma çok fazla olduğundan analizler yapılmadan önce çok saçılma gösteren noktalar dikkate alınmamıştır. Denet yıldızı kullanılarak her band (U, B, V) için elde edilen gecelik ortalama standart sapmalar Çizelge 9. de verilmiştir. Çizelgede yer alan nokta sayısı, o geceye (V), sırasıyla U, B, V??(B), ve ??(U), ?ait gözlenen denet sayısını, bandlarına ait standart sapmaları göstermektedir.

Çizelge 9. V1182 Aql sisteminin gözlem gecesine ait gecelik ortalama standart sapmalar

GÖZLEM TARİH HJD	nokta sayısı	gecelik ortalama standart sapmalar			Gözlem yeri
		(U)?	(B)?	(V)?	
*2452475	-	-	-	-	AUG
*2452483	-	-	-	-	AUG
2452484	9	0.0085	0.0045	0.0060	AUG
2452486	16	0.0119	0.0061	0.0044	AUG

2452487	7	0.0154	0.0062	0.0104	AUG
2452809	5	0.0052	0.0043	0.0060	TUG
2452811	6	0.0057	0.0019	0.0018	TUG
2452813	10	0.0070	0.0038	0.0048	TUG
2452816	9	0.0104	0.0036	0.0034	TUG
2452850	9	0.0106	0.0077	0.0053	TUG
2452851	9	0.0103	0.0086	0.0051	TUG
2452852	6	0.0138	0.0077	0.0086	TUG
2452853	10	0.0118	0.0076	0.0062	TUG
2452854	8	0.0069	0.0048	0.0030	TUG

Gözlem yeri: AUG: Ankara Üniversitesi Gözlemevi, Ankara; TUG: Tübitak Ulusal Gözlemevi, Antalya.

* Bu gözlem gecelerinde denet yıldızı gözlemi yoktur.

Gözlem verilerinin her 5 noktasında bir parlaklık ve evre ortalaması alınarak normalizasyon işlemi yapılmıştır. Elde edilen bu normalize değerleri Wilson-Devinney (WD) 2003 programında kullanılarak [24], sistemin çözümü yapılmıştır. Sistem, WD programında, ayırık çift sistemler için kullanılan mod = 2 de çözülmüştür. Literatürde verilen yıldızla ait tayf türlerine karşılık gelen sıcaklık ve kütle değerleri çizelgelerden alınmıştır [18]. O9V tayf türünden yıldız için verilen $T_1=36250$ K sıcaklık değeri çözümde sabit tutulmuştur. Yoldaş (ikinci bileşene) ait tayf türü B1 ($T_2=26485$ K) ve B3V ($T_2=19319$ K) olarak verildiğinden bu yıldızla ait sıcaklık değeri çözüm esnasında ilk başlangıç parametresi olarak alınması gereken değer hakkında bilgi vermiştir.

Daha sonraki iterasyonlarda ikinci bileşenin sıcaklığı serbest bırakılmıştır. Yapılan çözümlerde $IPB=1$ (ışınım gücü değerleri verilen T sıcaklığında hesaplanmıştır), $IFAT1$ ve $IFAT2 = 1$ (yıldız atmosfer modeli ışınım yasaları kabulü yapılmıştır), $MREF=2$ (detaylı yansıma) alınmıştır. Sistem, yansıma özelliği gösterdiğinden, yansıma için A_1 , A_2 parametreleri ve her iki bileşenin çekim kararması sabiti g_1 , g_2 parametreleri 1 alınmıştır. Renge bağlı bolometrik kenar kararma katsayıları logaritmik yasa kullanılarak elde edilmiştir [20]. Kullanılan değerler Çizelge 10. da verilmiştir ve sistemin çözümü esnasında bunlar sabit tutulmuştur.

Çizelge 10. V1182 Aql sisteminin çözümünde kullanılan bolometrik kenar karar ma katsayıları

Bolometrik kenar karar ma katsayıları				
Band	x₁	x₂	y₁	y₂
V	0.394	0.455	0.271	0.270
B	0.439	0.507	0.291	0.285
U	0.440	0.502	0.281	0.266

Çözüm sırasında sistem, ayrık çift yıldız olduğu kabulü altında WD programında buna uygun olan mod = 2 de çözüm parametreleri, çeşitli iterasyon yaparak çözülmüştür. q kütle oranı, ilk önce q=0.34 [2] değeri çözüm sırasında ilk girdi parametresi olarak kullanılmıştır. Daha sonra çözüme yakınsadığı durumda q kütle oranı serbest bırakılarak diğer parametrelere göre değişimi incelenmiştir. Böylelikle q kütle oranında pek bir farklılık görülmemiştir. Çözüm sonunda ulaşılan q değeri; q=0.3408 dir. Mod 2’de çözüm yapılırken eğim açısı i, ikinci bileşenin sıcaklığı T₂, birinci bileşenin potansiyeli Omega₁, ikinci bileşenin potansiyeli Omega₂, kütle oranı q, baş yıldız (birinci bileşen) ve yoldaş yıldızın (ikinci bileşenin) kesirsel ışınım gücü L₁ ve L₂ parametreleri, serbest bırakılmıştır. Çözümler, serbest bırakılan bu parametrelerin düzeltme değerleri standart hatalarından daha küçük olana kadar diferansiyel düzeltme tekrarlanmıştır. Her iterasyon sonucunda programın verdiği tahmini değerler, yeni iterasyonda girdi parametreleri olarak kullanılarak iterasyona devam edilmiştir. Bu şekilde bulunan sisteme ait çözüm parametreleri ve mutlak parametreler Çizelge 11. ve Çizelge 12.de verilmiştir.

Çizelge 11. V1182 Aql sisteminin U, B, V üç renk ortak çözümü (WD 2003 programı ile)

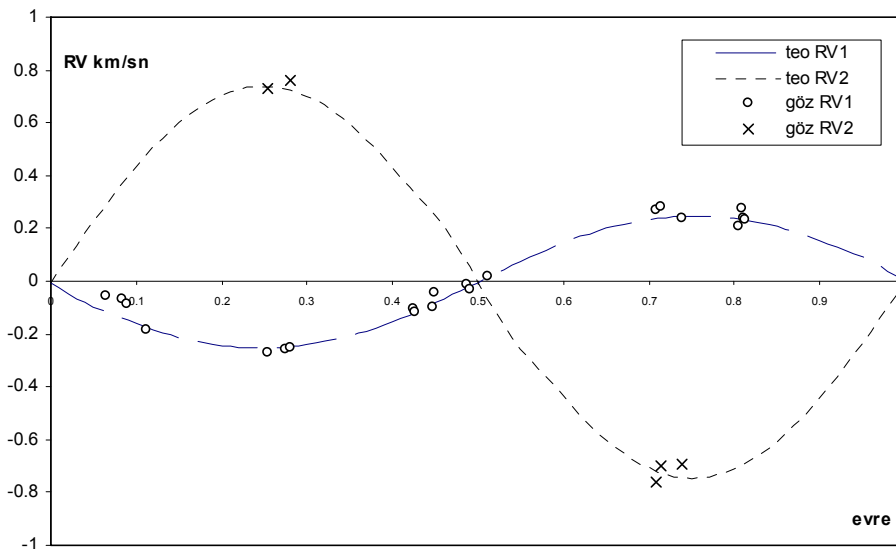
Parametre	Çözüm Mod 2	(hata)	Parametre	Çözüm Mod 2	? (hata)
i (°)	65.647	0.553	L₁(U)	10.85504	0.203
x₁(bol)	0.440	-	L₁(B)	10.79804	0.174
x₂(bol)	0.502	-	L₁(V)	10.74657	0.151
y₁(bol)	0.281	-	L₂(U)	1.50618	0.188
y₂(bol)	0.266	-	L₂(B)	1.58900	0.160
g₁	1.0	-	L₂(V)	1.63005	0.137
g₂	1.0	-	r₁(pole)	0.41038	-0.16252
T₁(K)	36250	-	r₁(point)	0.47218	-0.33221
T₂(K)	27360	59	r₁(side)	0.43215	-0.20037
A₁	1.0	-	r₁(back)	0.44864	-0.23469

A_2	1.0	-	$r_2(\text{pole})$	0.19619	-0.09938
Ω_1	2.7530	0.021	$r_2(\text{point})$	0.20854	-0.12387
	2				
Ω_2	3.0374	0.054	$r_2(\text{side})$	0.19918	-0.10477
	4				
$q (m_2/m_1)$	0.3407	0.007	$r_2(\text{back})$	0.20595	-0.11744
	8				
			(U bandı)		
			$\Sigma(\text{O-C})^2$	0.00035	-
			(B bandı)		
			$\Sigma(\text{O-C})^2$	0.00047	-
			(V bandı)		
			$\Sigma(\text{O-C})^2$	0.000544	-

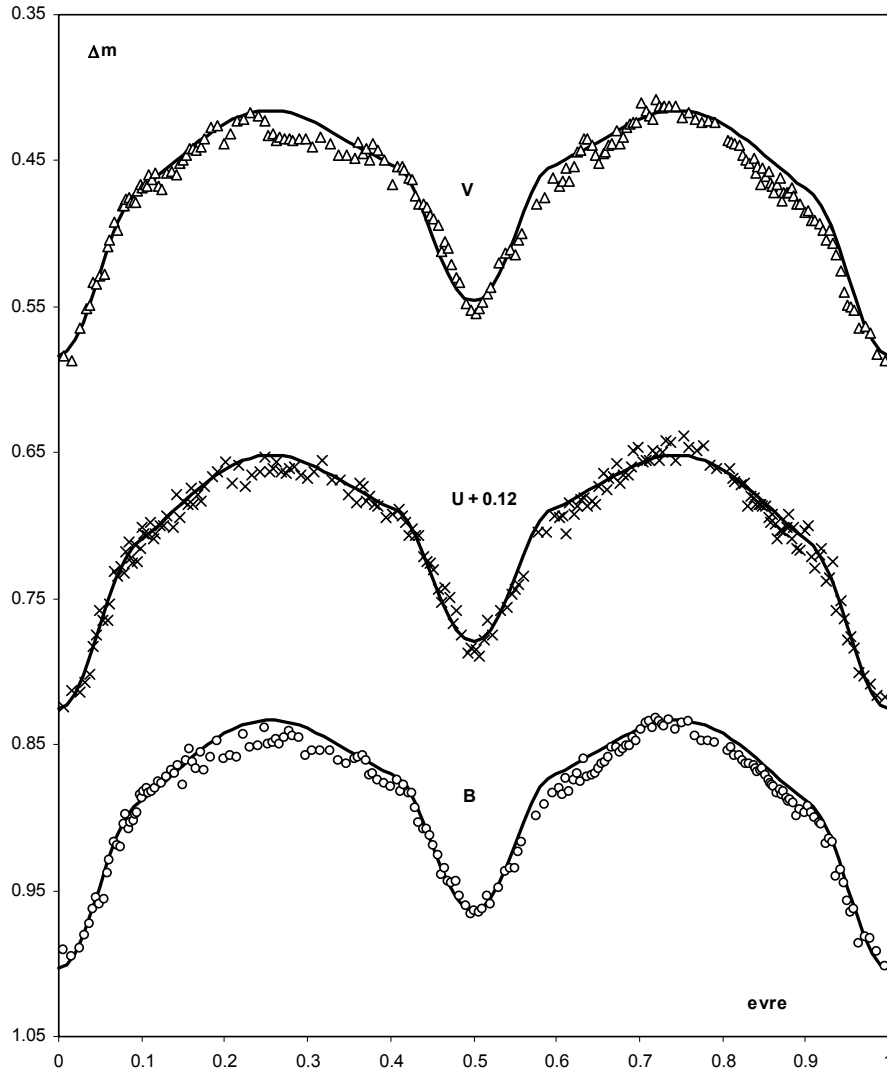
Çizelge 12. V1182 Aql sisteminin çözümü sonucunda elde edilen mutlak parametreler

Yıldız	Kütle (M_\odot)	Ortalama Yarıçap (R_\odot)	Bolometrik parlaklık	Log g (cgs)
1	34.55	8.97	-7.95	4.07
2	11.77	4.21	-5.09	4.26

Çözüm sırasında, önceki çalışmada elde edilen radyal hız eğrisi kullanılmıştır [2]. Bu radyal hız eğrisi $T_0 = 2446267.4027$ ve $P = 1.621887$ gün ışık elemanları kullanılarak evrelendirilmiştir ve çözüm sonrasında elde edilen teorik eğrilerle birlikte Şekil 11.'de verilmektedir.

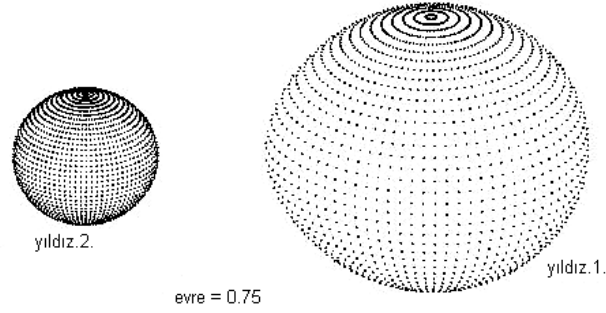


Şekil 11. Bu çalışmada elde edilen teorik radyal hız ile gözlenen radyal hız eğrisinin [2] karşılaştırılması.

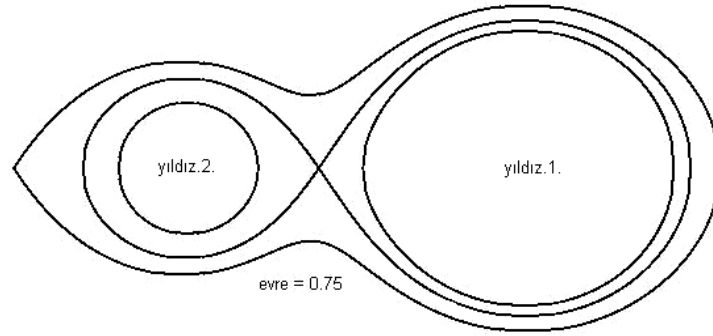


Şekil 12. V1182 Aql sistemi için gözlemsel noktalarla beraber teorik eğriyi gösteren şekil İçi boş daireler B; çarpılar U; içi boş üçgenler V parlaklıklarını ve düz çizgiler teorik eğriyi göstermektedir.

V1182 Aql çift sisteminin gözlemsel ışık eğrisi ile çözüm sonucunda teorik olarak elde edilen ışık eğrileri birlikte Şekil 12. de verilmiştir. Çözüm sonucunda elde edilen sisteme ait üç boyutlu geometrik görünüm ve yıldız diskini iç kritik ve dış kritik roche yüzleriyle birlikte gösteren şekiller Şekil 13. ve Şekil 14. de verilmektedir. Yatık 8 şekli içinde her iki yıldızın kendi roche loblarını doldurup doldurmadıkları görülmektedir.



Şekil 13. V1182 Aql çift yıldız sistemini 0.75 evresindeki üç boyutlu geometrik görünüm



Şekil 14. V1182 Aql sistemini 0.75 evresindeki Roche geometrisini gösteren şekil.

Çizelge 13. V1182 Aql sisteminin önceki çalışmalarda elde edilen fotometrik çözüm parametreleri ile bizim elde ettiğimiz fotometrik parametreler birlikte verilmiştir

	Bizim Çözümümüz		[19]		[2]		[6]		[23]	
	değer	? (hata)	değer	? (hata)	değer	? (hata)	değer	? (hata)	değer	? (hata)
$a(R_{\odot})$	20.84		21	0.3						
i	65°.647	0°.553	63°.84	0°.09	61°.3	0°.02	60°.9	0°.9	62°.5	0°.5
$T_1(K)$	36250		36250		35600	1500	34750			
$T_2(K)$	27360	59	27500		27470	200	24860			
φ_1	2.75302	0.021	2.734	0.003						
φ_2	3.03744	0.054	2.937	0.01						
q	0.3408	0.007	0.34	0.01	0.36		0.38		0.38	0.01
$r_1(\text{pole})$	0.4104		0.413	0.001	0.392	0.003	0.472	0.01	a_1	
$r_1(\text{point})$	0.4722		0.478	0.001			0.583	0.008	b_1	
$r_1(\text{side})$	0.4322		0.436	0.001			0.472	0.006	c_1	
$r_1(\text{back})$	0.4486		0.453	0.001						
$r_2(\text{pole})$	0.1962		0.209	0.001	0.258	0.003	0.273	0.023	a_2	

$r_2(\text{point})$	0.2085	0.226	0.002	0.25 6	0.018	b_2		
$r_2(\text{side})$	0.1992	0.213	0.001	0.24 8	0.015	c_2		
$r_2(\text{back})$	0.2060	0.222	0.002					
r_1				0.43 7	0.008		0.49 2	0.00 7
r_2							0.17 9	0.00 6
l_1				$l_1=$ 0.83 6	$l_2=$ 0.162		$l_1=$ 0.90 1	

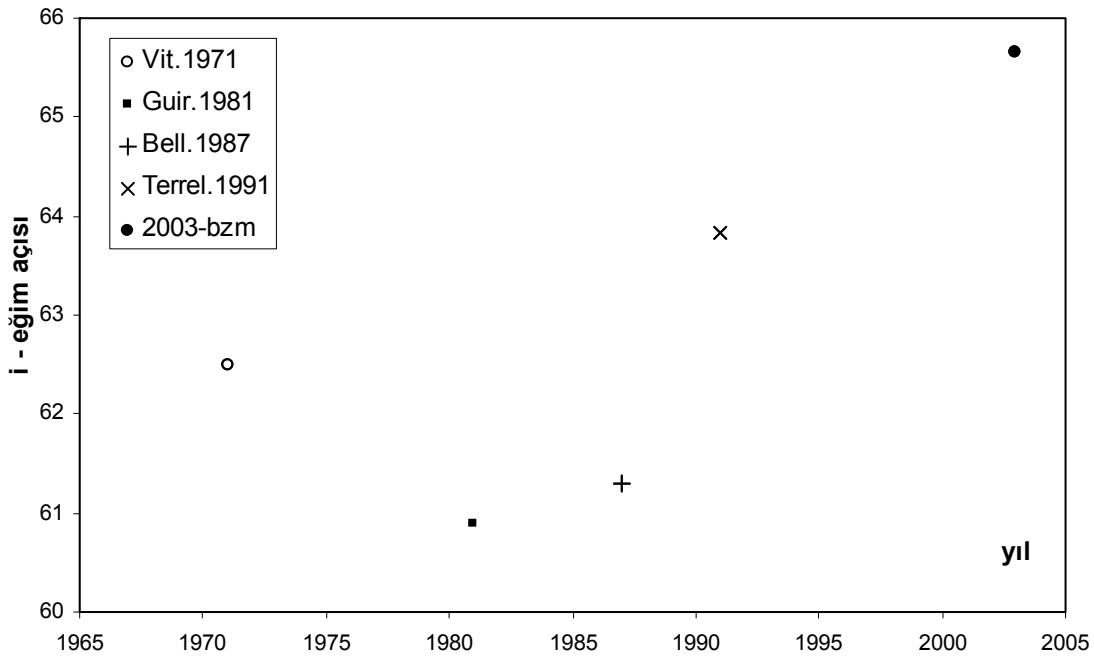
Böylelikle sistemin ayrı bir çift yıldız sistemi geometrisine sahip olduğu, birinci bileşenin iç kritik Roche yüzeyini doldurmaya yakın ve ikinci bileşenin küresel yapıda ayrı olduğu görülmektedir. Bu daha önce elde edilen sonuçlarla uyumaktadır. Ayrıca şimdiye kadar yapılan tüm çalışmalarda elde edilen çözüm parametrelerinin bir özeti Çizelge 13. ve Çizelge 14. de çözüm parametrelerimizle birlikte verilmektedir.

Çizelge 14. V1182 Aql sisteminin önceki çalışmalarda elde edilen mutlak parametreler ile birlikte bizim elde ettiğimiz mutlak parametreler verilmiştir

	Bizim Çözümümüz		[19]		[2]		[6]		[23]	
	değ r	? (hata)	değ r	? (hata)	değ er	? (hata)	değ r	? (hata)	değ r	? (hata)
$M_1(M_\odot)$	34.5 5		35.5	1.8	37.8	1.6	29	5	28	4
$M_2(M_\odot)$	11.7 7		12.1	0.6	13.5	0.5	11	2	10.7	1.5
$R_1(R_\odot)$	8.97		9.16	0.13	8.8	0.2	8.7	0.5	9.6	0.6
$R_2(R_\odot)$	4.21		4.53	0.06	5.9	0.1	5.1	0.5	3.5	0.2
$\text{Log } L_1/L_\odot$	5.10		5.12		5.05	0.08	4.91	0.17		
$\text{Log } L_2/L_\odot$	3.95		4.03		4.3	0.1	3.9	0.23		
$\text{Log } g_1$	4.07				4.12	0.03				
$\text{Log } g_2$	4.26				4.03	0.03				
$\text{Bol.Par.}(M_1)$	- 7 ^m .9 5				- 7 ^m .93	0 ^m .19				
$\text{Bol.Par.}(M_2)$	- 5 ^m .0 9				-5 ^m .9	0 ^m .2				

V1182 Aql, O9 + B1 tayf türüne sahip bir sistem olduğu ve baş yıldızın (birinci bileşenin) Roche lobunu doldurmak üzere olduğu ve yoldaş yıldızın (ikinci bileşenin) Roche lobunu

doldurmadığı bir ayrık sistem olduğu görülmektedir. Ayrıca V1182 Aql sisteminin, daha önce yapılan çalışmalardan [19, 2, 6, 23] daha küçük yarıçaplara sahip olduğu ve daha az parlak olan yoldaş yıldız (ikinci bileşene) sahip olduğu bulunmuştur. Ancak birinci bileşenin (baş yıldızın) yarıçapı, önceki çözümlerle [2, 6, 23] uyuşmaktadır. Birinci bileşenin (baş yıldızın) kütlesi, önceki iki çözüm değerleriyle [19, 2] hemen hemen uyum içindedir. Ancak diğer iki çözüm değerleriyle [6, 23] oldukça farklı olduğu görülmektedir. İkinci bileşenin (yoldaş yıldız) kütlesi, daha önce verilen tüm çözümlerle [19, 2, 6, 23] hemen hemen uyum içinde olduğu söylenebilir.



Şekil 15. V1182 Aql sisteminin bizim ve önceki çalışmalarda elde edilen eğim açısının yıla göre değişim grafiği. Burada “o” [23], “■” [6] “+” [2], “x” [19], “●” ise bu çalışmayı göstermektedir.

Sistemin elde edilen çözüm parametreleri Çizelge 13. ve Çizelge 14. de daha önceki çözümlerle [19, 2] hemen hemen uyum içinde olduğu söylenebilir. Elde ettiğimiz çözümde birinci ve ikinci yıldızın mutlak parametreleri, çok azda olsa önceki çözümden [19] biraz küçüktür, ama genelde uyum göstermektedir diyebiliriz. Ayrıca çözümler, teorik verilerle de uyuşmaktadır. Çizelge 13.de daha önce yapılan çalışmalarda [19, 2, 6, 23] bulunan eğim açıları ile bu çalışmada elde edilen eğim açısı birlikte değerlendirildiğinde, zamanla değişim gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada bulunan eğim açısı $i = 65.647$ dir. Bu eğim açısı diğer

çözümlerdeki [19, 2, 6, 23] eğim açıları ile karşılaştırılmıştır ve Çizelge 13.de verilmiştir. Elde edilen eğim açılarının yıla göre değişim grafiği Şekil 15. de verilmektedir.

Şekil 15.'den de görüleceği üzere, i – eğim açısı zamanla dikkate değer bir şekilde değişim göstermektedir. Bu ilginçtir. Eğer bu, yıldızın doğası gereği bir değişimse bunun daha dikkatli bir şekilde ileride incelenmesi gerekir. Grafikten parabolik ya da doğrusal bir değişimin olabileceği söylenebilir. Buna göre belki de sistem ya presesyon hareketi yapmaktadır ya da 3. bir cismin varlığı ile bu değişim gerçekleşmektedir diyebiliriz. Sistem, ikinci bileşeni birinci bileşenden biraz daha fazla evrimleşmiş olan ayrık bir yapıda olduğu söylenebilir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

OB ve WR yıldızları galaksiye yaydıkları ışınım enerjisi ve rüzgarla galaksinin (ve dolaylı olarak küçük yıldızların) kimyasal evrimini ve dinamiğini oluştururlar. OB ve WR-türü büyük kütleli yıldızlar kısa yaşamlarının % 15'ini yoğun molekül bulutları içinde geçirirler. Sadece kırmızı öte ve radyo bölgede gözlenebildikleri için yaşamlarının bu oluşum dönemi sırlarla doludur. Özellikle çift oluşumu ile ilgili bilgimiz sıfır denecek kadar azdır. Bu açık araştırma alanında etkinlik gösterebilmek için Türk astronomlarının da artık kırmızı öte ve radyo gözlem tekniklerini bu alanda kullanabilmeleri gerekmektedir. Ulusal Gözlemevi'nde bir kırmızı öte görüntüleme kamerasının ve mm dalgaboylarında çalışacak bir radyo teleskobun kurulması bu araştırmaları ülkemizde de başlatmak için yeterli olacaktır.

Optik bölgedeki gözlemsel verilere göre OB-bileşenli yakın çift yıldızların kütle oranlarının bire yakın olması [5] bu sistemlerin oluşum mekanizmalarıyla ilgili olmalıdır. Kırmızı öte ve radyo bölge gözlemlerinde disk yapılarının ve jet benzeri "bipolar" madde akımlarının nasıl oluştukları, çift yıldız oluşumu ile nasıl bağlantılı oldukları bilinmemektedir. Başka kanıtların da gösterdiğine göre OB-bileşenli çift yıldızlarda kütle oranının bire yakın olması gözlemsel bir seçim etkisi değildir. Büyük kütleli çift yıldızlar özel bir mekanizma ile aşağı yukarı eşit kütleli yıldızlardan oluşsa bile standart modellere göre büyük kütleli

bileşen Roche lobunu doldurup diğerine kütle aktaracak ve sistemlerin kütle oranları Algol'lerde olduğu gibi hızla değişerek birden uzak bir yere yığılım gösterecektir. Büyük kütleli yakın çift yıldızlarda böyle bir belirti gözlenmemektedir. Örneğin önceki derleme makalelerde 31 büyük kütleli sistemin çoğunda bileşen yıldızlar birbirine değen veya değmeye yakın konumda oldukları halde kütle oranları hep bire yakındır [10]. Bu sistemlerde büyük olasılıkla bileşenler arası madde aktarımı yoktur. Işınım basıncı ve karşılıklı rüzgar, maddenin bir yandan bir yana akmasını engellemekte sistem uzaya madde kaybetmekte ama kütle oranı değişmemektedir. Bu durumda OB-bileşenli sistemler için Roche modeli de geçerli değildir. Sistem kütle oranı fazla değişmeden uzaya büyük oranda kütle kaybederse bu kütle sistemi sarar ve sistem ortak zarf evresi geçirir. Ortak zarf evresinde yörünge döneminin hızla küçülmesi gerekir. Sonuçta bileşen yıldızlar birbirine yaklaşır ve büyük kütleli değen çift yıldızlar oluşur. V1898 Cyg, V1182 Aql, EM Cep ve V745 Cas gibi büyük kütleli değen çift yıldızlar bu şekilde oluşmuş olmalı. Büyük kütleli çift yıldızlarla ilgili tüm bu öngörüler detaylı gözlemlerle denetlenmeyi beklemektedir. Bu tez çalışmasında OB bileşenli V1898 Cyg, V1182 Aql, EM Cep, ve V745 Cas çift yıldız sistemlerinin yeni fotometrik gözlemleri elde edilmiş ve bu gözlemler sistem parametreleri ve çevredeki soğurucu madde özellikleri için analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre elde edilen bulgular şöyle sıralanabilir:

1) V1898 Cyg çift yıldız sisteminin fotometrik analizi sonucunda elde edilen fiziksel parametrelere göre (Çizelge 5. ve Çizelge 6.) sistemde herhangi bir rüzgar etkinliği görülmemektedir. Sistem algol türü, ikinci bileşen hemen hemen roche lobunu doldurmuş olan, yansıma etkisi gösteren bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır (Şekil 7. ve Şekil 8.). Daha önce yapılan gözlemlerde [1, 14, 7], ikinci minimum, birinci minimuma göre daha az derin olduğundan, ikinci minimum gözlenmemiş ve bu nedenle sisteme ait yörünge dönemi farklı bulunmuştur. Şimdiki dönemin (bu çalışmada kullanılan dönemin) hemen hemen iki katı kadar farklı bulunmuştur. Yapılan Hipparcos gözlemlerinde de daha az derin olan ikinci minimum gözlenmiştir. Literatürdeki tayfsal çalışma sonucunda elde edilen radyal hızlar [1] ile birlikte

sistemin iki ayrı tayf türü (B1 IV ve B3 V) için fotometrik analizi yapılmıştır. Çözüm sonucunda sistemin tayf türlerine karşılık gelen uzaklık değeri, Hipparcos kataloğunda sistem için verilen paralaks değeri kullanılarak elde edilen uzaklık değeri ile karşılaştırıldığında sistem için B3 V tayf türü için yapılan çözümün daha doğru olduğu bulunmuştur.

2) Çift çizgili, tutulma gösteren, erken tayf türüne sahip V1182 Aql çift yıldız sisteminin WD programı [24] ile radyal hız eğrisi ile beraber ışık eğrisi analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda, sistem O9 + B1 tayf türüne sahip, daha sıcak birinci bileşen iç kritik Roche lobunu doldurmaya yakın (hemen hemen değme durumunda), daha az evrimleşmiş, daha soğuk ikinci bileşen Roche lobunu doldurmayan birinci bileşene göre biraz daha fazla evrimleşmiş olan ayrık bir sistem olarak bulunmuştur. Birinci bileşenin Roche lobunu doldurmaya yakın olması, bu bileşenin kütle transferinin başlangıcında olabileceğini, göstermektedir. Sistemin elde edilen çözüm parametreleri (Çizelge 13. ve Çizelge 14.), önceki çözüm [19] ile uyum içindedir. Sistemin eğim açıları yıllara göre değişim göstermektedir (Çizelge 13. ve Çizelge 14.). Bu değişimin nedeni belki de sistemin presesyon hareketi yapmasından yada bir 3. cismin varlığından ileri gelmektedir. Değişimin ne boyutta olduğunu anlamak için sistemin daha ayrıntılı çalışılması gerekmektedir ve daha fazla gözleme ihtiyaç vardır. Sistemin (O-C) değişiminde büyük saçılmalar vardır. Minimum zamanı değerleri, bir doğru civarında dağılmaktadır. Minimum zamanının daha fazla belirlenmesi V1182 Aql için daha iyi bir ışık elemanları elde etmek için gereklidir ve böylelikle herhangi bir olası dönem değişimi varsa açıklanabilir. Fotometrik saçılmalar, asimetriler ve yörünge döneminin değişimi gibi kütle alış verişi sürecinin olağan etkilerini gösteren herhangi bir kanıt görülmemektedir. Ama bu kesin değildir. Erken tür yakın çiftlerin özelliklerini mutlak parametrelerini belirlemede ve sistemin evrim durumlarını açıklama yönünde, yeni fotometrik çalışmalar ve tayfsal çalışmaların yapılması gerekmektedir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Abt, H. A., Levy, S. G., and Gandet, T. L. 1972. Radial velocities of 65 early-type stars. *Astron. J.*, 77; 138.
- [2] Bell, S. A., Hilditch, R. W., Adamson, A. J. 1987. A photometric and spectroscopic study of the early-type binary V1182 Aquilae. *Royal Astronomical Society, Monthly Notices.*, 225; 961-983.
- [3] Burnashev, V. I. and Vitrichenko, E. A. 1970. *Perem Zvezdy*, 17; 502.
- [4] Buscombe, W., and Kennedy, P. M. 1974. *MK Spectral Classifications Published since Jaschek's La Plata Catalogue* (Evanston, IL). Evanston: Northwestern University
- [5] Demircan, O., Ergun, I., Gok, F., Huseyinov, O. H., and Selam, S. 1995. Space Velocities of Pulsars. *The Lives of the Neutron Stars: Proceedings of the NATO Advanced Study Institute on the Lives of the Neutron Stars*, Eds, Alpar, M. A., Kiziloglu, U., van Paradijs, J., Publisher, Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, Boston, Massachusetts, 275.
- [6] Giuricin, G. and Mardirossian, F. 1981. Revised photometric elements of five eclipsing binaries. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 45; 499-505.
- [7] Halbedel, E. M. 1985. HD 200776: a New Eclipsing Binary in Cygnus. *Information Bulletin on Variable Stars*, 2663, 1.
- [8] Hardie, R. H. 1962. On Reducing the Periodic Error in a Telescope Drive Photoelectric Reductions, *The Arthur J. Dyer Obs. Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 74-438; 242.
- [9] Hejlesen, P. M. 1980. Studies in stellar evolution. II - Age and mass calibrations for hydrogen burning evolutionary stages. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 39; 347-377.
- [10] Hilditch, R. W. and Bell, S. A. 1987. On OB-type close binary stars. *Royal Astronomical Society, Monthly Notices* , 229; 529-538.
- [11] Jaschek, C.; Jaschek, M.; Kucwicz, B. 1964. A Survey of

- Southern Be Stars. *Zeitschrift für Astrophysik*, 59; 108
- [12] Maeder, A. 1981. Grids of evolutionary models for the upper part of the HR diagram - Mass loss and the turning of some red supergiants into WR stars, *Astronomy and Astrophysics*, 102; 401-410.
- [13] Mayer, P., Niarchos, P. G., Lorenz, R., Wolf, M., and Christie, G. 1998. New times of minima and ephemeris for several OB eclipsing binaries. *Astronomy and Astrophysics Supplement*, 130; 311-315.
- [14] McCrosky, R. E. and Whitney, C. A. 1982. Five New Variable Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 2186, 1.
- [15] Morgan, W. W., Code, A. D., and Whitford, A. E. 1955. Studies in Galactic Structure. II. Luminosity Classification for 1270 Blue Giant Stars. *Astrophysical Journal Supplement*, 2; 41.
- [16] Parsons, S. B.; Buta, N. S.; Bidelman, W. P. 1980. Magnetic-Tape Version of Bidelman's Stellar Data File. *Bulletin D'inf. Cent. Donnees Stellaires*, 18; 86.
- [17] Schneller, H. 1964. Über die Deutung beobachteter Periodenänderungen von Bedeckungsveränderlichen durch Lichtzeitbahnen. *Astronomische Nachrichten*, 288; 189.
- [18] Straizys, V. and Kuriliene, G. 1981. Fundamental stellar parameters derived from the evolutionary tracks. *Astrophysics and Space Science*, 80; 353-368
- [19] Terrell, D. 1991. A re-discussion of four early-type eclipsing binary systems. *Royal Astronomical Society, Monthly Notices* 250; 209-214.
- [20] van Hamme, W. 1993. New limb-darkening coefficients for modeling binary star light curves. *Astronomical Journal*, 106-5; 2096-2117/108; 2009.
- [21] Vitrichenko, E. A., 1967. HD 175514 - Spectroscopic binary with eclipse. *Astron. Tsirk.*, 448; 6-7.
- [22] Vitrichenko, E. A. 1969. The binary HD 175514. *Izv. Krym. Astrofiz. Obs.*, 40; 82
- [23] Vitrichenko, E. A. 1971, Double star HD 175514. III. On analysis of observations in 1968. *Izv. Krym. Astrofiz. Obs.*, 43; 76-86.

- [24] Wilson, R. E. and Devinney, J. E. 1971. Realization of Accurate Close-Binary Light Curves: Application to MR Cygni. *Astrophysical Journal*, 166; 605.
- [25] Zelwanowa, E.; Schoeneich, W.; and Nikolova, S. 1976. Spectroscopic binary stars with AP components. *Astronomische Nachrichten*, 297, 5; 229-234.