

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ

BAZİ TEK VE ÇİFT ÜYESİ SCUT TÜRÜ
YILDIZLARIN FOTOMETRİK ÖZELLİKLERİ

Yasemin KAÇAR

Fizik Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: **16.01.2012**

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Esin SOYDUGAN

ÇANAKKALE

DOKTORA TEZ SINAV SONUÇ FORMU

YASEM N KAÇAR tarafından DOÇ. DR. ES N SOYDUGAN yönetiminde hazırlanan “BAZI TEK VE Ç FT ÜYES SCUT TÜRÜ YILDIZLARIN FOTOMETRİK ÖZELLİKLER” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Esin SOYDUGAN

Danışman

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ömer Lütfi DEMİRCAN

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Selçuk BİLİR

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Gülnur KESKİNGÜN

Jüri Üyesi

Sıra No:

Tez Savunma Tarihi: 16 Ocak 2012

Prof. Dr. Mehmet KAYA

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

NT HAL (A IRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, i itsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildi ini, tez içinde yer alan ancak bu çalı maya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirtti imi beyan ederim.

Yasemin KAÇAR

TE EKKÜR

Hazırladığım bu tez çalışması süresince benden yardımlarını esirgemeyen karıla tım problemlerin çözümünde deneyimlerinden yararlandığım danı manım sayın Doç. Dr. Esin SOYDUGAN'a vazgeçilmez katkılarından ve bana karı sonsuz sabrından dolayı en içten te ekkür ve saygılarımı sunuyorum.

De erli yönlendirmeleriyle e itim hayatımın bu yönde gelişmesinde katkısı olan ve beni yüreklendiren sayın hocam Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL'e ve her dönemde manevi deste ini esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Caner Ç ÇEK'e müte ekkirim.

Ayrıca maddi ve manevi deste ini esirgemeyen, iyi dilekleriyle her zaman yanımda hissetti im tüm aileme ükranlarımı sunuyorum.

Yasemin KAÇAR

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

- TYC:** Tycho Yıldız Katalo u (Tycho Catalogue)
- GSC:** Yıldız Katalo u Kılavuzu (Guide Star Catalog)
- HD:** Henry Draper Yıldız Katolo u
- H:** Hidrojen
- He:** Helyum
- IAU:** Uluslararası Astronomi Birli i
- GCVS:** De i en Yıldızlar Genel Katolo u
- IR:** Kızılöte (Infrared) I nım
- Ap:** Tuhaf A yıldızları (Peculiar A Stars)
- M_{\odot} :** Güne Kütlesi
- R_{\odot} :** Güne Yarıçapı
- P_{zonk} :** Zonklama Dönemi
- $P_{yör}$:** Yörünge Dönemi
- T_0 :** Yörünge Ephemerisi
- T_e :** Yıldız Yüzeyinin Etkin Sıcaklı ı
- Q:** Gün Biriminde Zonklama Sabiti
- M_{bol} :** Bolometrik Parlaklık
- S/N:** Sinyal / Gürültü Oranı
- R:** Tayfsal Çözümleme Gücü
- $P_{yör}$:** Yörünge Dönemi
- P_{zonk} :** Zonklama Dönemi
- N:** Gözlem Nokta Sayısı
- T:** Sıcaklık
- L_1 :** Birinci Lagrange Noktası
- LC:** I ık E risi Programı (Light Curve)
- DC:** Diferansiyel Düzeltme Programı (Differential Correction)
- e:** Yörünge Dı merkezli i (Basıklık)
- i:** Yörünge E ikli i
- q:** Bile enlerin Kütle Oranı
- a:** Enberi Boylamı
- $a_{1,2}$:** Bile enlerin Kenar Kararma Katsayıları
- $A_{1,2}$:** Bile enlerin Yansıtma Katsayıları (Bolometrik Albedo)
- $g_{1,2}$:** Bile enlerin Çekimsel Kararma Katsayıları

$r_{1,2}$: Bile enlerin Yüzey Potansiyelleri
 $r_{1,2}$: Bile enlerin Göreli Yarıçapları
 $T_{1,2}$: Bile enlerin Yüzey Sıcaklıkları
 $L_{1,2}$: Bile enlerin I ıtmaları
CCD: Charge Coupled Device
H-R: Hertzsprung-Russell Diyagramı
W-D: Wilson-Devinney Programı
 g : Çekim Sabiti
 m : Azimutal Mertebe
 l : Küresel Harmonik Derece
 n : Radyal Mertebe
 m : Parlaklık (Kadir Cinsinden)
 a : Zonklama Yarı Genli i
 f : Zonklama Frekansı
: Evre
: Standart Sapma
 $f_{e\ dön}$: E dönme Frekansı
 $f_{göz}$: Gözlenen Frekans
 $f_{dön}$: Dönme Frekansı
 t_{YKS} : Yava Kütle Aktarım Süreci
ÇOMÜG: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gözlemevi
oEA: Zonklama Gösteren Algoller
MinI: Birinci Minumum
MinII: kinci Minumum
HJD: Heliocentric Julian Day
UT: Universal Time

ÖZET

BAZI TEK VE ÇİFT ÜYESİ SCUTI TÜRÜ YILDIZLARIN FOTOMETRİK ÖZELLİKLERİ

Yasemin KAÇAR

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Genel Fizik Anabilim Dalı Doktora Tezi

Danışman: Doç. Dr. Esin SOYDUGAN

16.01.2012, 74

Bu tez çalışması kapsamında, bazı tek ve çift üyesi Scuti bile enli sistemlerin fotometrik özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Amaca uygun olarak; TYC 4589 2775, GSC 2799 902 ve GS UMa tek Scuti'ler ve SX Dra, HD 62571 ve DY Aqr'de

Scuti bile enli çift sistemler olarak seçilmiştir. Çift sistemlerin, 1 ik e risi modellenmesi W-D (Wilson-Devinney) programının 2005 sürümüyle yapılarak, kuramsal e riler olu turulmu , sistemlerin ve bile enlerinin geometrik ve fiziksel parametreleri belirlenmiştir.

Çift sistemler için olu turulan kuramsal 1 ik e rileri, gözlem noktalarından çıkarılarak; çift olma etkileri (yansıma, basıklık, vs.) 1 ik e rilerinden arındırılmıştır. Elde edilen veriye PERIOD 04 programı uygulanmış ve birinci bile enin zonklamasına ilişkin parametre değerleri belirlenmiştir. Tek Scuti de i enleri için de, frekans analizi PERIOD 04 programıyla yapılarak, zonklama do ası ortaya konmu tur.

Hazırlanan tek Scuti yıldızları katalo undaki yıldızların; zonklama dönemi, genlik ve tayf türü da ılımları da bu çalış ma kapsamında incelenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Scuti yıldızları, TYC 4589 2725, GSC 2799 902, GS UMa, SX Dra, DY Aqr, HD62571.

ABSTRACT

PHOTOMETRIC PROPERTIES OF SOME SINGLE AND ECLIPSING BINARY SYSTEMS CONTAINING SCUTI TYPE PULSATOR

Yasemin KAÇAR

Canakkale Onsekiz March University

Graduate School

Department of General Physics, Ph.D.

Advisor: Doç. Dr. Esin SOYDUGAN

16.01.2012, 74

In the present thesis; it is aimed to determine single and binaries containing a Scuti type pulsator systems, the photometric properties of the single Scuti type pulsators; TYC 4589 2775, GSC 2799 902, GS UMa and then binary systems with Scuti components; SX Dra, HD 62571 and DY Aqr were chosen. The light curve modeling of eclipsing binary of which observations are completed, is done by W-D (Wilson – Devinney) 2005 version, theoretical light curve are formed, geometric and physical parameters of the systems and component star were evaluated.

After subtracting the theoretical proximity effects of binarity from the photometric observations of chosen binaries, PERIOD04 program was applied to obtain the pulsational parameters for the primary components. The nature of the pulsation were studied by frequency analysis Period 04 program for the single Scuti pulsators.

Moreover, a catalogue of single Scuti stars was prepared. Distribution of pulsation period, pulsation amplitude and spectral type were studied.

Key words: Scuti yıldızları, TYC 4589 2725, GSC 2799 902, GS UMa, SX Dra, DY Aqr, HD62571.

	Sayfa
ÇER K	
TEZ SINAV SONUÇ BELGES	ii
NT HAL (A IRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TE EKKÜR.....	iv
S MGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	viii
BÖLÜM 1-G R	1
1.1. De i en Yıldızların Sınıflandırılması	2
1.1.1. Algol Türü De i en Yıldızlar	3
1.1.2. Lyr Türü Örtlen Çiftler	4
1.1.3. W UMa Türü Örtlen Çiftler	5
1.2. Tezin Amacı	6
BÖLÜM 2- ÖNCEK ÇALI MALAR	7
2.1. Zonklayan Yıldızlar	7
2.1.1. Sefeid Türü Zonklayan Yıldızlar	7
2.1.2. W Virginis Türü Zonklayan De i en Yıldızlar	8
2.1.3. RR Lyr Türü Zonklayan Yıldızlar	9
2.1.4. Scuti Türü Zonklayan De i en Yıldızlar	9
2.1.4.1. Dönem De i imi ve Evrim	12
2.1.4.2. Zonklama Modlarının Kararlılı ı	14
2.2. Zonklama Do ası	15
2.3. Örtlen Çift Sistemlerde Zonklama	17
2.3.1. Örtlen Çift Yıldızlarda Mod Gözlenebilirli i	20
2.3.2. Gelgitlerin Neden Oldu u Zonklamalar ve Yörünge Dönemi Rezonansı	21
2.3.3. E Dönmeyen Algollerin Kontrol Edilmesi için Yıldız Sismolojisi	21
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEMLER	24
3.1. Wilson-Devinney Programı	24
3.2. PERIOD 04 Programıyla Frekans Analizi	26
3.3. FAMIAS Programıyla Mod Belirleme	27
3.4. Çapsal Olmayan Zonklamalarla Uzaysal Filtreleme Yöntemi	28
BÖLÜM 4-ARA TIRMA BULGULARI VE TARTI MA	30
4.1 Seçilen Yıldızlar	30

4.1.1. TYC 4589 2725	30
4.1.1.1. Gözlemler	30
4.1.1.2. TYC 4589 2725'nin Frekans Analizi	33
4.1.2. GSC 2799 902	34
4.1.2.1 Gözlemler	35
4.1.2.2. GSC 2799 902'nin Frekans Analizi	36
4.1.3. GS UMa	38
4.1.3.1. Gözlemler	38
4.1.3.2. GS UMa'nın Frekans Analizi	40
4.1.4. SX Dra	42
4.1.4.1. Gözlemler	42
4.1.4.2. I ık E risi Modellenmesi	44
4.1.4.3. SX Dra'nın Frekans Analizi	46
4.1.5. HD 62571	48
4.1.5.1. Gözlemler	49
4.1.5.2. I ık E risi Modellenmesi	50
4.1.5.3. HD 62571'nin Frekans Analizi	52
4.1.6. DY Aqr	54
4.1.6.1 Gözlemler	54
4.1.6.2. I ık E risi Modellenmesi	55
4.1.6.3. DY Aqr'nin Frekans Analizi	56
4.2. Katalog Çalı ması	58
4.2.1. Tek ve Çift Üyesi Scuti Yıldızlarında Genlik Da ılımı	58
4.2.2. Tek ve Çift Üyesi Scuti Yıldızlarında Dönem Da ılımı	60
4.2.3. Tek ve Çift Üyesi Scuti Yıldızlarında Tayf Türü Da ılımı	60
BÖLÜM 5 – SONUÇ ve ÖNER LER	62
KAYNAKLAR	65
EK 1. Tek Scuti yıldızlarının dönem, genlik ve tayf türleri.	I
EK 2. Katalog Kaynakları	XXIII
Çizelgeler	XXXI
ekiller	XXXII
Özgeçmi	XXXV

BÖLÜM 1**G R**

De i en yıldızların sınıflandırılması için, bu türden yıldızların ı k e rilerinin biçimi, dönemleri ve genlikleri çok iyi belirlenmelidir. Bu yıldızların bir ço unun dönemleri, renkleri, genlikleri ve ı k e rileri birbiriyle benzerlik gösterebilir. Bu nedenle, sınıflandırma yapılırken bütün bu karakteristik özelliklere dikkat edilmelidir.

Örten çift yıldızların parlaklık de i imi geometrik etkilerden kaynaklanırken, kararsızlık ku a ındaki zonklayanların parlaklık de i imi mekanizmasından kaynaklanmaktadır. Kararsızlık ku a ında, atmosferin hemen altındaki H ve He iyonizasyon bölgesi zonklamayı sürdüren bölgedir. yonizasyon tabakasındaki gaz normal durumun tersine basınç ile daha donuk hale gelir. Bu bölgedeki enerji, artan sıcaklık yerine iyonize parçacıkların sayısının artmasından kaynaklanır. Donukluk artarken, iyonizasyon tabakasının altından gelen enerji tuzaklanır ve basınç artar. Artan basınç, kütle çekimini yener ve dı katmanlar dı arıya do ru hareket eder. Daha sonra basınç, dı katmanlar daha geçirgen olana kadar azalır ve enerji akı ı gerçekleşir. Basıncın azalması ve artan çekim kuvvetinden dolayı, dı katmanlar çöker ve süreç bu ekilde devam eder.

Tüm yıldızlar evrimleri süresince parlaklıklarında ve renklerinde de i im gösterirler. Bir yıldızın de i en olarak adlandırılabilmesi için, ya amı boyunca zamana kar ı parlaklı ında belirlenebilir bir de i im olmalıdır. De i imlerin dönemi dakika ile yıl aralı nı kapsar. Bu de i imler düzenli, yarı düzenli ya da düzensiz olabilir. Parlaklık de i im genli i ve ı k e risinin biçimi ı k ölçüm gözlemlerinden belirlenebilir. Bununla birlikte tayf türü, ı tma sınıfı ve kimyasal kompozisyon de i imlerin nedenine göre, de i en yıldız sınıflamasında önemli parametrelerdir. De i en bir yıldız, ı k de i im döneminde ve parlaklık de i im genli inde çok uzun sürelerde yıldız evriminden kaynaklanan de i im gösterir. Örne in kısa dönemli bir çift yıldızın ı k e risinde hem minimum ve maksimum zamanlarındaki de i im hem de genlik de i imi, çiftler arasında meydana gelen kütle aktarımıyla açıklanabilir. Scuti türü bir yıldız için dönemin de i imi, yıldız evrimindeki cüce evresinden dev evresine geçi lerdeki yarıçap de i iminden kaynaklanabilir. Bir çift sistemin üyesi olan Scuti yıldızlarında, kütle aktarımı sonucunda zonklayan yıldızın üzerinde biriken madde zonklayan yıldızın genli ini etkileyebilir. Bile enler arası uzaklı a göre, zonklama dönemi de yörünge dönemine ba lı olarak farklı olacaktır.

Güne 'te zonklayan bir yıldızdır. Güne 'in dönmesinin ve iç kısımlarının yapısının belirlenmesi konusunda, Güne 'teki zonklama çalı maları (heliosismoloji) oldukça

önemlidir. Hya, Hyi, Cen, Boo ve Ind'de Güne benzeri zonklamalar ke fedildi. Yıldız sismolojisi (astreosismoloji), yıldızın iç kısımlarının yanında, yüzey kısımlarını da çalı maktadır. Son yirmi yıldır yıldız zonklamaları üzerine yapılan çalı malar, Hertzsprung Russell (H-R) diyagramı boyunca yer alan birçok zonklayan yıldızın uygulanmasıdır.

1.1. De i en Yıldızların Sınıflandırılması

De i en yıldızların sınıflandırılması ilk Pickering (1881) tarafından yapıldı ve de i en yıldızları novalar, uzun dönemli de i enler, kısa dönemli de i enler ve örten çiftler olmak üzere farklı türlere ayırdı. Fiziksel mekanizmalara ba lı olan bu sınıflandırma; zonklayan yıldızlar üzerine yapılan çalı malarla (Plummer, 1913; Osaki ve Shibahashi, 1986; Osaki, 1987 ve Watson, 1988) de i en yıldızlar, düzensiz de i enler, zonklayan de i enler ve çift yıldızlar olmak üzere üç temel gruba ayrıldı. Ana hatlarıyla ilk sınıflandırma Moskova'da 1958'de IAU'nun tavsiyesi üzerine yapıldı ve 1960' da yayınlandı (Tans. IAU 10, 398). De i en yıldızların en son sınıflandırılmasına ili kin temel sınıflandırma, patlayan de i enler, zonklayan de i enler, dönen de i enler, kataklizmik de i enler, tutulma göstererek de i enler ve X-1 in de i enlerini içeren De i en Yıldızlar Genel Katolo u (GCVS) olup 1982'ye kadar türü belirlenen neredeyse 30000 kadar çe itli de i en yıldızlardan oluşur (GCVS, Khoplov ve ark., 1985a, 1985b, 1987a, 1990-Volume I,II,III ve IV).

De i en yıldızlar genel olarak, iki ana sınıfta gruplandırılır. Birincisi yıldızın içindeki fiziksel süreçlerden kaynaklanan bünyesel de i enler, di eri ise yüzeyindeki bir leke gibi, yörünge hareketi gibi, yıldızın dönmelerinden kaynaklanan geometrik de i enlerdir. Yörünge hareketinden kaynaklanan de i enler her zaman belirlenemeyebilir. Bunun için çift yıldızın yörünge düzlemi ile gözlemcinin bakı do rultusu çakışık olmalıdır. Geometrik de i enler, örten de i enler, dönen de i enler ve pulsarlar olarak üç gruba ayrılır. Bünyesel de i enler de zonklayan ve patlayan yıldızlar olarak iki gruba ayrılır. Bünyesel de i enler içerisinde sınıflandırılması en zor olan yıldızlar, patlayan ve simbiyotik yıldızlardır.

Sınıflandırma ık ve renk e risinin en karakteristik özelliklerine ba lıdır ve bu gerçek fiziksel sınıflandırma için yetersiz ve homojen olmayan bir sonuçtur (Hall, 1995). Di er taraftan Smith (1994) fiziksel mekanizmaları kullanarak de i en yıldız sınıflandırmasında fotometrik benzerliklere ba vurdu.

Sadece fiziksel mekanizma de il, aynı zamanda de i en bir yıldızın, özellikle kararsızlık ku a ı olarak adlandırılan ve birçok zonklayan de i en yıldızın da içinde

bulundu u bir bölge olan, H-R diyagramındaki konumu da sınıflandırma için bir belirteçtir. Sınıflandırmada sık sık kullanılan di er bir yöntem yıldız tayfindaki salma çizgilerinin varlı ıdır. Farklı sınıflara ait türler, görünü e göre aynı ya da benzer de i enler olarak tanımlanmı tır. Sınıflandırmalar arasındaki ayırım her zaman çok açık ve net de ildir. De i en yıldızlar genel olarak, X-ı ın kaynakları, patlayan de i en, zonklayan de i en, dönen de i en, nova benzeri kataklizmik (co kun) de i enler ve örten de i enler olmak üzere altı sınıfa ayrılmı tır.

Patlayan de i en yıldızlar, kromosfer veya koronalarında meydana gelen iddetli patlamalardan dolayı parlaklıklarını büyük ölçüde de i tirirler ve düzensiz de i enler olarak ta tanımlanabilirler. Zonklayan de i en yıldızların yüzey katmanları dönemsel olarak büzülüp geni ledikleri için, düzenli ık de i imi gösterirler. I ık de i imleri çapsal (radial) ve çapsal olmayan (non-radial) zonklama türlerindedir. Düzensiz de i en yıldızlar arasında, düzensiz yüzey parlaklıkları veya elipsoid ekilli olmaları ve dönme eksenlerinin gözlemciyle açı yapmasından dolayı, de i im gösteren yıldızlara dönen de i enler denir. Yıldızın dönme eksenine manyetik eksenine çakı ık de ilse, manyetik alandan dolayı atmosferinde homojen olmayan kimyasal yapıla ma ve sıcaklık farkı veya leke etkisi nedeniyle parlaklık de i imi gösterirler.

Süpernovaların derin tabakalarında veya novaların yüzey tabakalarında meydana gelen termonükleer patlamalardan kaynaklanan fı kırmaların gözlendi i sistemlere patlayan de i enler denir. Nova benzeri patlamalarda büyük miktarda enerji serbest kalır ve aynı zamanda cismin tayfsal karakteristi i minimum parlaklıktayken, patlamaya benzer fakat patlama olmayan de i imler gösterir.

Örten çiftler olarak sınıflandırılan bazı çiftler tutulma göstermezler. Bu türden sistemlerin ık de i imi tümüyle eliptik etkilerden kaynaklanır. Örten de i enler, bile enlerin fiziksel ve evrimsel karakteristiklerinin yanı sıra ık e risinin biçimine göre, Algol, Lyr ve W UMa türü örten de i enler olmak üzere, üç türe ayrılır.

1.1.1. Algol Türü De i en Yıldızlar

Algoller, birbiriyle etkile en bile enlerinden birisi anakolda di er bile eni ise, dev veya alt dev yıldızdan olu an yarı de en çift sistemlerdir. F-K tayf türünden olan so uk ikinci bile en Roche lobunu doldurmu ve B-A tayf türünden olan sıcak bile enine madde aktarmaktadır. Daha so uk birinci bile enli de en Algol sistemlerde vardır. Birçok Algol için, ikinci bile enin daha büyük kütleli oldu u ve zamanla kütle transferinden dolayı birinci bile ene madde aktardı ı için durumun tersine döndü ü dü ünülür (Kopal, 1955).

Algoller bir çok çalı ma alanı için çok önemlidir. Bunlardan biri yı ılma disklerinin yapısının anla ılmasıdır (Richards ve Albright, 1999). Algol türü sistemlerin di er bir ilginç alt sınıfı da dü ük kütleli anakol yıldızlarıdır ($M_{1,2} < 1M_{\odot}$ $T < 5500K$). 2007'nin ba larında iyi çalı ılmı sadece dokuz tane sistem bilinmektedir (Lopez-Morales, 2007). Lopez-Morales (2007)'in belirtti i gibi, bu sistemlerin gözlenen yarıçapları yıldız modellerinin (Baraffe, 1998) öngördü ünden yakla ık ~%10 daha büyük olarak belirlenmi tir. Bunun olası nedeni; hesaplanmamı manyetik alan ve metal bollu u olabilir.

Algoller en kolay belirlenen de i en yıldızlardır. Tipik olarak sıcak yıldızın daha so uk yıldız tarafından örtüldü ü derin bir birinci minimuma sahiptir. Bir ço u aynı zamanda so uk bile enin örtüldü ü daha sı bir ikinci minimum gösterir. Tutulma harici ı ık e risi küçük gelgit etkilerin dı nda neredeyse düzdür. ekil 1-a'da tipik bir Algol olan RT And'ın ı ık e risi görülmektedir.

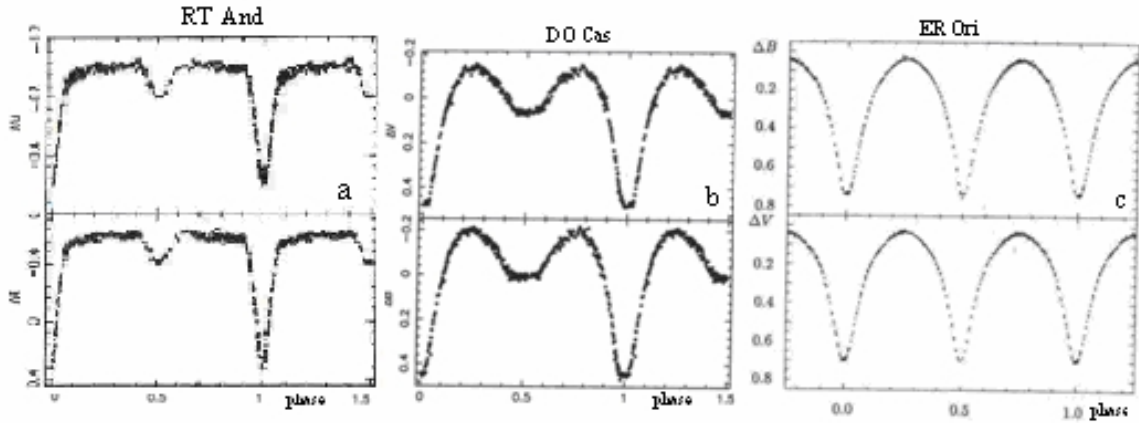
1.1.2. Lyr Türü Örten Çiftler

Lyr türü yıldızlar birbirinden farklı evrim a amalarında olan iki anakol yıldızından olu an yarı de en çiftlerdir ve birbirlerine kütle aktarımı yapmaktadır. kinci bile en ileri derecede evrimle mi , birinci bile en daha az evrimle mi tir ve büyük eliptik etkilere sahiptir. Tutulma göstermeyen fakat Lyr olarak sınıflandırılan bazı çiftler, sadece eliptik etkilerden dolayı ı ık de i imi gösterir. Lyr'in kendisi (Lyr A) tam anla ılmamı karma ık bir sistemdir. Genelde Lyr A'nın ince bir yı ılma diski içerisinde gömülü olan ve kütle aktarımı yapan bir sistem oldu una inanılır (Huang, 1963). Buna ra men fotometrik ve taysal modellerle uyumlu olan yı ılma diski modeli yoktur. Linnell (2000) UVB fotometrisiyle uyum sa layan iki sıcaklıkla, yı ılma diski modeli önerdi fakat model henüz IR ı ık e risi ve bazı tayfsal özelliklerle uyum sa layamamı tir. Son veriler yıldızlararası tozun ve çift kutuplu jetlerin varlı mı akla getirmektedir (Ak ve ark, 2007). Bu tür yapılara ait elde edilen gözlemler ve bulgular, di er Lyr türü sistemlerdeki karma ıklıkların çözümü için var olan modellere bir tür engel olu turmaktadır.

Lyr türü sistemleri tanımlamak, Algol türü sistemleri tanımlamaktan daha zordur. Bu sistemler ı ık e rilerinin tutulma evresi dı nda, yakınlık etkilerinden kaynaklanan ı ık de i imleri gösterirler ve bu durum tutulmanın ba langıcının ve sonunun belirlenmesini zorla tırır. ı ık e rilerinde tutulma derinlikleri oldukça farklı oldu unda Lyr olarak, tutulma derinlikleri benzer ve birbirine yakın oldu unda ise, W UMa türü sistemler olarak sınıflandırılırlar. ekil 1-b'de tipik bir Lyr türü sistem olan DO Cas'ın ı ık e risi görülmektedir.

1.1.3. W UMa Türü Örten Çiftler

W UMa türü örtenler, de en yakın çift sistemlerdir. Bile en yıldızlar, anakol yıldızı olup erken A – K tayf türlerine sahiptir (Rucinski, 2004). Ortak bir zarf ile çevrili neredeyse e it minimum derinliklerine ve yüzey sıcaklıklarına sahip yıldızlar olarak karakterize edilir. Daha derin olan minimum, birinci minimum olarak belirlenir. Yüzey sıcaklığı biraz daha düşük olan yıldız daha sıcak olanı örttüğünde daha yuvarlak birinci minimum meydana gelir ve A türü alt sınıf olarak tanımlanır. W alt sınıfı tam tersi olarak tanımlanır ve düz bir minimuma sahiptir. Bu yıldızlar aynı zamanda yıldız lekeleri gösterirler. İkizlerini, düzensiz minimumlarını ve farklı evrelerde maksimum parlaklıklarını derirler. Sı minimum derinlikleri ikizini neredeyse sinüs benzeri yapar ve W UMa A alt sınıfından bir örten çift sistemin ikizini, RRc (RR Lyr türü zonklayanların bir türü) alt sınıfından olan zonklayan derin yıldızların ikiziniyle benzerlik gösterebilir. Her iki tür yıldız da, aynı dönem aralığına sahiptir ve yüksek çözünürlüklü ikizim ve renk bilgileri olmaksızın bu yıldızların sınıflandırılması yapılması zordur. ekil 1-c'de tipik bir W UMa türü sistem, ER Ori'nin ikizini görülmektedir.



ekil 1. a) RT And (Dean, 1974) Algol türü bir çift sistem, b) DO Cas (Gleim ve Winkler, 1969) Lyr türü bir çift sistem ve c) ER Ori (Goeking ve ark., 1994) W UMa türü bir çift sisteme ilişkin ikizini.

W UMa'lar, 0,25 – 1,2 gün mertebesinde yörünge dönemlerine sahiptir (Rucinski, 2004). Son teoriler, W UMa türü çiftlerin, dönemi $P \approx 2$ gün civarında ve farklı kütleli ayrık çift yıldız sistemlerinin evrimiyle oluştuklarını göstermektedir. Çift sistem yıldız rüzgârları sayesinde açısal momentum kaybeder ve birbirine yaklaşıarak kütle transferi

yapan ortak bir zarfın olduğu bir yapıya dönüşür (St pie , 2006; Eker ve ark., 2007). W UMA'larda kütle oranları $q=0,97$ 'den $q=0,066$ 'ya (Rucinski ve ark., 2001) kadar değişen farklı kütle oranı aralığında olduğu halde, yüzey parlaklığı ve etkin sıcaklık, sistemi çevreleyen zarf boyunca neredeyse aynıdır. Benzersiz özelliklerinden dolayı, W UMA türü sistemlerin, Güneş türü yıldızlar arasında dönem-ırtma-renk bağlantısı kullanılarak, zonklayan yıldızlar gibi uzaklık belirteci olarak kullanılması önerilmektedir (Rucinski, 2004).

1.2. Tezin Amacı

Scuti bile enli, örten çift sistemler üzerine yapılan çalışmalar, 2000'li yıllardan itibaren önem kazanan konular arasında ilk sıralarda yer almaktadır. Çift sistemlerde kütle alan bile enin zonklama göstermesi; kütle aktarım hızının belirlenmesine olanak sağlayabilir. Ayrıca kütle aktarımı zonklayan bile enin zonklama genliğini ve dönemini etkiler.

Tek Scuti yıldızlarıyla, çift üyesi Scuti bile enlerinin evrimsel süreçleri büyük farklılık göstermektedir. Zonklama dönemleri ve genliklerinde de farklıdır.

Bu tez kapsamında; hem tek Scuti yıldızlarının hem de çift üyesi olup bile enlerinden birisi Scuti türü zonklama gösteren birkaç sistemin ilk ölçüm gözlemleri de yapılarak ve sistemlere ait zonklama özellikleriyle çift üyesi kin parametreler bulunacaktır. Breger (1979) tarafından hazırlanan tek yıldızlara ait Scuti kataloğunun, güncellenmesi hedeflenmiştir. Elde edilen verilerle, istatistiksel bir çalışma yapılarak, tek Scuti yıldızlarının genlik, zonklama dönemi da ımları belirlenecektir. Seçilen her bir yıldız için, genlik ve güç (power) tayfı elde edilecek ve güvenilirlik sınırı hem genlik hem de güç tayfı için belirlenecektir. Bulunan sonuçlara göre, tek ile çift üyesi Scuti türü zonklama gösteren yıldızların zonklamasal olarak ayrımı ortaya konmaya çalışılacaktır.

Tezin ilk bölümünde: Giriş bölümü, ikinci bölümde zonklayan yıldızlar hakkında genel bir bilgi ve üçüncü bölümde elde edilen verilere uygulanan yöntemler ve kullanılan programlar, dördüncü bölümde seçilen tek ve bile enlerinden birisi Scuti türü zonklama yapan çift sistemlerin ilk ölçüm gözlemleri, ilk üyesi ve frekans analizi, son bölümde ise bulunan sonuçlar istatistiksel da ımların sonuçlarının yorumlanması yer almaktadır.

BÖLÜM 2

ÖNCEK ÇALI MALAR

2.1. Zonklayan Yıldızlar

De i en yıldızlar, zonklamaya ili kin uygulamalar açısından oldukça önemlidir. Yıldızlar çok uzakta olsa bile, parlaklık de i imi takip edilerek de erli bilgiler elde edilebilir. Yıldızın parlaklığı, yıldız zonklaması gibi içsel mekanizmalar ile veya yörünge hareketi ve kütle transferi gibi dışsal mekanizmalar ile de i im gösterebilir. Zonklayan yıldızlar, yıldız atmosfer modellerinin, yıldız iç yapısının ve yıldızların uzaklıklarının belirlenmesi konusunda oldukça önemlidir. Tutulma gösteren yıldızlar, bile en yıldızların kütleleri ve yarıçaplarının belirlenmesi konusunda e siz bir geometri sa lar. Bir çift üyesi olan zonklayan yıldız çalı malarıyla, bile en yıldızın, zonklayan yıldızın iç yapısı üzerindeki etkileri ara tırılabilir.

H-R diyagramındaki kararsızlık ku a ına dü en zonklayan de i en yıldızlar dört ana sınıfa ayrılmaktadır. ekil 2 zonklayan yıldızların H-R diyagramındaki konumlarını göstermektedir. Kararsızlık ku a ındaki Sefeid, RR Lyr, W Virginis, Scutiler ve ku a ın dı ında yer alan, Dor ve ZZ Cet de i en yıldızları bu alandaki en önemli ve ilginç zonklayanlardır. Di er zonklayan yıldız türleri arasında bulunan, Güne benzeri zonklayan yıldızların genlikleri tipik gökyüzü ara tırmaları için çok dü üktür. Cep ve yava zonklayan B yıldızları tipik olarak 0,1 kadirin altında genliklere sahiptirler ve göreceli olarak daha az bulunurlar. Mira de i enleri yarı dönemli ve tipik olarak düzensiz olan ve aylar süren uzun dönemlere sahiptir ve tüm ık e rilerinin elde edilmesi oldukça zordur. Güne benzeri zonklayanların dı ında zonklamadan sorumlu olan mekanizma so urma mekanizmasıdır.

Bu bölümde kararsızlık ku a ına dü en zonklayan de i enler ele alınmı ve tez kapsamında olan Scuti türü zonklayan de i enler biraz daha ayrıntılı incelenmi tir.

2.1.1. Sefeid Türü Zonklayan De i en Yıldızlar

Sefeidler H-R diyagramında kararsızlık ku a ının üst kısmında yer alırlar. Bu türden yıldızlar, kararsızlık ku a ında yer alan di er zonklayan yıldızlardan daha kütleli oldu u için, yıldız evrimi boyunca bu ku aktan birkaç kez geçebilirler. Sefeidlerin dönemleri yakla ık 1 ile 50 gün aralı ında olup, tayf türleri F - G sınıfındandır. Dönem-ı tma-renk ba ntısına uyarlar ve kozmolojik uzaklıklar için, bir uzaklık belirteci olarak kullanılırlar

(Tammann ve ark., 2003, 2008). Sefeidler klasik Sefeidler (I. Tür) ve farklı bir dönem-
1 itma ba ntısına uyan daha dü ük kütleli II. Tür Sefeidler olmak üzere iki türe ayrılır.

Sefeidler görel olarak, büyük kütleli ve genç yıldızlardır. Yaklaşık 2 gün döneme sahip olanlar, Güne 'ten be kat daha büyük kütleli ve yaşları 10^8 yıl civarındadır. Artan kütle ve azalan yaş ile birlikte dönemler uzama e ilimindedir. Güne kütlelerinin yaklaşık 15 katı kütleyle sahip Sefeid türü de i en yıldızların yaşları, 10^7 yıl ve dönemleri ise 40 gün civarındadır. Bilinen Sefeidler ço u temel mod ile zonklama yaparken, bazıları da birinci harmonikle zonklama gösterir. Birinci harmonikle zonklayanlarının ık e risi daha sinüzoidal bir görünüm sergilemekle birlikte, daha dü ük bir ık de i im genli ine sahiptir ve dönemleri 1,5 ile 4 gün arasında bulunur.

Sefeidlerin ık e rileri oldukça farklıdır ve dönemin bir fonksiyonu olarak çe itlenirler. Dönemleri 8-10 günden az olanlar kısa dönemli, fazla olanlar ise, uzun dönemli Sefeidler olarak adlandırılır. Kısa dönemli Sefeid türü zonklayanların ık e rileri hızlı bir çıkı ı takip eden yavaş bir dü ü le RRab zonklayan de i enlerine benzer. ık e rileri daha sinüzoidal biçimde olup, maksimumlarında ço u zaman çift pikler görülür. Bu görülen pikler kısa dönemli Sefeidlerde çıkı kolu üzerinde, uzun dönemli olanlarında ise, ini kolu üzerinde görülmektedir. zlenen pik yapısının dönemle olan ili kisi, temel zonklama modunun ikinci harmoni i ile yaptığı giri imden kaynaklanmaktadır. 20 ile 40 gün dolaylarında döneme sahip olanlarının ık e rileri oldukça dik bir artışa ve bunun tersi olarak azalan bir e rili e sahiptir.

2.1.2. W Virginis Türü Zonklayan De i en Yıldızlar

W Virginisler dü ük kütleli II. Tür Sefeidler olarak tanımlanırlar. Dönemleri 8 günden kısa ve 8 günden uzun olmak üzere iki guruba ayrılır. Galaksi içinde küresel kümeler de dahil olmak üzere hem haloda hem de kalın disk popülasyonlarında bulunurlar. Kütleleri Güne kütlelerinden az ($\sim 0,6M_{\odot}$) (Gingold, 1985) dönemleri ise, 0,75 gün ile 40 gün arasında de i mektedir. Çapsal (radyal) olarak zonklarlar ve tayflarında her zonklama dönemi süresince atmosferlerini dı arı do ru yayan ok dalgalarının etkileri görülür. II.Tür Sefeidlerin yani W Virginislerin ık e rilerinin biçimi, klasik Sefeidlerde oldu u gibi, döneme ba lı olarak farklılıklar göstermektedir. ık e risinde görülen pikler, dönemi 1,5 günden az olanların ini kolu üzerinde bulunurken, dönemi 1,5 günden fazla olanların da çıkı kolu üzerinde bulunmakla birlikte, bu sınır tamamen açık de ildir (Simon,1986; Petersen ve Diethelm, 1986). Kwee (1967) dönemleri 13-20 gün arasında olan II. Tür Sefeidleri, gösterdikleri ık e risinin biçimine göre, maksimumları düz ve e risel olanlar

diye ikiye ayırdı. W Virginis yıldızları da dönem-1 ıtma ba ıntısına uyarlar fakat bu ba ıntı klasik Sefeidlerde oldu u kadar iyi belirlenmemi tir. Belli bir dönem de eri için, W Virginis yıldızları klasik Sefeidlere göre daha dü ük mutlak parlaklıklara sahiptir.

2.1.3. RR Lyr Türü Zonklayan De i en Yıldızlar

RR Lyr türü yıldızlar görel olarak dü ük metal bolluklu çapsal zonklayan yıldızlardır. H-R diyagramının yatay kolunda evrimle mi yıldızlardır ve genelde küresel kümelerde buldukları için, küme yıldızları olarak ta bilinir. Tayf türleri A – F arasında bulunur. 0,2 ile 1 gün arası dönemlere ve 0,3 ile 2 kadir arası parlaklık de i im genliklerine sahiptir. RR Lyr de i enleri, metal bollu u-1 ıtma ba ıntısı gösterirler ve Sefeidler bulunmadı ı uzak yıldızlararası ortamda da yer aldıkları için, bir uzaklık göstergesi olmaları açısından önem ta ırlar (Sandage & Tammann, 2006).

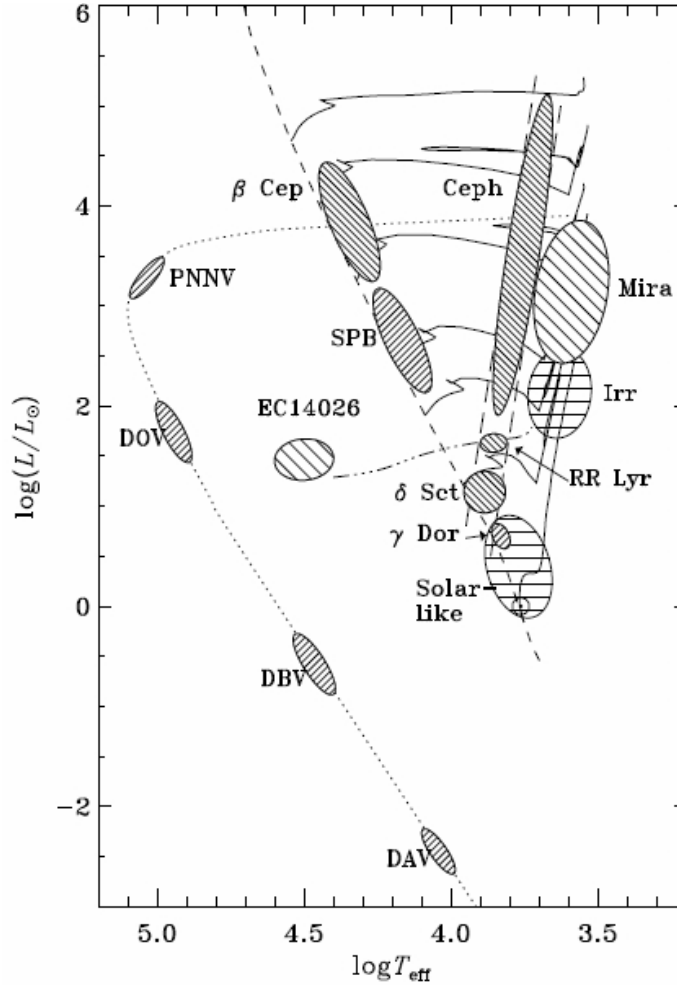
RR Lyr türü de i enlerin ı ık e rileri, birincil zonklama modunun harmoniklerinin bir fonksiyonudur. RR Lyr yıldızlarının bir alt sınıfı olan, RRab yıldızlarının temel çapsal modla zonkladıkları dü ünülmektedir. Bu türden de i enler, görel olarak büyük genlikli, hızlı dik bir çıkı ve yava bir ini e sahip, asimetrik bir ı ık e risi gösterirler. RRc alt sınıfı birinci harmonikle zonklayan, daha küçük genlikli ve daha sinüzoidal bir ı ık e risine sahiptir. Zonklama dönemi RRab altsınıfı için 0,4 ile 1,0 gün arası olup, RRc altsınıfı için ise 0,2 ile 0,5 gün civarındadır. R Rd altsınıfındakiler, hem temel mod hem de birinci harmoniklerle zonklama gösterirler.

2.1.4. Scuti Türü Zonklayan De i en Yıldızlar

H-R diyagramının kararsızlık ku a ıyla kesi en bölgesine dü en zonklayan de i en yıldız grubudur. Dönemleri 0,5 ile 7 saat arasında olup, A ve F tayf türünden, anakol veya yava evrimle en yıldızlardır. Kısmen HeII iyonizasyon tabakasıyla ili kili olan mekanizmasıyla, zonklamalarını sürdürür. Geri ça ırıcı kuvvet, Scutilerde p (basınç) modları iken, kararsızlık ku a ının aynı bölgesinde yer alan, Dorlar da ise, geri ça ırıcı kuvvet g (çekim) modu oldu u için, birbirlerinden ayrılırlar. Scuti kararsızlık ku a ında hem p hem de g modu gösteren zonklayanlar da vardır. Uzun zamana yayılmı ve duyarlı olmayan tek renk ı ık e risinden, hem p hem de g türü ile aynı anda zonklayanları ayırt etmek zordur. Scutiler dü ük ve büyük genlikli Scutiler olmak üzere ikiye ayrılırlar. Büyük genlikli Scuti yıldızları, 0,25 kadirde daha büyük genlik de i imleri gösterirken, dü ük genlikli Scutiler ise milikadir düzeyinde de i ime sahiptirler. Dü ük genlikli Scuti türü de i enler, çoklu modlarda zonklama gösterirler. Bu türden zonklamalar,

oldukça karma ık ık e risinin olu umundan sorumlu çapsal olmayan zonklamalardır. Büyük genlikli Scutiler ise sıradan çapsal zonklamalara ve daha kararlı ık e rilerine sahiptir (Laney ve ark., 2003). Breger'in (2000) söyledi i gibi; çoklu modla zonklayan

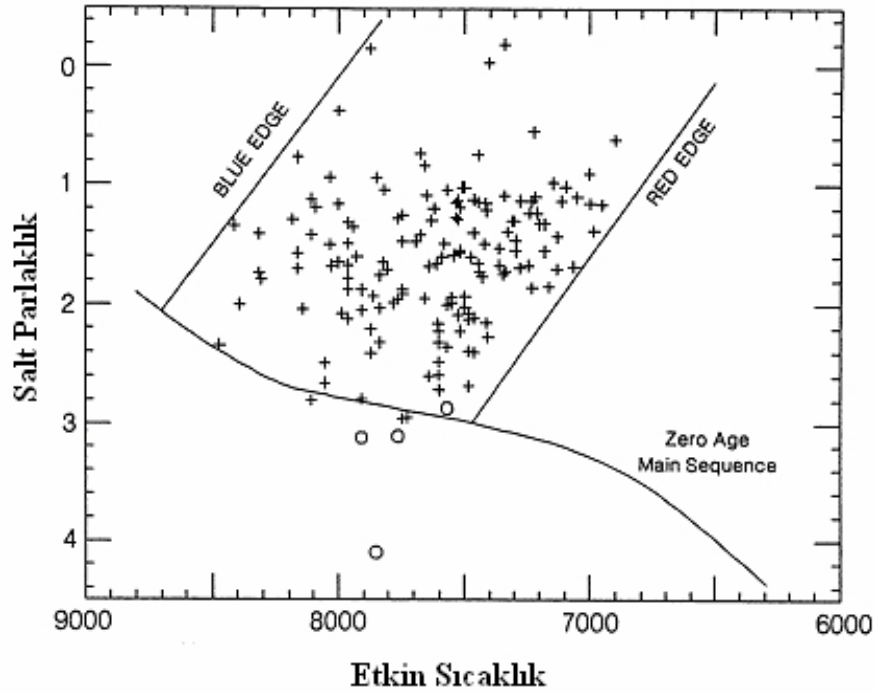
Scuti yıldızlarının tanımlanması oldukça zordur fakat yıldız zonklamalarını anlamak için oldukça önemlidir. Ayrıca, kararlı ık e risine sahip, büyük genlikli Scuti de i enleri, Sefeidlerin dönem-ı tma-renk ba ntısına uyarlar (Laney ve ark., 2003).



ekil 2. HR diyagramındaki zonklayan yıldızların türleri. Dikey kesikli çizgiler kararsızlık ku a nını göstermektedir (J. Christensen – Dalsgaard, 2003).

Büyük genlikli Scutilerin ık e rileri, RR Lyr yıldızlarının ve onların alt sınıfı olan hem RRab hem de RRc türü zonklayan de i enlerin ık e rileriyle benzerlik gösterir fakat kısa dönemli Scutilerden ayrılırlar. Dü ük genlikli Scuti de i enlerinin ık e rileri, oldukça karma ıktır ve çoklu modların uzun zaman sürecinde birbirini sönmülemesinden dolayı genlikleri büyük ölçüde de i kendir.

Scuti yıldızları H-R diyagramında anakol boyunca kararsızlık kuşağında bulunan kısa dönemli zonklayan yıldızlardır. Zonklama özellikleri klasik Sefeidlerden farklı olup, hem çapsal hem de çapsal olmayan (non radial) zonklama gösterirler. Çok hızlı dönen Ap yıldızları da H-R diyagramında Scuti yıldızlarıyla aynı bölgede yer alır. Bu türden yıldızlar, daha kısa dönemli olmalarından ve zonklama modu üzerindeki manyetik alanın etkilerinden dolayı Scuti yıldızlarından ayrılır. Şekil 3, Scuti yıldızlarının H-R diyagramındaki dağılımlarını göstermektedir. Çizilen sınırlar gözlemseldir. Kararsızlık kuşağının mavi sınırında (blue edge) Maia de i enleri olarak adlandırılan, çok küçük genlikli de i en yıldızlar bulunduğundan, sıcak sınır kesin olarak belli değildir. Bir kısım Pop II Scuti yıldızları olarak adlandırılan, SX Phe türü yıldızlar, H-R diyagramında yatay kolun başlarında yer alır. Genlikleri 0,3 kadar yöresinde olan bu yıldızlar aynı zamanda Cüce Sefeidler olarak da bilinir.



Şekil 3. Pop I Scuti yıldızları (artılar) ve bazı Pop II Scuti yıldızlarının (içi boş daire) H-R diyagramında kararsızlık kuşağındaki dağılımları (Breger, 1990).

Kararsızlık kuşağındaki yıldızların yarısı kısa dönemli de i im gösterir iken, diğer yarısı de i im göstermemektedir veya gerçekte çok küçük genlikli de i im göstermesinden dolayı, genlik de i imi belirlenemiyor olabilir. Zonklamasal de i imi, metal bolluğu ve dönme hızı gibi faktörler de etkilemektedir.

2.1.4.1. Dönem De i imi ve Evrim

Kısa dönemli Scuti yıldızları, yıldız evriminden beklenen dönem de i iminin gözlemsel olarak belirlenmesine olanak sağlar. Dönem de i imi, diğer fiziksel nedenleri dikkate almazsak, H-R diyagramındaki evrim yolu teorisinin test edilmesinde güçlü bir kanıt olabilir. Zonklayan yıldızlar için, dönem-ortalama yo unluk ili kisi, dönem-ı tma-renk ili kisini öngörmektedir.

$$\log P = -0,3M_{bol} - 3 \log T_{etk} - 0,5 \log M + \log Q + \text{sabit} \quad (1)$$

Burada M yıldız kütlesi, T_{etk} etkin sıcaklık ve M_{bol} bolometrik parlaklıktır. Çapsal zonklamalar ile ilgili gözlenen dönemler, Breger (1980)'in verdiği dönem-ortalama yo unluk ili kisiyle neredeyse tam bir uyum içerisindedir. Dönem-ı tma-renk ili kisi, farklı evrim a amalarındaki yıldızları da kapsamaktadır. T_{etk} ve M_{bol} 'daki evrimsel bir de i im, dönem de i imine neden olur.

$$\frac{1}{P} \frac{dP}{dt} = -0,69 \frac{dM_{bol}}{dt} - \frac{3}{T_{etk}} \frac{dT_{etk}}{dt} + \frac{1}{Q} \frac{dQ}{dt} \quad (2)$$

Diğer Q zonklama sabitinin de erindeki de i im, T_{etk} ve M_{bol} 'daki de i ime oranla daha az ise, ihmal edilebilir. H-R diyagramındaki kararsızlık ku a ının hemen hemen her bölgesinde, yıldız evrimle tikçe dönem artacaktır. $(1/P) dP/dt$ 'nin tahmin edilen de eri, anakolun yakınındaki de i enlerde 10^{-10} /yıl, uzun dönemli de i enler için 2×10^{-7} /yıl'dır.

Dönem de i imlerinin düzgün ve sürekli olup olmadığı veya dönemlerin bazı yıllar için göreceli olarak sabit olup olmadığı önemli bir sorudur. Temel dönemin uzunluğu, evrimsel durumun ve kütlenin bir ölçütüdür.

Anakol üzerinde veya anakol yakınında yer alan ayrılma noktasındaki ço u Pop I yıldızında, yıldız evriminde görülen artan ı tma ve azalan sıcaklık etkisiyle, yarıçapta bir artış beklenir. Bu süreç, dönem artışına neden olur. Anakolun yakınında çapsal olarak zonklayan Pop I yıldızları arasında, parlaklık de i imiyle düzgün orantılı olarak artan dönem de i imleri görülmektedir. Çapsal zonklama gösteren parlak, evrimle mi , so uk Pop I yıldızları dönem azalması gösterir. Gözlemsel olarak iyi kanıtlanan bu durum, H-R diyagramında kuramsal olarak hesaplanan evrim yoluyla çeli ki olu turuyor gibi görünür. Kararsızlık ku a ının sa tarafında bulunan parlak de i en yıldızların evrim yolu, artan bir döneme sahip oldu u tahmin edilen ve gözlenen daha az ı tmalı de i en yıldızlardan farklılık gösterir. Evrimle en yıldızların tahmin edilen evrim yolu, kararsızlık ku a ı boyunca so uk sınıra do ru, yakla ık olarak yatay bir yolu izledi ini öngörür. Bu durum, azalan dönem de i imleri için yapılan bir açıklamadır.

Artan dönem de i imi, azalan yüzey sıcaklığıyla ilgili artan yarıçaptan kaynaklanmaktadır. Bu tür parlak yıldızların evrimsel modelleri, 1 itmada küçük bir de i im gösterir. Yıldız evrimi daha düşük yüzey sıcaklıklarına do ru olsaydı, gerçek neden 1 itmadaki büyük azalılarla ilgili olabilirdi ve beklenen dönem artı tersine dönebilirdi. Aslında kararsızlık ku a 1 boyunca evrimsel süreçte 1 itmada, küçük bir azalma oldu u bilinmektedir. Fitch (1981) tarafından hesaplanan evrimsel yolda, 0,12 ve 0,03 kadırlık bir azalma vardır. 1 itmada hesaplanan bu azalma, sıcaklık azalmasının neden oldu u öngörülen %25 veya daha az dönem artı nı dengelemede yetersiz kalmaktadır. Aslında gerçekteki 1 itma azalısı daha büyük olsaydı, gözlenen dönem azalması, yıldız evriminden öngörülen ile uyumlu olabilirdi.

Azalan dönem de i imi, yıldızların daha küçük yarıçapa do ru evrimle t i ini söylemektedir. Bu yıldızların varlığı iki teoriyle açıklanmaktadır. Pop II mavi aykırılar (blue-stragglers) hipotezi ve yatay-kol sonrası evrim. Pop II yıldızları gerçekten mavi aykırı yıldızları ise, gözlenen dönem azalması için bir neden olmalıdır. Buna ra men, bu yıldızlar yatay-kol sonrası evrimdeyse, negatif bir dönem de i imi beklenebilir. Çünkü, $1M_{\odot}$ kütesinden daha az kütleli bu yıldızlar, daha düşük 1 itmalara do ru evrimle mektedir. Gözlenen dönem de i iminin nedeni olarak, yarıçaptaki evrimsel de i im gösterilebilir. Bunun do rulu u üç gözlemsel test ile sınanabilir:

(i) Dönme noktasından önce anakolda, yıldız evriminden kaynaklanan dönem de i imlerinin gözlemsel olarak belirlenemeyecek kadar küçük olması. Anakol yıldızları için, $(1/P)dP/dt \sim 10^8 \text{ yıl}^{-1}$ veya daha büyük bir dönem de i imi bulunabilirse, bu dönem de i iminin yalnız yıldız evriminden kaynaklanmayacağı na dair bir kanıt olabilir. Bunu kanıtlayacak anakol üzerinde yer alması Pop I Scuti yıldızlarının dönem de i imi henüz çalışılmamıştır. Bunun olası nedeni, anakoldaki çö u zonklamaların karma ık frekans yapıları ve küçük genlikli zonklamalar göstermesidir.

(ii) Bir yıldız birbirine karışması iki veya daha çok çapsal modla zonkluyorsa, tüm dönemlerde $(1/P) dP/dt$ 'ye benzer bir de i im beklenebilir. Bu test, Pop I Scuti yıldızlarına henüz uygulanmamıştır. Coates (1982) tarafından Pop II SX Phe de i enleri için yapılan bir çalışmada, her iki dönem için, dönem de i imi negatif olarak belirlenmiştir.

(iii) Dönem de i imleri, basitçe yarıçaptaki evrimsel de i imle karakterize ediliyorsa, dönemin ani bir atlama göstermeksizin sabit olabilece i beklenebilir. ki sabit dönem arasındaki akıcı bir de i imi ve ani bir de i imi ayırt etmek az miktardaki veriyle bazen zordur. Gelecek gözlemsel çalışmalar çapsal olarak zonklayan Pop I de i enleri için,

akıcı bir dönem de i imi yerine, gösterece i ani dönem de i imleri üzerinde de çalı ılaca ı fikrini içermektedir.

2.1.4.2. Zonklama Modlarının Kararlılı ı

Scuti yıldızlarında uyarılmı zonklama modlarının kararlılı ı oldukça önemlidir. Frekans analizi üzerine yapılan birçok çalı ma farklı sonuçlar göstermiştir. Tartı ma amaçlı burada birbirine kar ıt iki varsayım örnek verilebilir:

Varsayım 1: Genlik ve dönem gün gibi kısa bir sürede anlamlı de i im gösterebilir. Titre im modları arasındaki lineer olmayan e leme, bu de i imin nedeni olabilir. Bu varsayım, Scuti yıldızlarına ili kin, çok sayıdaki çoklu mod çalı malarından elde edilen frekans de erlerinin daha sonraki çalı malarda neden elde edilmedi ini açıklayabilir. Aslında, FM Com yıldızı üzerine yapılan bir çalı mada, bu yıldızın Scuti türü bir frekansa sahip oldu u söylendi (Paparó ve ark. 1984). Aynı yıldız için, Antonello ve ark. (1985) oldukça farklı sonuçlar buldu.

Varsayım 2: Genlik ve frekans sadece evrimsel zaman ölçe inde kararlı ve de i kendir. Çok sayıda frekansı kesin olarak saptamak için uzun ve kaliteli gözlemlere ihtiyaç vardır. Yetersiz gözlemler sonucu bulunan frekansların, hatalı analizinden kaynaklanan çok sayıda ba arısız çalı ma vardır. Bu yıldıza ili kin yapılan ba arısız çalı malar, ileri zamanlarda elde edilecek kaliteli veriler ile tekrarlanmalıdır.

Bu önemli çeli kinin çözümü, gözlemcilerle ortadan kaldırılabilir. Gözlemciler etkin de illerse ve birkaç gece tek bir gözlem evinden alınan verileri kullanarak, tek Scuti yıldızlarını çözemezler. Gündüz gözlem bo luklarından kaynaklanan alias etkisini azaltmak için farklı kıtalardaki e zamanlı bir dizi kampanya gözlemleri düzenlenmektedir. Bu kampanya süresi, bir ile dört hafta arasındadır. Kampanyaya katılan gözlemcilerinin, yeterli ve duyarlı kaliteli veri üretmeleri ön ko uldur.

Scuti yıldızlarının büyük ço unlu unu içeren çapsal olmayan zonklamalar için de ortaya konan senaryo öyledir:

(i) Dönemlerin ço u aynı anda uyarılır. Dönmeden kaynaklanan bir p mod yarılması meydana gelir. Farklı modlar için zoklama genlikleri oldukça farklıdır. Bu yüzden belli bir zamanda zonklama dönemlerinin hepsi gözlenemeyebilir.

(ii) Basınç modlarının genlikleri bir yıl ya da biraz daha fazla bir zaman ölçe inde de i ebilir. ² Tau için bazı durumlarda, be yıldan fazla bir zamanda hiçbir genlik de i imi görülmezken (Breger ve ark. 1989), ba ka bir zamanda iki yıl içerisinde genlikte

anlamli bir de i me görülmü tür. Bu, aynı n ve l fakat farklı m de erinde birbirine biti ik dönemlerdeki de i imlerden kaynaklanabilir.

(iii) Birkaç on yılda genliklerin küçük de i imleri, uyarılmı dönemlerin farklı görünü lerinin bir sonucu olabilir. E er özellikle birkaç yılda yeterli veri elde edilebilirse, aslında dönemin de i medi i ama genli in de i ti i görülür.

(iv) Zonklama dönemi bir bakıma sabittir. Gözlemciler yıllar boyunca elde edilen verileri kıyaslayarak sabit dönem bulabilir. Uzun bir zaman ölçe inde (O-C) diyagramları, *Blazhko* etkisinden kaynaklanan $(1/P)dP/dt = 10^{-5}$ yıl⁻¹ oranında küçük dönem de i imi gösterir. Küçük de i imlerin evre atlamasından mı kaynaklı, yoksa genlik de i imiyle mi ili kili oldu unu belirlemek için, daha fazla çalı maya ihtiyaç duyulmaktadır.

2.2. Zonklama Do ası

Yıldızlarda görülen zonklamalar kullanılarak, yapılan çalı malarla, yıldızların iç kısımları hakkında bilgi sahibi olabilmek artık gözlemsel olarak olasıdır. Yıldız zonklamaları, yıldızın iç kısımlarını incelemek için mod titre imlerini kullanır. Yıldızın zonklama modları, küresel harmoniklerin l , m ve n kuantum sayılarıyla tanımlanır. Küresel simetrik durumda, zonklamayı tanımlayan küresel harmonikler üç kuantum numarasıyla gösterilir; n , her biri iç içe olan aynı merkezli kabukların çapsal dü üm sayısıdır. l , küresel harmonik derece olup modların tüm yüzey dü üm çizgi sayısını verir. $l = 0$ ise, yıldız yarıçap do rultusunda (çapsal zonklama), $l > 0$ ise, yıldız yarıçap do rultusundan ayrılarak (çapsal olmayan) zonklama gösterir. m azimutal mertebe olup ve boylamsal sınır çizgilerinin ($l > m$) ve ($-l m + l$) sayısını gösterir. m de eri sıfırdan büyük, küçük ve e it olabilir. m de eri sıfırdan büyükse, modu olu turan dalgayla yıldızın dönmesi aynı yöndedir. Sıfırdan küçükse, modu olu turan dalga ile yıldızın dönmesi zıt yöndedir. Azimutal mertebe, sadece tayfsal çalı malar sonucu bulunur. ekil 4, $l = 3$ ve farklı m de erlerindeki zonklama modlarını göstermektedir.

Stokastik ve (κ) uyarılma mekanizması olmak üzere zonklamaları sürdüren iki mekanizma vardır. Stokastik uyarılma, yıldızın dı katmanlarındaki konvektif hücre hareketinden kaynaklanır. Güne ve Güne benzeri yıldızların zonklamalarını sürdürür. Di er tüm yıldızlarda bilinen zonklamalar; H, He ve bazı metallerin (özellikle Fe) donuklu unun de i imiyle sürdürülür. Bu tür mekanizma, uyarılma mekanizması olarak adlandırılır. Merkezde üretilen fotonlar, kritik bölgeye (yani zonklamaya neden olan elementin nötr veya iyonla ma derecelerine ula bilece i en son tabaka) geldi inde, buradaki atomlar tarafından tutulur ve atomlar iyonla ır. deal gaz yasası gere i, parçacık

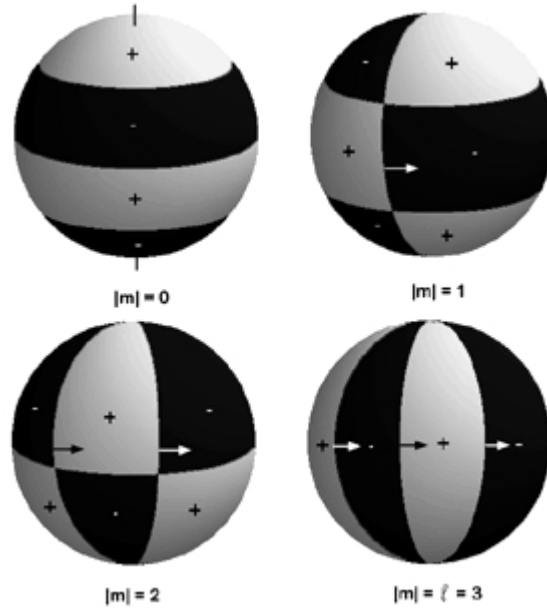
sayısı artacağından, basınç gravitasyonel kuvveti yenerek, dış tabakaları iter. Denge yarıçapından geçerken elektronlar, atom çekirdeklerince yakalanır ve enerjilerini bırakırlar. İdeal gaz yasası gereği, parçacık sayısı azalacağından, basınç azalır. Gravitasyonel kuvvet, basıncı yendiği için yıldız büzülür. Yıldızlardaki zonklamalar, bu şekilde uyarılma mekanizması ile sürdürülür.

Zonklama modları p ve g modları olmak üzere iki türdür: p modları için, yukarıdaki mekanizmalardan biriyle sürdürülen tedirgin olma bir yıldızın denge konumuna geri çağırıcı kuvvet öncelikle basınçtır. p modları ses dalgaları ve düzelyoldaki gaz hareketleridir. g modları için, yıldızın denge konumuna geri çağırıcı kuvvet yüzdürme kuvveti veya yatay dalga hareketleridir. p (basınç) ve g (çekim) modlarının iki önemli özelliği vardır.

- 1) n , g (çekim) modlarının frekansları azalırken, p (basınç) modlarının frekansları artarsa, çapsal harmonikler artar.
- 2) p (basınç) modları yıldız yüzeyinin koşullarına duyarlı iken, g (çekim) modları çekirdek koşullarına duyarlıdır.

Yıldız yüzeyinden iç kesimlere doğru ilerleyen bir ses dalgası yıldızın merkezine doğru yönelir. Dalga derinlere indikçe artan sıcaklık ve yoğunluktan dolayı artan ses hızına sahiptir. Bir yıldızın yüzeyinde yansıyan bir modun tüm enerjisi, iç kısımlara doğru kırılır. Yıldız içinde farklı derinliklerde farklı l modları vardır ve her biri ses hızının integraliyle ölçülür. Güneş'teki gibi yeterli modlarla gözlemsel veriyi, yıldızın iç kesimlerinden elde edilen ses dalgalımına çevirmek mümkündür. Bu durum, derinliğin bir fonksiyonu olarak sıcaklığı, yoğunluğu, kimyasal kompozisyona ve dönmeye bağlıdır.

Yıldız zonklamalarının birinci amacı; zonklayan yıldızların zonklama doğasını belirlemektir. Gözlemlerden elde edilen frekans ve güç tayfı, yıldızın atmosfer ve iç kısımlarının fiziksel anlamı konusunda önemli bilgiler sağlar. Bu nedenle, yeni keşfedilen Güneş benzeri zonklama gösteren yıldızlar büyük ilgi odağı olmaktadır. Diğer tür zonklayan yıldızlar, Güneş'ten daha az zonklama modlarına sahiptir fakat bu yıldızların fiziksel koşulları, bir çok durumda Güneş'ten farklıdır ve yıldız zonklamaları, yıldız yapısını anlamada geniş ve yeni sonuçlar üretir.



ekil 4. $l = 3$ için farklı m de erlerindeki zonklama modları (Handler, 2006).

2.3. Örten Çift Sistemlerde Zonklama

Örten çift yıldızlarda Scuti türü zonklama gösteren bile enler, 1970'lerde (Tempesti, 1971; Broglia ve Martin 1974; McNally ve Austin 1977; Jørgensen ve Gønbech, 1978) ke fedildi i halde; zonklayan örten çiftlerin zonklayan bile eninin zonklamaları üzerindeki çalı malar, 2000'li yıllardan itibaren artı göstermektedir. Ayrık ve yarı ayrık çift yıldızlarda, zonklayan bile eni oldu u bilinen sistemlerin sayısı, Soydugan ve ark. (2011) tarafından yapılan çalı mada 44 olarak verilmi tir.

Son yıllarda, zonklayan bile enli çift sistemleri ara tırmak için i birlikçi çalı malar yapılmı tir. İlk gruplar, Mkrtychian ve ark. (1998) tarafından kurulan merkez Asya grubuyla, Kim ve ark. (2002a) tarafından kurulan Güney Kore grubudur. Bu iki grup, birçok Algol türü çift sistemin sıcak bile enlerinde, Scuti türü zonklamalar ke fettiler.

Scuti türü zonklama gösteren bile ene sahip çift yıldızlar katalo u, Soydugan ve ark. (2006a) tarafından hazırlandı. Bu derleme 25 Algol türü çift sistemden olu maktadır. Bu tarihten sonra, Sumter ve Beaky (2007), Turcu ve ark. (2008), Dimitrov ve ark. (2008a,b, 2009a,b), Liakos ve Niarchos (2009), Dvorak (2009), Soydugan ve ark. (2009) ve Dimitrov ve ark. (2010)'nın yeni ke ifleriyle, zonklayan bile enli çift sistlemlerin sayısı 44'e ula mı tir. Çizelge 1'de Soydugan ve ark. (2011) tarafından verilen Scuti bile enli çift sistemlerin listelemesi görölmektedir. Bu tabloda, sistemlerin maksimum parlaklı ı, yörünge dönemleri, zonklayan bile enlerin zonklama dönemleri ve genlikleri yer almaktadır.

Çizelge 1. Zonklama gösteren oEA türü sistemler ve zonklama özellikleri (Soydugan ve ark., 2011)

Sıra	Ad	Maksimum Parlaklık (kadir)	$P_{\text{yör}}$ (d)	P_{zonk} (d)	A_{zonk} (kadir)
1	DY Aqr	10.51 (V)	2.1597	0.0428	0.013 (V)
2	EW Boo	10.27 (V)	0.906336	0.0208	0.02 (V)
3	Y Cam	10.56 (V)	3.305780	0.0665	0.0318 (V)
4	TY Cap	10.30 (V)	1.4234593	0.0413	0.010 (V)
5	R CMa	5.70 (V)	1.1359	0.0471	0.0088 (B)
6	RZ Cas	6.26 (V)	1.195248	0.0156	0.0102 (V)
7	AB Cas	10.17 (V)	1.3668783	0.0583	0.0392 (V)
8	IV Cas	11.20 (b)	0.9985099	0.0265	0.01 (V)
9	WY Cet	9.60 (b)	1.939755	0.0758	0.0056 (V)
10	V346 Cyg	11.80 (b)	2.743346	0.0502	0.03 (B)
11	V469 Cyg	12.80 (b)	1.3124998	0.0250	0.02 (V)
12	SX Dra	10.411 (V)	5.169589	0.0438	0.04 (V)
13	TW Dra	8.00 (b)	2.806796	0.0437	0.0042 (V)
14	TZ Dra	9.60 (b)	0.8660293	0.0194	–
15	TZ Eri	9.80 (V)	2.606145	0.0534	0.019
16	AS Eri	8.29 (V)	2.664149	0.0169	0.0134 (V)
17	TU Her	10.88 (V)	2.266947	0.0556	0.008-0.01 (V)
18	BO Her	10.70 (V)	4.272830	0.0745	0.008 (V)
19	CT Her	10.60 (b)	1.7863761	0.0192	0.0262 (B)
20	EF Her	11.00 (b)	4.729165	0.0993	0.051 (V)
21	RX Hya	8.90 (V)	2.2816596	0.052	0.014 (B)
22	AI Hya	9.35 (V)	8.28965	0.1380	0.02 (v)
23	Y Leo	10.09 (V)	1.68610897	0.0270	0.008 (V)
24	WY Leo	11.10 (b)	4.985903	0.0655617	0.022 (V)
25	RR Lep	10.20 (b)	0.9154229	0.0313820	0.01 (V)
26	VY Mic	9.47 (V)	4.436373	0.0817	0.0388 (V)
27	V577 Oph	11.36 (B)	6.079097	0.069491	0.0578 (V)
28	V2365 Oph	8.859 (V)	4.865602	0.0700	0.05 (V)
29	MX Pav	11.35 (V)	5.730835	0.07560	0.1538 (V)
30	BG Peg	10.50 (V)	1.952443	0.0391	0.045 (V)
31	AB Per	10.40 (V)	7.16023	0.1958	0.02 (B)
32	IU Per	10.36 (V)	0.8570257	0.0232	0.014 (B)
33	AO Ser	10.70 (V)	0.8793410	0.0465	0.02 (B)
34	AC Tau	10.30 (V)	2.043310	0.057035	0.012 (V)
35	IZ Tel	12.06 (V)	4.880219	0.0738	0.0918 (V)
36	VV UMa	10.13 (V)	0.6873813	0.0199	0.015 (B)
37	GSC 4550-1408	11.26 (V)	1.2383832	0.02703	0.04 (B)
38	GSC 3889-0202	10.60 (R)	2.71066	0.0441	0.05 (V)
39	GSC 4588-0883	11.32 (R)	3.25855	0.0493	0.015 (R)
40	GSC 4293-0432	10.567 (R)	4.38440	0.125	0.04 (V)
41	HD 172189	8.778 (V)	5.702045	0.0510	0.05 (V)
42	HD 62571	8.73 (V)	3.208647	0.1105	0.1016 (V)
43	HIP 7666	9.64 (V)	2.37229	0.0409	0.02 (V)
44	UNSW-V-500	12.52 (V)	5.3504751	0.0734	0.35 (V)

Scuti bile enli çift sistemler Mkrichian ve ark. (2004) tarafından, oEA türü sistemler olarak adlandırıldı. oEA'ların zonklayan bile enleri de kararsızlık ku a nda yer alır ve tek Scuti türü yıldızlarına ait tüm zonklama karakteristiklerini gösterir fakat farklı bir evrim durumu sergiler. oEA'ların tek Scuti yıldızlarından farkları; (1) zonklama ve zonklayan bile en üzerinde kütle toplanmasının birlikte görülmesi, (2) kütle toplanmasından dolayı ısısız dengesizlik ve (3) anakol boyunca yava evrim sürecinde olmaları söylenebilir. Algollerdeki zonklayan bile enlere uygulanan geli mi yıldız zonklama yöntemleri, Algollerin evrimi ve fizi i hakkında kesin ve duyarlı bilgiler sa lar. Bilinen oEA'ların büyük ço unlu u Scuti türü zonklama gösteren büyük kütleli ba bile en ve kırmızı dev olan yolda bile enden olu maktadır. Scuti türü bile enlerin Algol türü sistemlerin üyesi olması, yıldızın kütle ve yarıçaplarının do rudan belirlenmesinin yanı sıra, zonklayan bile en üzerinde, yolda yıldızın etkilerini de belirleme olana ı sunar.

İkinci bile enin, Scuti türü zonklama gösteren bile en üzerindeki olası etkilerini ilk çalı an Soydugan ve ark. (2006)'dır. Soydugan ve ark. (2006) zonklama dönemiyle çiftin yörünge dönemi arasında ilginç bir ba ntı oldu unu ve küçük yörünge dönemine sahip sistemlerdeki, Scuti türü bile en yıldızın da, zonklama döneminin küçük oldu unu bulmu lardır.

Scuti bile enli örten çift sistemlerde, çalı lma nedenleri maddeler halinde yazılabilir:

(i) Zonklayan bile enin MinI evresi civarında uzaysal filtreleme göstermesi olasıdır (Rodriguez ve ark., 2004; Lehmann ve ark., 2008) ve zonklayan bile enin tutulması süresince mod tanımlaması yapılabilir.

(ii) Zonklayan bile enin dönmesi, dönmeden kaynaklanan çapsal olmayan mod yarılmasından do ru bir ekilde belirlenebilir. Bile en yıldızın zonklama–dönme e zamanlılı ının do rulu unu test etmek için, zonklama frekansının mod tanımlamasına ihtiyaç duyulmaktadır. Dahası, ekvatorial enlemde alt fotosferik tabakalar tarafından tutulan yüksek ve dü ük dereceli yarılan modların kar ıla tırılması diferansiyel dönme hakkında do ru bir bilgi sa layabilir.

(iii) Algol türü çift sistemlerde, zonklayan bile enin etrafındaki yı lma diski uzaysal filtre gibi davranır ve çapsal olmayan zonklama modlarının görünür genli ini ve dönemini de i tirir.

(iv) Kütle aktarımı ve toplanması, Algollerde kütle kazanan bile enin zonklamasal özelliklerini etkileyebilir. Birbirine kütle transferi yapan oEA türü sistemler ve bile eni

çevreleyen gazın yoğunluğu zonklama dönemini birkaç ay gibi kısa bir sürede önemli ölçüde değiştirebilir (Mkrichian ve ark., 2007).

(v) Fotometrik gözlemler boyunca genlik oranları, l modunu belirlemeye olanak sağlar. Yüksek çözünürlüklü taysal çizgi profili analizleriyle, l ve m kuantum dereceleri doğrudan bir şekilde belirlenir (Zima, 2008).

2.3.1. Örten Çift Yıldızlarda Mod Gözlenebilirliği

Mod belirleme problemi yıldız zonklamasının (astrosismolojinin) en zorlu problemidir. Hızlı dönme, çapsal olmayan modlar üzerinde yarılmaya sebep olur. Fotometrik olarak zonklama tayfında görünür olan $l = 0$ (çapsal) ve $l = 1, 2$ ve 3 (çapsal olmayan) modlar hızlı dönmeden kaynaklanan $l = 2l + 1$ ekinde yarılmaya uğrar. Mod belirleme, zonklamanın kalabalık frekans tayfından dolayı oldukça zordur (Pamyatnykh ve ark., 1998). Dahası mod belirleme ankol zonklayanları arasında yaygındır. Buna ek olarak çapsal olmayan modları belirlemek çok renkli ölçümüyle yapılmaktadır (Daszyska-Daszkiewicz ve ark., 2002).

Örten çiftler, gözlemsel olarak yörünge dönemiyle gözlemcinin bakış açısı ($i \sim 90^\circ$) yakın olan sistemler arasından seçilir. Kesin olmamakla birlikte genellikle Algol türü ve ayırık çiftler için, bileşenlerin dönme ekseninin, yörünge düzlemine dik olduğu varsayılır. Eğer bu doğruysa, dönme ekseninin, çapsal olmayan zonklamaların, simetri eksenine olduğu varsayılır. Örten çift sistemdeki zonklayan yıldızlar, neredeyse ekvator üzerinde görülür. Diskle bütünlümlü olan bu durumda $l + m =$ tek çapsal olmayan modların genliği azalır ve görülemeyebilir. Sadece $l + m =$ çift modlar bu sönümleme etkisinden az etkilenir ve sektörel modlar için en uygun koşullardır.

Böylece l kuantum derecesiyle verilen $N = 2l + 1$ dönmeden kaynaklanan olası mod yarımları arasında $N_{inv} = l$ modları görülemezken, $N_{obs} = l + 1$ modları görülebilir. Bu nedenle, örten çiftlerin olası mod belirleme aralığı daralır. (Mkrichian ve ark., 2004). Sadece $l = 0; l = 1, m = \pm 1; l = 2, m = \pm 2; l = 2, m = \pm 0; l = 3, m = \pm 3$ ve $l = 3; m = \pm 1$ modları gözlemler sonucunda belirlenebilir.

2.3.2 Gelgitlerin Neden Olduğu Zonklamalar ve Yörünge Dönemi Rezonansı

Gelgitlerden kaynaklanan zonklama-yörünge döneminin eş zamanlı olması varsayımı, oldukça ilgi çekicidir çünkü doğada, rezonanslar çoğu yıldızlarda ve gezegen çevrelerinde görülür. Bununla birlikte bu rezonanslar, farklı tür zonklayan yıldızlarda gözlemsel olarak kanıtlanamamıştır. Bileşenlerinden biri Cep, Scuti ve RR Lyr türü zonklama gösteren

çift yıldızlarda böyle rezonansların ara tırılması için, ilk çalışma Frolov ve ark. (1980) tarafından yapılmıştır.

Mkrtychian ve ark. (2004)'da dediği gibi, çapsal olmayan sektörel ve tesserel modların olduğu durumlarda, yörünge dönemiyle zonklama dönemi arasındaki olası rezonansların ara tırılması, e zamanlı dönen çift sistemdeki zonklama frekansını elde etmek ve Doppler etkisinin görünür zonklama frekansına etkisini belirlemek için görünen frekansların çok iyi tanımlanması gerekmektedir.

$$F_{e\ dön} = f_{göz} + m f_{dön} \quad (3)$$

Zonklama- yörünge döneminin e zamanlı olduğu sistemler için tam sayı değerine yakın olan R katsayısı aşağıdaki gibi belirlenebilir.

$$R = f_{e\ dön} / f_{göz} = f_{göz} / f_{göz} + m f_{dön} / f_{göz} \quad (4)$$

Burada $f_{e\ dön}$, $f_{göz}$ ve $f_{dön}$ sırasıyla, e dönen sistemdeki frekans modu, gözlenen frekans ve dönme frekansı, m ise çapsal olmayan mod için azimutal kuantum sayısıdır.

Denklemden de görüldüğü gibi, e zamanlı dönen sistemler için ($F = f_{rot} / f_{orb} = 1.0$), zonklama-yörünge döneminin e zamanlılığı, R katsayısı ve $\pm m$ belirsizliği ile birlikte görünen zonklama frekansının doğruluğu kontrol edilebilir. Eğer zonklama modu çapsal ya da bölgesel değilse, hem görünür dönme ve zonklama frekansı açıkça belirlenir hem de zonklama-yörünge dönemi e zamanlılığını kontrol etmek için gerekli olan gözlenen modun m azimutal kuantum sayısı belirlenebilir.

2.3.3 E Dönmeyen Algollerin Kontrol Edilmesi için Yıldız Sismolojisi

Teori (Zahn, 1977; Claret ve Gimenez, 1995), yakın çift yıldızlarda bile enlerin ($10^5 - 10^6 \text{ yıl}^{-1}$) hızlı bir e dönmeye sahip olacağını önermesine rağmen, e dönme göstermeyen çok sayıda Algol türü sistemler bulunmaktadır. van Hamme ve Wilson (1990) 36 Algol türü de i en için belirlenen *vsini* değerlerinin bir listesini verdi. Bu listedeki yıldızların 10 tanesi e zamanlı olmayan dönme yapmaktadır ve bu yıldızlar için e zamanlı dönme oranı $F = f_{rot} / f_{orb} > 2$ 'dir.

E zamanlı olmayan dönmeyi açıklamak için iki varsayım önerilmiştir:

İlk varsayım; e dönme yapmayan Algoller, genç sistemlerdir ($t < 10^6 \text{ yıl}$). Kütleli yıldız önceden daha büyük kütlelidir ve bile enine önemli ölçüde kütle ve açısal momentum aktarıldığı evrede hızlı kütle transferi görülür. Kütle alan yıldızın üzerine kütle aktarımının ve yıldız etrafında yapılaşmanın olmasından dolayı, açısal momentum transferi olur. Sistem yavaş kütle aktarım evresinde olduğu sürede, bile enler henüz e dönme göstermezler.

Yine de bu teori, gözlenen e dönme olayını tam açıklamaz. Yava kütle aktarım süresince yani sistem yarı ayrık iken, e dönme oranı $t_{syn} / t_{SMT} = 10^{-4}$ olarak verilir. Bu yüzden e dönme yapmayan Algollerin ço u, aynı durumu gösterir. Ayrık çift sistemlerdeki bile enler için; e dönme oranını, bile enlerin evrim süreçlerinden ya belirlemesi yaparak, hesaplamak olasıdır. Bununla birlikte, kütle transferinin karma ık fizi i, yı ılan ve kaybolan madde ve çift sistemin yarı ayrık evrim sürecinde modellerdeki belirsizlikten dolayı, yava kütle aktarım sürecinde bu varsayımın do rudan bir kar ıla tırmasını yapmak zordur.

İkinci varsayım; birinci bile enin yüzey tabakalarının diferansiyel dönmesinden, etrafında biriken maddeden yada yıldız etrafında biriken gaz, hızlı dönen atmosfer gibi davranı ndan dolayı, tayfsal olarak belirlenen *vsini* de erleri farklı olacaktır (van Hamme ve Wilson, 1990; Glazunova, 1999). Tayfsal olarak belirlenen *vsini* de erlerinin, bir çizgiden di erine ve bazen zamanla da de i ti ini gözlemler göstermi tir (Etzet ve Olson, 1993). Böylece, yıldız etrafında biriken gazın olu turdu u optik olarak ince ve hızlı dönen atmosferimsi yapının etkisi, bazı Algol sistemler için, önemli ölçüde etkilidir ve *vsini* de erlerinin belirlendi i her sistem için hesaba katılmalıdır.

Yava kütle aktarım evresi boyunca, hızlı kütle aktarım oranının ve geçici açısız momentum transfer oranının yüksek olmasından dolayı, ekvatorial bölgelerinin güçlü diferansiyel dönmesi artabilir. Aktif kütle aktarımının yo un oldu u böyle bir evre, Roche lobunu dolduran ve biçimi bozulan so uk bile enin manyetik etkinli i tarafından ba latılabilir (Olson ve Etzel, 1993). Bu durum, so uk bile enin manyetik etkinli inin bir göstergesidir ve hızlı kütle aktarımı ya da toplanma evresinin ba laması olasıdır.

Hızlı kütle aktarım evresinin etkileri, seçilen çift sistemlerin sürekli tayfsal gözlemlerinin eksikli inden dolayı iyi bir ekilde çalı ılamamı tir. Bununla birlikte, U Cep sisteminde böyle kütle aktarımı Olson (1985) tarafından gözlenmi ve tartı ılmı tir. Birkaç saat, gün veya bazen aylara kadar uzanan kısa süreli evrelerde, kütle kaybeden yıldızın açısız momentum transferini ve kaybedilen kütle miktarını belirlemek zordur. Aktif kütle aktarım evresinin varlı ına dair ayrıntılı bulgular, Algollerin etrafındaki yıldızla ait kalın kabukların optik tayfsal olarak görülmesi veya ani yörünge dönemi de i imleridir (O-C diyagramında atlamalar). Tartı malı davranı lar gösteren Algollerin O-C diyagramlarından kütle kaybını belirlemek uygun de ildir (Kreiner ve ark., 2001). Applegate teorisi (Applegate, 1992) ve elde edilen sonuçlar, Roche lobunu dolduran so uk bile enin yüzeyin altında kalan konvektif katmanda meydana gelen manyetik alan tarafından kaynaklanan iç kısımlarının yapısındaki de i iklerin, Algollerin gözlenen yörünge dönemi de i imlerine

büyük katkısı olacağını söylemiştir. Mkrichian ve ark. (2002b) tarafından da belirtildiği gibi, çift sistemlerin evrimsel hesaplamaları, De Greve (1993)'ün seçilmiş yöntemine benzerdir. Kütle alan bileşeninin etrafında maddenin birikmesi; zonklama dönemi de iğnenin, sistemin kütle aktarım durumunun ve ortalama aktarılan kütle miktarının doğru bir göstergesidir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1 Wilson-Devinney Programı

Bu tez çalışması kapsamında, çift sistemlerin yapılan gözlemleri sonucunda, elde edilen ıık e rilerine kuramsal e ri fitleri yapabilmek için, kuramsal ıık e rileri, van Hamme ve Wilson (2003) ve Wilson-Devinney (W-D) bilgisayar yazılımının 2005 sürümüyle hesaplandı. Kuramsal e rilerin oluşturulmasındaki amaç, çiftte ili kin parametre değerlerinin belirlenmesi ve duyarlı frekans analizinin yapılabilmesi için, çiftten kaynaklanan yansıma ve basıklık etkilerinin elimine edilebilmesidir.

W-D bilgisayar yazılımı, Wilson ve Devinney (1971) tarafından yazılmış ve daha sonraki yıllarda Wilson (1979, 1990, 1993), van Hamme ve Wilson (2003, 2007) tarafından geliştirilmiş bir programdır. Bu program, diferansiyel düzeltme yöntemini kullanarak ve yıldız yüzeylerini e potansiyelli kabul ederek, çift sistemin bile enlerinin geometrik ve fiziksel parametrelerini belirler. Bu parametreleri hesaplayan DC (Differential Correction) ve bu parametreleri kullanarak kuramsal e rileri hesaplayan LC (Light Curve) programını içerir.

Örten çift sistemlerin ıık e risi analizinde, programda kullanılan bazı parametreler; yörünge e ikli i (i), yörünge dı merkezli i (e), enberinin boylamı (), yüzey potansiyelleri ($T_{1,2}$), bile enlerin yüzey sıcaklıkları ($T_{1,2}$), kütle oranı ($q = m_2/m_1$), bile enlerin tek renk ı ıtmaları ($L_{1,2}$), lineer kenar kararma katsayıları ($x_{1,2}$), çekim kararma katsayıları ($g_{1,2}$) ve bolometrik albedolar $A_{1,2}$ 'dir. 1 ve 2 alt indisleri, çift sistemin ba ve yolda bile enlerine kar ılık gelir. Bu parametrelere ek olarak, yıldız aktif lekeli bir yıldız ise; leke sayısı, lekenin enlemi, boylamı ve lekenin sıcaklık ve büyüklük faktörlerine kar ılık gelen parametreler de iterasyonlarda kullanılır.

Örten çift sistemlerin ıık e rilerini çözümler iken, en uygun MOD seçimi yapılmalıdır. Bu programda, ıık e rilerine uygun sekiz ayrı MOD tanımlaması yapılmıştır:

MOD -1: X-1 ın çiftleri için,

MOD 0: Ayrık sistemler için (bile en ı ıtma oranı yüzey sıcaklı ına ba lı olmadığı zaman)

MOD 1: W UMa türü de i enler gibi a ırı de en (overcontact) çift sistemlerde,

MOD 2: Ayrık çift sistemler için,

MOD 3: W UMa'lar gibi a ırı de en (overcontact) çift sistemlerde, (MOD 1'e benzer ancak ondan farklı olarak T_2 , A_2 , g_2 , x_2 ve y_2 serbesttir),

MOD 4: Birinci bile eni Roche lobunu doldurmuş yarı-ayrık sistemler için,

MOD 5: ikinci bile eni Roche lobunu doldurmuş yarı-ayrık sistemler olan Algoller için,

MOD 6: Her iki bile eni de Roche lobunu doldurmuş, de en çiftler için kullanılır.

W-D programında kullanılmak üzere, çift sisteme ili kin her bir filtre setinde elde edilen fotometrik gözlemsel veri, 1 ık e risinin 0,25 veya 0,75 evre de erlerinde e itlik 5'e göre normalize edilir.

$$l(\text{evre}) = 10^{-0,4 \cdot m} \quad (5)$$

Burada l normalize 1 ık iddeti, m her bir gözlem noktası ile 0.25 veya 0.75 evredeki sabit parlaklık de erinin farkıdır. MOD ve bu MOD'a uygun, serbest ve sabit girdi parametre de erleri seçilerek, hazırlanan veri setleriyle çözüme ba lanır. Çift sisteme ili kin dikine hız verileri varsa, fotometrik veriyle e zamanlı çözümlenerek, çift sistemin geometrik ve fiziksel parametrelerinin yanında salt parametreleri de belirlenir. En küçük kareler yöntemini kullanarak, serbest girdi parametrelerinin düzeltme de erlerinin, hata de erlerinden daha küçük olana kadar, iterasyonlar devam eder. En iyi çözüm, gözlemsel veriye en iyi kuramsal e riye olu turan çözümdür.

Bu tez kapsamında seçilen örten çift yıldız sistemlerinin hepsi, Algol türü çift yıldızlardır. Bu nedenle, çözüm bu türden sistemlerin analizinde kullanılan MOD 5'te yapıldı. Buna göre, seçilen sabit ve serbest ba langıç girdi parametreleri iki grup halinde verilebilir. Sabit parametreler, P (yörünge dönemi), T_0 (yörünge ephemerisi), e (yörünge di merkezli i)=0 (sistemin yörüngesi dairesel olarak kabul edildi), $(\text{enberi boylamı})=90^\circ$, F_1, F_2 (bile enlerin açısız dönme hızlarının açısız dolanma hızlarına oranı) = 1 (E zamanlı dönme varsayımı kabul edildi.), $g_{1,2}$ (bile enlerin çekim karar ma katsayıları): Radyatif atmosferli ba yıldız için 1,0 (von Ziepel 1924) ve konvektif atmosferlere sahip ikinci bile en için 0,32 (Lucy 1967) de eri alındı. $A_{1,2}$ (bile enlerin bolometrik albedoları): Radyatif atmosferli birinci bile enler için, 1,0 ve konvektif atmosferli ikinci bile enler için, 0,5 de eri kullanıldı (Rucinski 1969). $x_{1,2}$ (dalga boyuna ba lı kenar karar ma katsayıları), 1 ık e risi elde edilirken kullanılan süzgeçler (Örne in Johnson B - 4320 Å, V - 5500 Å, R - 6500 Å gibi), T_1 ba bile enin yüzey sıcaklı ı (her bir sistem için, ba bile enin tayf türüne kar ılıklı Popper, 1980'den alındı) seçilen sabit parametrelerdir. Φ (evre kayması), i (yörünge e ikli i), T_2 yolda bile enin yüzey sıcaklı ı, ω (ba yıldızın omega potansiyeli), $q = m_2 / m_1$ (kütle oranı) ve L_1 (ba bile enin tek renk ı tması) serbest girdi parametreleri olarak seçildi.

3.2 PERIOD 04 Programıyla Frekans Analizi

Seçilen örten çift sistemlerin W-D programı kullanılarak elde edilen kuramsal e rilerinden, her bir gözlem noktasının farkı alınarak, çiftlik etkileri arındırıldıktan sonra geriye kalan veriye frekans analizi yapıldı. Tez kapsamında seçilen hem tek Scuti yıldızlarının hem de çift sistem üyesi sıcak ba bile ende görülen Scuti türü zonklamaların do ası, frekans analiziyle belirlendi. Frekans analizi için, PERIOD04 (Lenz ve Breger, 2005) programı kullanıldı. Bu program uzun zaman aralı na yayılmış olan veriye, istatistiksel analiz yapan bir programdır ve Linux, Windows ve MacOSX i letim sisteminde derlenebilir. Program üç birimden oluşur.

Zamana Dizisi Birimi (The Time String Module): Verilerin programa girilmesi, di er filtrelerde elde edilen verilerle birleştirilmesini içerir.

Fit Birimi (The Fit Module): Elde edilen frekans de erleri en küçük kareler yöntemi kullanılarak, gözlemsel verilere fit edilmektedir. Yine bu bölümde genlik ve evre de erleri ve bunların hataları Monte Carlo yaklaşımı altında hesaplanmaktadır. Olası genlik ve/veya evre de i imlerini içermektedir.

Fourier Birimi (The Fourier Module): Gözlem verilerinden frekansların belirlenmesini sağlar. PERIOD04 farklı bir Fourier dönü üm i lemsel sürecine (algoritma) dayanır ve zamana yayılmış veri setinde, zaman aralıkları e it olmadığı için hızlı fourier dönü ümünü (Fast Fourier Transform, FFT) kullanmamaktadır.

Gözlemsel olarak, zamana yayılmış farklı filtrelerden elde edilen veri seti, farklı gözlemevlerinden toplandıysa, parlaklıkların sıfır noktasının (her bir gözlemevi için de i en – mukayese farklarının genel ortalama sapma miktarları) düzeltilmesi yapıldıktan sonra, zamana kar ı hazırlanan parlaklık veri setine frekans analizi yapılır. İkinci a amada, gözlenen zonklayan yıldızın türüne göre, frekans aralı ı de eri (tersi dönem aralı ı) programa girilir. Yapılan frekans analizi sonucundan, zonklama frekansları ve bulunan frekans de erlerine kar ılık gelen zonklama genli i ve evre de erleri belirlenir. Veri seti zamana yayılmış az veri içeriyorsa (gün bo lukları fazlaysa) ve aliaslar (yalancı frekanslar) güçlüyse, belirlenen frekansın gerçek frekans olma olasılı ı azalır. Veri seti zamana yayılmış az sayıda gün bo lu u içeriyorsa, güvenilir bir veri seti oluşur. Bu durumda, en büyük genlikli frekans de erinin gerçek frekans olma olasılı ı çok yüksek olacaktır. Frekansın gerçek olup olmadığı, Breger ve ark. (1993)'nın genlik için verdiği 4 (S/N)'lık belirtece göre belirlenir. Duyarlılık sınırının üstünde kalanlar, gerçek frekans de eri altında kalanlar ise anlamsız olarak kabul edilir.

Bu tez çalışması kapsamında, PERIOD04 programı kullanılarak, frekans analizleri

yapılan Scuti yıldızlarının elde edilen zonklama frekansı, genli i ve evre de e lerine göre herbir yıldız için güç tayfları (power spectrum) olu turulmu tur. Elde edilen frekans, genlik ve evre parametrelerine ili kin hata de erleri için kullanılan ba ntılar, sırasıyla e itlik 6, 7 ve 8’de verilmektedir.

$$(f) = \sqrt{\frac{6}{N}} \frac{1}{f T} \frac{\dagger (m)}{a} \quad (6)$$

$$(a) = \sqrt{\frac{2}{N}} \dagger (m) \quad (7)$$

$$() = \frac{1}{f} \sqrt{\frac{2}{N}} \frac{\dagger (m)}{a} \quad (8)$$

Burada N , gözlem noktası sayısı, T , hesaplamada kullanılan veri setinin zaman uzunlu u, (m) gözlemlere yapılan kuramsal e ri fitinden geriye kalan fark, f , frekans, a , genlik ve e , evredir.

3.3 FAMIAS Programıyla Mod Belirleme

Fotometrik ve tayfsal yol ile zonklayan yıldızların, l küresel harmonik derecesini ve m azimutal mertebesini belirlemek için, birçok yöntem vardır (Watson, 1988; Balona, 1986; Kennelly ve ark., 1998). Farklı yöntemler kullanarak, mod belirlenmesinde temel yakla ım, çok fazla zamana yayılmış olan duyarlı veriye gereksinim olmasıdır. Her bir yöntemin, üstünlükleri ve kısıtlamaları vardır fakat tüm mod belirleme yöntemleri, yıldız diski boyunca gelen zonklamaların çok renk ılık de i imine, tayfsal çizgi profili ve tayfsal çizgilerin bollu u gibi karakteristiklere dayanır.

Yöntemlerin birisi, bu çalı mada da kullanılan FAMIAS (Frequency Analysis and Mode Identification for Astero Seismology) bilgisayar yazılımıdır (Zima, 2008). Bu yazılım, farklı türden tüm zonklayan yıldızlarda, zonklama do asını ortaya çıkartmak için kullanılır.

C++ bilgisayar dilinde yazılmış olan FAMIAS programı iki kısımdan olu ur. İlk kısım, fotometrik ve tayfsal veriden, frekans de erlerinin belirlenmesidir. Bu kısım, en küçük kareler yöntemini kullanır. İkinci kısımda, ilk kısımda frekans analizinden belirlenen zonklama frekans de erleri kullanılarak, zonklama kuantum sayıları olan l ve m de erleri belirlenir. m sayısı sadece tayfsal veri varsa belirlenir. Tayfsal olarak mod belirlenirken, Fourier parametre fit yöntemi (Zima, 2006) ve moment yöntemi (Briquet ve Aerts, 2003) olmak üzere, iki yöntem kullanılır. Fotometrik olarak mod belirlerken, farklı

yöntemlere dayanarak (Balona ve Stobie, 1979; Watson, 1988; Cugier ve ark., 1994; Daszy ska-Daszkiewicz ve ark., 2002), farklı filtrelerdeki evre farkı ve genlik oranlarını kullanır.

Duyarlı olarak elde edilmi fotometrik ve tayfsal veriden, FAMIAS programını kullanarak do ru mod belirlemesi yapılabilmesi için bazı ko ulların sa lanması gerekir:

Tayfsal veri için;

- Çözümleme 40000'den büyük olmalı,
- Sinyal/Gürültü oranı $S/N > 200$ olmalı,
- So urma çizgilerinin karı mamı olması gerekir.

Fotometrik veri için;

- Mod belirlenmesi için, Strömgen, Johnson / Cousins veya Geneva filtrelerinde verinin olması,
- Fotometrik duyarlılı ın milikadir yöresinde olması gerekir.

FAMIAS programıyla, tayfsal veriyi kullanarak mod belirlemek için yörünge e im açısı (i), yıldızın Güne biriminde yarıçapı (R_{\odot}), kütle (M_{\odot}), etkin sıcaklık (T_e), yüzey çekim ivmesi (g) programda girdi parametresi olarak kullanılır. Sonuç olarak, l , m ve $vsini$ parametre de erleri bulunur. Fotometrik veriyle mod analizinde, girdi parametreleri, zonklayan bile enin etkin sıcaklı ı (T_e), yüzey çekim ivmesi (g) ve Güne biriminde kütle (M_{\odot}) de eridir. Analiz sonucunda, zonklayan bile enin sadece l de eri bulunur.

3.4. Çapsal Olmayan Zonklamalarla Uzaysal Filtreleme Yöntemi

Örten çift yıldızlardaki, yıldız sismolojisinin en önemli üstünlüklerinden birisi, tutulma süresi boyunca çapsal olmayan zonklamalara geometrik uzaysal filtreleme yapılarak zonklama modlarının belirlenmesine olanak tanınmasıdır (Nather ve Robinson, 1974; Mkrichian ve ark., 2002b; Gamarova ve ark., 2003, Rodríguez ve ark., 2004a,b). kinci bile en (zonklamayan bile en) de i im biçimiyle zonklayan bile ene, uygun geometrik dönemsel uzaysal filtre gibi davranır. Bu durum, özel zonklama genli i ve modların (l,m) kuantum sayılarına ba lı olarak, çapsal olmayan zonklamaların, de i im evresi ve çift sistemdeki tutulmanın geometrisini olu turur. Zonklama genlikleri ve tutulma süresince meydana gelen de i imlerin evresinin, modellerin gözlemlerle kar ıla tırılmasından, çapsal olmayan zonklamalar hakkında iki boyutlu (l,m) sonuç elde edilebilir.

Bu yöntem, Güneş sismolojisinde kullanılan çapsal olmayan zonklama (Hill, 1978) modlarının geometrik filtreleme yöntemiyle elde edilir. Tutulmanın geometrisi ve bileşenlerin boyutları, sistemin 1.lik ekseninin ayrıntılı çözümünden doğrudan bir şekilde bilindiğinden dolayı, geometrik yöntem, diğer çapsal olmayan zonklamaların mod belirleme yöntemleriyle karşılaştırılınca avantajlıdır. Çapsal zonklama göstermeyen zonklayan yıldızın zonklama genliği ve evresi, temel ayarlanabilir parametreler olan (l, m) kuantum sayılarına ve tutulma geometrisine $(i, L1, L2, \dots)$ bağlıdır.

Bu yöntem, Algol türü bazı sistemlerin zonklayan bileşenlerine uygulanmıştır (Gamarova ve ark., 2003; Rodriguez ve ark., 2004a,b). Dönemsel uzaysal filtreleme yöntemi uzun süreli ve kaliteli gözlemlere ihtiyaç duyar.

BÖLÜM 4**ARA TIRMA BULGULARI VE TARTI MA****4.1. Seçilen Yıldızlar**

“Bazı tek ve çift üyesi Scuti Türü Yıldızların Fotometrik Özellikleri” adlı doktora tez çalışması kapsamında, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gözlemevi’nde (ÇOMÜG) literatürde ayrıntılı çalışması olmayan hem δ Scuti bile enli çift sistemlerin hem de tek δ Scuti yıldızlarının 1 ik ölçüm gözlemleri yapılmıştır. Gözlemler, ÇOMÜG’de bulunan 30 cm, 40 cm ve 122 cm’lik üç farklı teleskopta bulunan, sırasıyla, STL1001E, Apogee U47 ve U42 CCD kameralar kullanılarak yapılmıştır. Fotometrik özelliklerinin kararlaştırılması amacıyla, TYC 4589 2725, GSC 2799 902 ve GS UMa’nın tek Scuti yıldızları olarak ve SX Dra, HD 62571 ve DY Aqr’nın da Scuti bile enli çift sistemler olarak tez kapsamında 1 ik ölçüm gözlemleri yapılmıştır.

4.1.1. TYC 4589 2725

TYC 4589 2725, ilk kez ÇOMÜG’de yapılan gözlemlerden kefedilen, δ Scuti türü de i im yaptığı belirlenen tek yıldızdır. Parlaklığı $V = 12^m,033$ ve renk ölçüsü $(B-V) = 0,347$ olup, sistemin literatürde henüz herhangi bir çalışması bulunmamaktadır.

4.1.1.1. Gözlemler

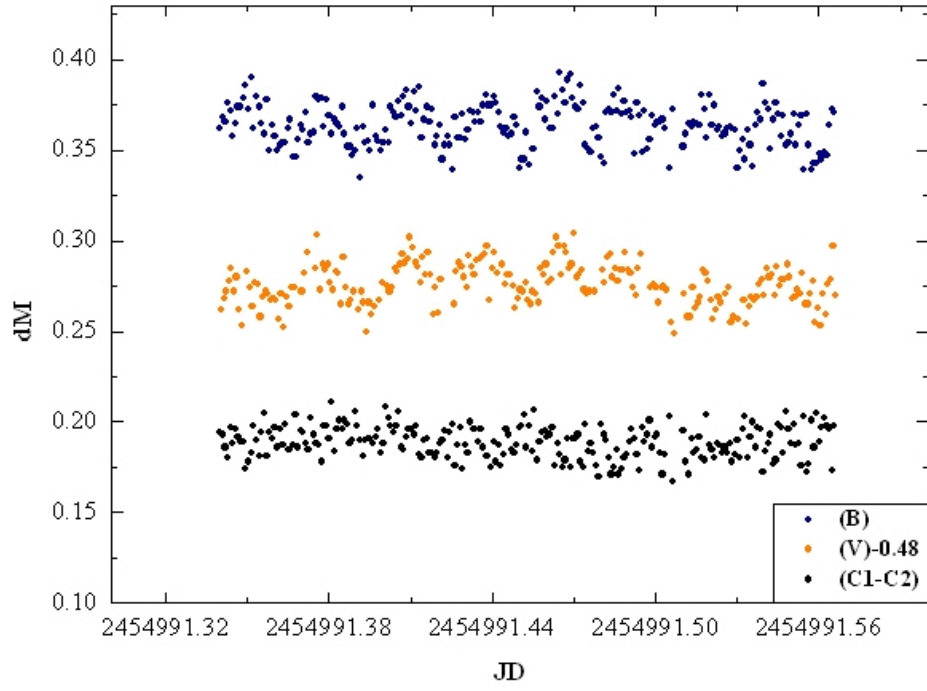
Gözlemler 2009-2010 yaz döneminde, ÇOMÜG’de T40 cm’lik Schmidt-Cassegrain teleskopa bağlı, Apogee U47 marka CCD (2048×2048 boyutlarında ve her bir pikselin boyutu $13,5 \mu\text{m} \times 13,5 \mu\text{m}$) kamera ve 122 cm’lik Cassegrain-Nasmyth Teleskopuna (Alt-Azimet kurgulu-T122) bağlı, Apogee U42 marka CCD kamera (kamera 2048×2048 boyutlarında ve her bir pikselin boyutu $13,5 \mu\text{m} \times 13,5 \mu\text{m}$) kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen veriye ilişkin, 118,3 saatlik gözlem süresi dahilimi, Çizelge 2’de verilmektedir. T122’lik teleskop ile bu yıldız, 6 gece ve yaklaşık olarak 35 saat ve T40’lık teleskop ile de, 21 gece ve yaklaşık olarak 83 saat gözlenmiştir.

TYC 4589 2725’in B ve V süzgeçlerinde, yapılan gözlemlerinden elde edilen veriler ve tez kapsamında seçilen tüm yıldızlara ilişkin gözlem verilerinin indirgenmesi, MaxIM DL ve C-Munipack yazılımlarıyla (<http://integral.sci.muni.cz/>) yapılmıştır. Yıldızın duyarlılığı, B ve V filtrelerinde ortalama $0^m,009$ ’dır. T40 cm’lik teleskopta yapılan gözlemlerde TYC 4585 165 mukayese ve TYC 4589 2984’de denet yıldızı olarak

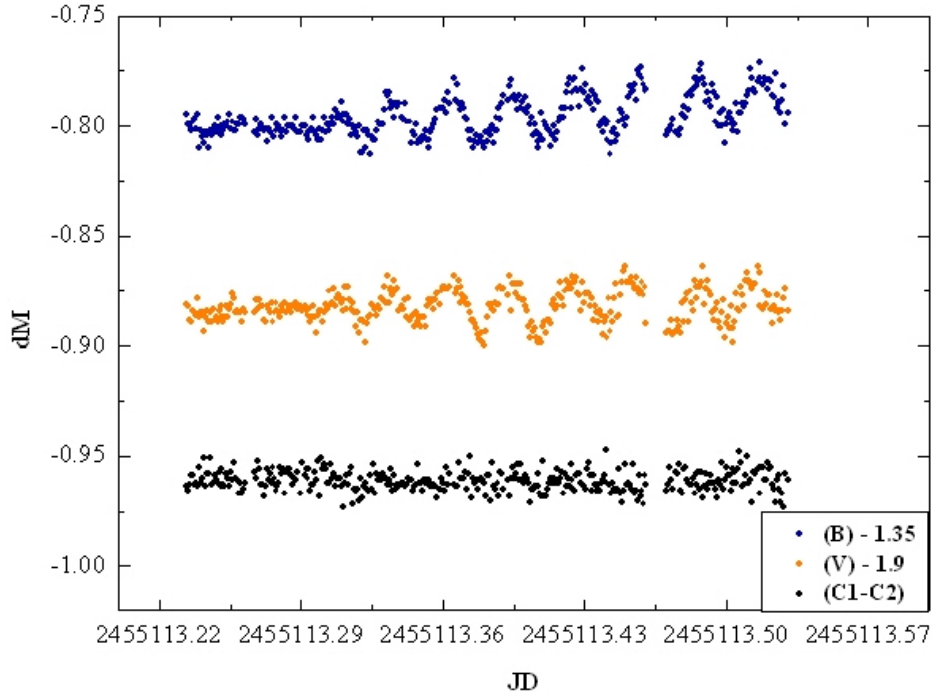
seçilirken, T122 cm'lik teleskopta yapılan gözlemlerde TYC 4589 2984 mukayese ve TYC 4589 2842'de denet yıldızı olarak seçilmiştir. Gözlem süresince, mukayese ve denet yıldızı 1.0 mag. de i imi göstermemiştir. TYC 4589 2725 yıldızının T40 cm ve T122 cm'lik teleskoplardan, B ve V süzgeçlerinde elde edilen tek gecelik 1.0 mag. e risi de ekil 5 ve 6'da gösterilmiştir.

Çizelge 2. TYC 4589 2725'in gözlem süresi dağılımı ve gecelik duyarlılıklar

Teleskop	Tarih	Başlangıç (UT)	Başlangıç (HJD 2454960 +)	Biti (HJD 2454960 +)	Saat	(B)	(V)
T40	10/05/2009	19:51:50	2,326	2,594	6,4	0,008	0,007
T40	11/05/2009	19:37:07	3,318	3,575	3,1	0,008	0,007
T40	12/05/2009	19:56:35	8,447	8,572	2,9	0,007	0,008
T40	07/06/2009	22:26:28	30,433	10,567	2,2	0,007	0,007
T40	08/06/2009	20:09:14	31,338	11,564	5,4	0,009	0,007
T40	09/06/2009	19:36:10	32,315	12,527	5,1	0,011	0,010
T40	23/06/2009	19:41:02	46,319	16,581	6,3	0,008	0,007
T40	29/06/2009	20:05:15	52,336	52,564	5,5	0,014	0,013
T40	01/07/2009	19:58:23	54,331	54,571	5,8	0,008	0,008
T40	02/07/2009	0:02:32	55,500	55,539	0,9	0,005	0,005
T40	03/07/2009	23:58:35	56,498	56,578	1,9	0,014	0,008
T40	04/07/2009	23:28:24	57,477	57,553	1,8	0,008	0,006
T40	05/07/2009	23:35:09	58,482	58,561	1,9	0,008	0,009
T40	06/07/2009	21:31:36	59,396	59,532	3,3	0,008	0,007
T40	09/07/2009	20:15:34	62,397	62,544	3,5	0,008	0,007
T40	12/07/2009	20:27:38	65,351	65,561	5,0	0,010	0,013
T40	13/07/2009	19:44:23	66,321	66,561	5,8	0,010	0,007
T40	14/07/2009	19:36:28	67,316	67,592	6,6	0,011	0,007
T40	15/07/2009	23:39:50	68,484	68,562	1,8	0,007	0,010
T40	17/07/2009	19:41:21	70,319	70,563	5,9	0,008	0,008
T40	27/07/2009	21:57:43	80,414	80,513	2,4	0,008	0,006
T122	07/04/2010	23:57:07	334,498	334,606	2,6	0,008	0,006
T122	23/04/2010	18:40:19	350,278	350,586	7,4	0,014	0,036
T122	05/09/2010	18:46:05	366,282	366,582	7,2	0,007	0,009
T122	25/05/2010	19:09:07	382,298	382,567	6,5	0,006	0,005
T122	27/06/2010	19:24:58	415,310	415,544	5,6	0,008	0,010
T122	28/06/2010	19:23:31	415,308	416,540	5,6	0,006	0,006
				Toplam	118,3	0,009	0,009



ekil 5 . TYC 4589 2725'in B ve V süzgeçlerinde T40 cm'lik teleskop ile yapılan tek gecelik 1 ık de i imleri.



ekil 6 . TYC 4589 2725'in B ve V süzgeçlerinde T122 cm'lik teleskop ile yapılan tek gecelik 1 ık de i imleri.

4.1.1.2. TYC 4589 2725'nin Frekans Analizi

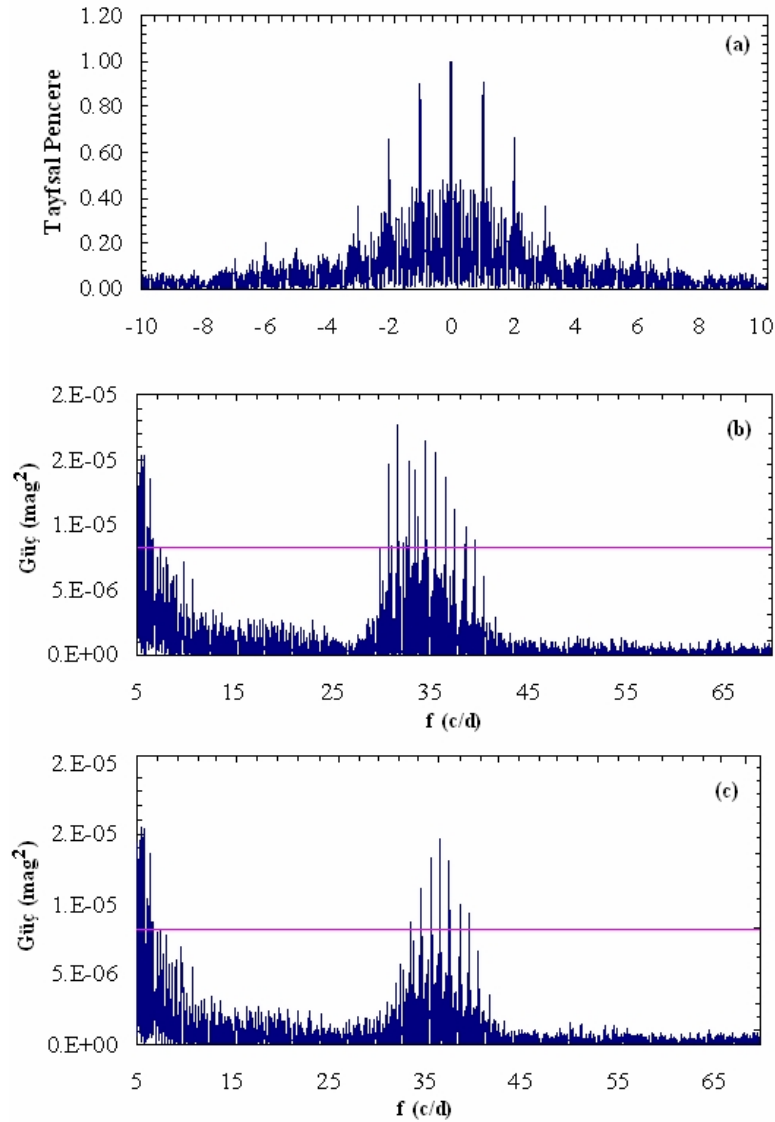
Frekans analizi PERIOD04 programı (bkz. Bölüm 3.2) kullanılarak yapıldı. Frekans analizinden elde edilen sonuçlara göre; TYC 4589 2725'in, 31,7 c/d (~45dk) ve 36,4 c/d (~40 dk)'lık frekanslarıyla zonklama göstermektedir. TYC 4589 2725'in ortalama 0^m,02 genlik de eri ile Scuti türü zonklama gösterdi i bulunmu tur.

Frekans analizinden elde edilen sonuçlar Çizelge 3'te ve analiz sonucunda bulunan parametre de erlerine göre çizilen, tayfsal pencere, baskın ve ikinci frekansa ili kin güç tayfı ve duyarlılık sınırı (düz çizgi) da ekil 7 a, b ve c'de verilmektedir. Duyarlılık sınırı, Breger (1993) tarafından ortaya konan S/N 4 kriterine göre çizilmi tir. Baskın frekans de eri arındırıldıktan sonra, ikinci bir frekans analizi yeniden yapılmı ve bulunan frekans de erine ili kin pik, duyarlılık sınırının üzerinde kaldı ı için; ikinci frekans de eri de anlamlı olarak kabul edilmi tir. Yeni ke fedilen Scuti yıldızı, TYC 4589 2725'in iki modla zonklama yaptı ı bulunmu tur.

Çizelge 3'ten de görüldü ü gibi, T40 cm ve T122 cm'lik teleskoplar ile elde edilen, iki farklı veri seti kullanılarak yapılan frekans analizi sonuçlarına göre; iki veri seti arasında, f₁ frekansı yakla ık 1 c/d'lik frekans farklı bulunurken f₂ frekansı T122 cm'lik teleskop verileri az oldu u için bulunamamı tir. Aslında bu sonuç; gözlemi yapılan zonklayan yıldızın, uzun zamana yayılmı verisi yoksa, elde edilen sonucun duyarlı olmayaca ı yakla ımını do rular. T40 cm'lik teleskop ile elde edilen veriler, daha uzun gözlem zamanı aralı ına da ıldı ı için, frekans analizinden elde edilen sonuçlar, bu veriler için daha güvenilir olacaktır.

Çizelge 3. TYC 4589 2725'in frekans analizi sonuçları

Teleskop	B	Frekans (c/d)	Genlik (kadir)	Evre	S/N	V	Frekans (c/d)	Genlik (kadir)	Evre	S/N
T40	f ₁	31,7170	0,0052	0,1104	5,91	f ₁	31,7199	0,0044	0,8313	5,19
T40	f ₂	35,4789	0,0053	0,9342	7,17	f ₂	36,4809	0,0037	0,0098	4,15
T122	f ₁	32,6559	0,0086	0,3702	6,38	f ₁	32,6564	0,0066	0,3850	6,02



ekil 7. TYC 4589 2725'in T40 cm'lik gözlem verilerinden elde edilen V süzgecindeki, (a) Tayfsal pencere ve (b) Güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).

4.1.2. GSC 2799 902

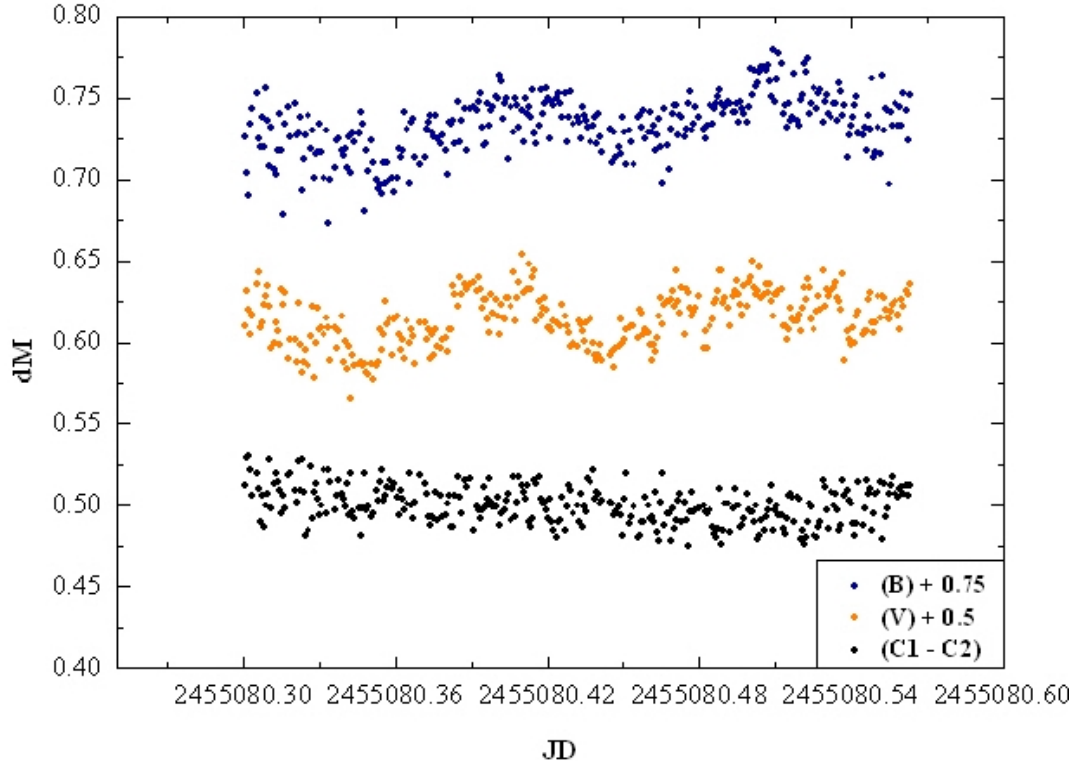
Scuti türü de i im gösteren, GSC 2799 902 sisteminin parlaklığı $V=11^m,21'$ dir. WZ And sisteminin gözlemlerinde, GSC 2799 902 mukayese yıldızı olarak seçilmiştir. Yapılan gözlemlerden, GSC 2799 902 yıldızının Scuti türü de i im gösterdiği ve iki frekans ile zonklama yaptığı Zhang ve ark. tarafından (2006) belirlenmiştir. Sistemin zonklama doasına ilişkin literatürde yapılmış ayrıntılı çalışmaları bulunmamaktadır.

4.1.2.1. Gözlemler

GSC 2799 902 yıldızı ÇOMÜG’de 2009 yaz gözlem sezonunda T30 cm’lik Schmidt-Cassegrain teleskopla ve bu teleskopa ba lı Apogee U47 marka CCD (2048×2048 boyutlarında ve her bir pikselin boyutu 13,5 µm × 13,5 µm) kamerayla B ve V süzgeçlerinde gözlemlendi. Mukayese ve denet yıldızları olarak, sırasıyla, TYC 2799 396 (V=11^m,34) ve TYC 2799 482 (V=10^m,23) yıldızları seçildi. Mukayese ve denet yıldızları, tüm gözlem gecelerinde herhangi bir ık de i imi göstermemi tir. 20 gece boyunca 53 saat gözlemlenen GSC 2799 902’nin gözlem süresi da ılımı, Çizelge 4’te verilmektedir. Gözlem duyarlılı ı, B ve V süzgeçlerinde, sırasıyla 0^m,009 ve 0^m,007 olarak hesaplandı. GSC 2799 902 yıldızının B ve V süzgeçlerinde elde edilen tek gecelik ık de i imi ve gözlemlerde seçilen mukayese ve denet yıldızının de i im göstermedi i ekil 8’de gösterilmektedir.

Çizelge 4. GSC 2799 902’nin gözlem süresi da ılımı ve gecelik duyarlılıklar

Teleskop	Tarih	Ba langıç	Ba langıç (HJD 2455040 +)	Biti (HJD 2455040 +)	Saat	(B)	(V)
T30	01/08/2009	21:41:45	5,404	5,581	4,2	0,010	0,008
T30	08/08/2009	20:44:10	12,364	12,598	5,6	0,013	0,008
T30	27/08/2009	20:50:53	31,452	31,570	2,8	0,009	0,008
T30	30/08/2009	0:07:12	34,505	34,619	2,7	0,008	0,010
T30	01/09/2009	19:49:26	36,324	36,595	6,5	0,010	0,008
T30	05/09/2009	19:17:46	40,304	40,567	6,3	0,011	0,009
T30	27/09/2009	22:33:36	62,440	62,561	2,9	0,009	0,008
T30	29/09/2009	23:08:09	64,463	64,596	3,2	0,010	0,007
T30	07/10/2009	23:34:04	72,482	72,591	2,6	0,011	0,007
T30	09/10/2009	23:18:14	74,471	74,588	2,8	0,009	0,004
T30	10/10/2009	23:02:24	75,560	75,597	0,9	0,009	0,006
T30	11/10/2009	22:29:16	76,437	76,577	3,4	0,011	0,008
T30	04/11/2009	21:15:50	100,386	100,507	2,9	0,120	0,092
T30	09/11/2009	17:35:31	105,232	105,486	6,1	0,009	0,007
				Toplam	53,0	0,009	0,007



ekil 8. GSC 2799 902'nin B ve V süzgeçlerinde T30 cm'lik teleskopu ile tek gecelik 1 ık de i imleri.

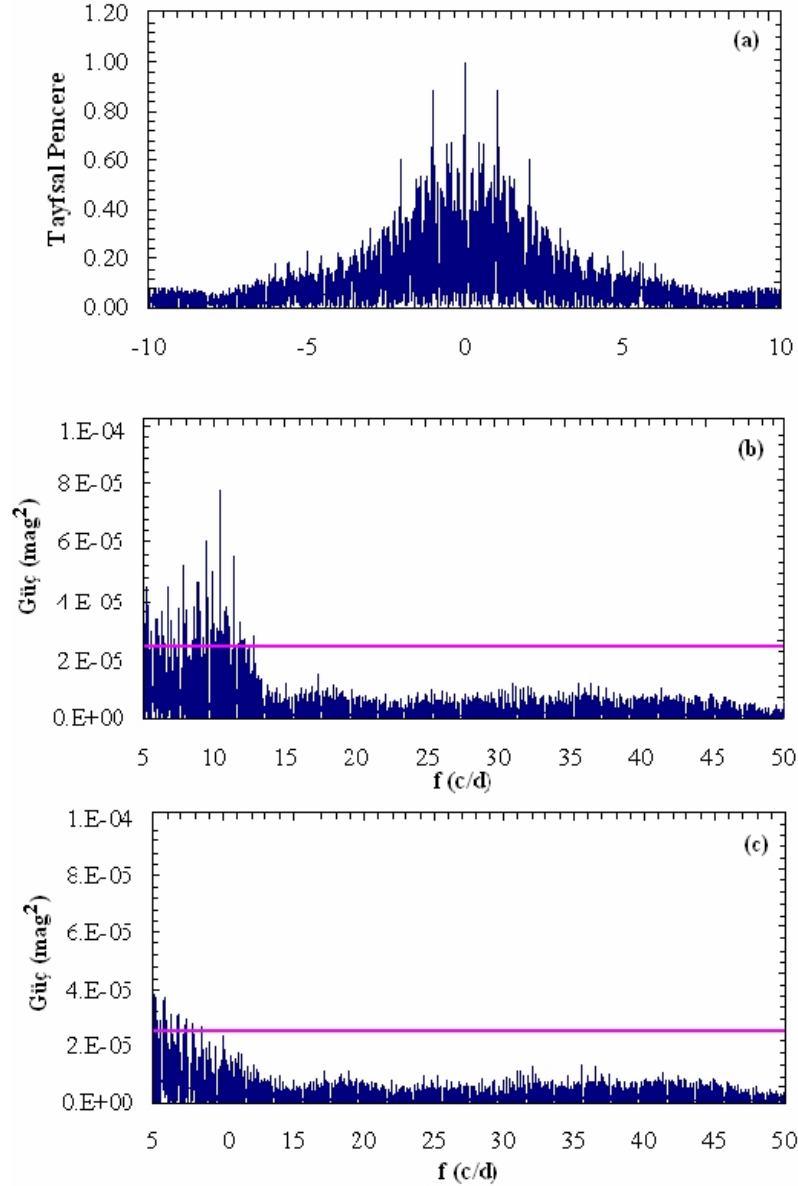
4.1.2.2. GSC 2799 902'nin Frekans Analizi

GSC 2799 902'in frekans analizinden elde edilen sonuçlara göre, bu yıldız 10,4 c/d ve 5,1 c/d'lik iki zonklama frekansı ile zonklama göstermektedir. Bulunan frekans de erleri 2,31 saat (10.4 c/d) ve 4,7 saat (5.1 c/d)'lik zonklama dönemlerine kar ılık gelir. ki frekans de eri de, Breger (1993) tarafından verilen 4 kriterine göre anlamlıdır. ki baskın frekans de eri çıkarıldıktan sonra, frekans analizi bir kez daha yinelenmi ve analiz sonucunda elde edilen üçüncü frekans de eri duyarlılık sınırının altında kaldı ından dolayı, anlamlı olarak kabul edilmemi tir.

Toplam zonklama genli i B süzgeçi için $0^m,05$ ve V filtresi için $0^m,062$ 'dir. Elde edilen sonuçlar, Zhang ve ark. (2006) tarafından yapılan çalı mada elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir. Frekans analizinden bulunan sonuçlar Çizelge 5'te ve analiz sonucunda bulunan parametre de erlerine göre çizilen tayfsal pencere, baskın ve ikinci frekansa ili kin güç tayfı ve duyarlılık sınırı da ekil 9 a, b ve c'de verilmektedir.

Çizelge 5. GSC 2799 902'nin frekans analiz sonuçları

B	Frekans (c/d)	Genlik (kadir)	Evre	S/N	V	Frekans (c/d)	Genlik (kadir)	Evre	S/N
f ₁	10,4073	0,0118	0,7627	7,57	f ₁	10,4047	0,0091	0,4217	4,65
f ₂	5,0505	0,0113	0,1842	4,37	f ₂	5,1096	0,0118	0,3361	4,62



ekil 9. GSC 2799 902'nin T30 cm'lik gözlem verilerinden elde edilen V süzgecindeki, (a) Tayfsal pencere ve (b) Güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ilişkin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).

4.1.3. GS UMA

Scuti türü de i im gösterdi i belirlenen GS UMa'nın parlaklı ı $V=8^m,68$ ve tayf türü F8 olarak verilmi tir (Rodriguez, 2000). Duerbeck (1997) yaptı ı çalı mada, GS UMa'nın $0^g,3280$ dönemli zonklayan bir yıldız oldu unu söylerken, Rodriguez ve ark. (2000) ve Pribulla (2009) GS UMa'nın $0^g,1640$ zonklama dönemine ve $0^m,04$ zonklama genli ine sahip oldu unu söylediler. Sistemin zonklama do asına ili kin literatürde yapılmı ayrıntılı çalı ma yoktur.

4.1.3.1. Gözlemler

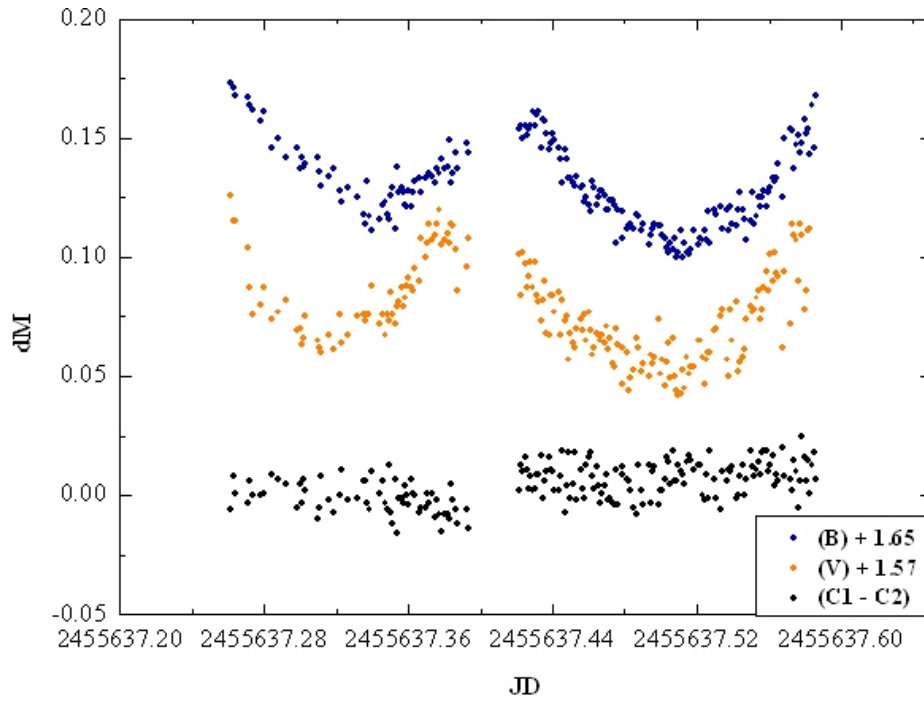
Gözlemler, 2011 bahar döneminde, ÇOMÜG'de T40 cm'lik teleskopa ba lı Apogee U47 marka CCD kamera ve T30 cm'lik teleskopa ba lı STL1001E marka CCD (1024×1024 boyutlarında ve her bir pikselin boyutu $24 \mu m \times 24 \mu m$) kamera kullanılarak yapılmı tir. Elde edilen 102 saatlik gözlem süresi da ılımları, Çizelge 6'da verilmi tir. GS UMa, 4 gece T30 cm'lik teleskopa, 18 gecede T40 cm'lik teleskop ile toplam 22 gece gözlenmi tir. Gözlem gecelerinde, TYC 3002 989 ve TYC 3002 970 mukayese ve denet yıldızları olarak seçilmi tir.

Yıldızın duyarlılı ı B ve V süzgeçlerinde sırasıyla, $0^m,009$ ve yakla ık $0^m,012$ 'dir. Yıldızın T30 cm ve T40 cm'lik teleskopları kullanılarak elde edilen B ve V süzgeçlerindeki tek gecelik ık e risi, sırasıyla ekil 10 ve 11'de verilmektedir. Zonklamadan kaynaklanan ık de i imleri, tüm ık e rilerinde görülmektedir. Gözlemler süresince mukayese ve denet yıldızı ık de i imi göstermemi tir (bkz. ekil 10 ve 11).

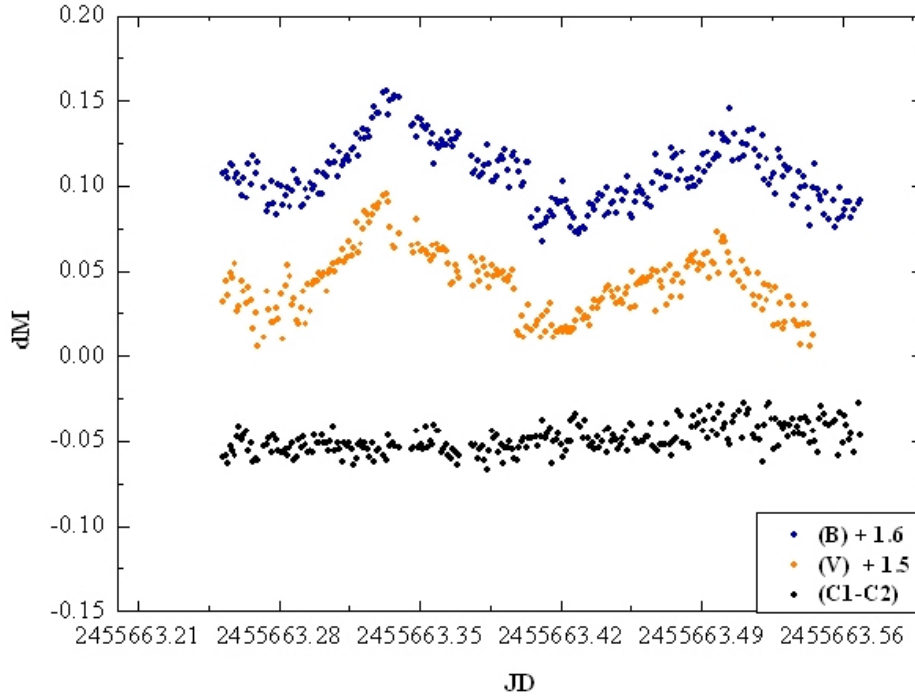
Çizelge 6. GS UMa'nın gözlem süresi da ılımı ve gecelik duyarlılıklar

Teleskop	Tarih	Ba langıç	Ba langıç (HJD 2455600 +)	Biti (HJD 2455600 +)	Saat	(B)	(V)
T30	12/02/2011	18:47:31	5,283	5,466	4,4	0,006	0,007
T30	14/03/2011	20:28:19	35,353	35,464	2,7	0,014	0,028
T30	16/03/2011	18:20:10	37,264	37,589	7,8	0,009	0,009
T40	05/04/2011	20:28:19	57,353	57,463	2,6	0,008	0,009
T40	11/04/2011	18:04:19	63,253	63,570	7,6	0,007	0,007
T40	12/04/2011	19:33:36	64,316	64,559	5,8	0,006	0,008
T40	14/04/2011	18:05:46	66,254	66,534	6,7	0,007	0,010
T40	23/04/2011	18:27:22	75,269	75,491	5,3	0,005	0,005
T40	24/04/2011	18:25:55	76,268	76,511	5,8	0,006	0,007

T40	09/05/2011	18:27:22	91,269	91,499	5,5	0,007	0,010
T40	10/05/2011	18:20:10	92,264	92,418	3,7	0,007	0,012
T30	11/05/2011	19:36:29	93,317	93,489	4,1	0,010	0,017
T40	12/05/2011	19:22:05	94,307	94,468	3,9	0,009	0,012
T40	13/05/2011	19:03:22	95,294	95,456	3,9	0,008	0,008
T40	14/05/2011	18:40:19	96,278	96,498	5,3	0,010	0,014
T40	15/05/2011	19:07:41	97,297	97,494	4,7	0,008	0,013
T40	16/05/2011	18:34:34	98,274	98,494	5,3	0,007	0,009
T40	19/05/2011	20:51:22	101,369	101,470	2,4	0,014	0,024
T40	20/05/2011	19:43:41	102,322	102,475	3,7	0,011	0,015
T40	22/05/2011	18:40:19	104,278	104,423	3,5	0,012	0,015
T40	23/05/2011	18:37:26	105,276	105,439	3,9	0,007	0,011
T40	29/05/2011	19:39:22	111,319	111,458	3,3	0,013	0,020
					102,0	0,009	0,012



ekil 10. GS UMa'nın B ve V süzgeçlerinde T30 cm'lik teleskop ile yapılan tek gecelik 1 ık de i imi.



ekil 11. GS UMa'nın B ve V süzgeçlerinde T40 cm'lik teleskop ile yapılan tek gecelik 1 ik de i imi.

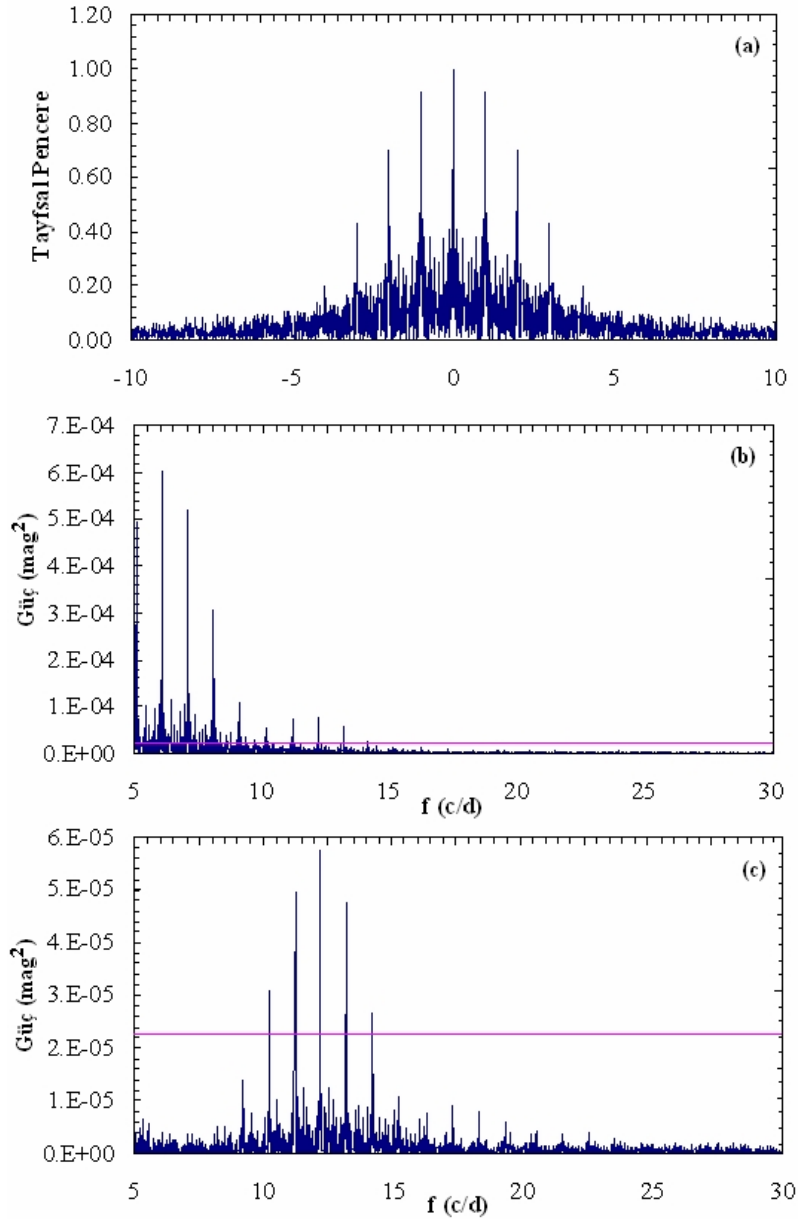
4.1.3.2. GS UMa'nın Frekans Analizi

GS UMa'nın ÇOMÜG'de elde edilen gözlem verisinin, PERIOD04 programı ile yapılan frekans analizinde, iki farklı frekans de eri bulunmu tur. Frekans analizinden elde edilen sonuçlara göre, GS UMa, 6,1 c/d ve 12,2 c/d'lik zonklama frekansıyla zonklama göstermektedir. Bulunan frekans de erleri, 3,94 saat (6,1 c/d) ve 1,97 saat (12,2 c/d)'lik zonklama dönemlerine kar ılık gelir. Toplam zonklama genli i B süzgeçi için $0^m,044$ ve V süzgeçi için $0^m,048$ 'dir. Literatürde GS UMa'nın, tek frekansla zonklama yaptı ı belirlenmi tir (Duerbeck, 1997; Rodriguez ve ark., 2000 ve Pribulla, 2009). Duerbeck (1997) GS UMa'nın zonklama dönemini $0^s,3280$ olarak verirken, Rodriguez ve ark. (2000) ve Pribulla (2009) GS UMa'nın zonklama dönemini $0^s,1640$ olarak belirlediler.

Bu çalı mada elde edilen baskın frekans de eri, Rodriguez ve ark. (2000) ve Pribulla (2009) tarafından verilen $0^s,1640$ (3,94 saat) de eri ile uyumludur. kinci frekans de eri, di er çalı malarda olmayıp; ilk defa bu çalı mada belirlendi. Frekans analizinden elde edilen sonuçlar, Çizelge 7'de ve analiz sonucunda bulunan parametre de erlerine göre çizilen tayfsal pencere, baskın ve ikinci frekansa ili kin güç tayfı ve duyarlılık sınırları da ekil 12'de verilmektedir.

Çizelge 7. GS UMA'nın frekans analizi sonuçları.

B	Frekans (c/d)	Genlik (kadir)	Evre	S/N	V	Frekans (c/d)	Genlik (kadir)	Evre	S/N
F1	6,0967	0,0220	0,9404	15,88	F1	6,0967	0,0244	0,2342	28,08
F2	12,1953	0,0069	0,8166	8,60	F2	12,1946	0,0077	0,5427	10,24



ekil 12. GS UMA'nın T30 cm ve T40 cm'lik gözlem verilerinden elde edilen V süzgecindeki, (a) Tayfsal pencere ve (b) Güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).

4.1.4. SX DRA

SX Dra (= BD +58 1785, HD 238811) Algol türü bir çift sistemdir (Svechnikov, 1990; Malkov, 2006; Wozniak ve ark., 2004). Sistemin parlaklığı $V = 10^m,411$, ba bile enin tayf türü A9V ve yörünge dönemi $P_{yör} = 5^g,169196$ olarak verilmiştir (Dimitrov, 2010). Ba bile enin tayf türü, Svechnikov (1990) ve Malkov (2006)'un katalog çalışmaları A7'dir.

Sistemin zonklama yaptığı ilk kez Dimitrov ve ark. (2010) tarafından keşfedilmiştir ve yapılan sekiz gecelik gözlem sonucunda zonklama dönemi 63 dk ve zonklama genliği $0^m,04$ olarak belirtilmiştir.

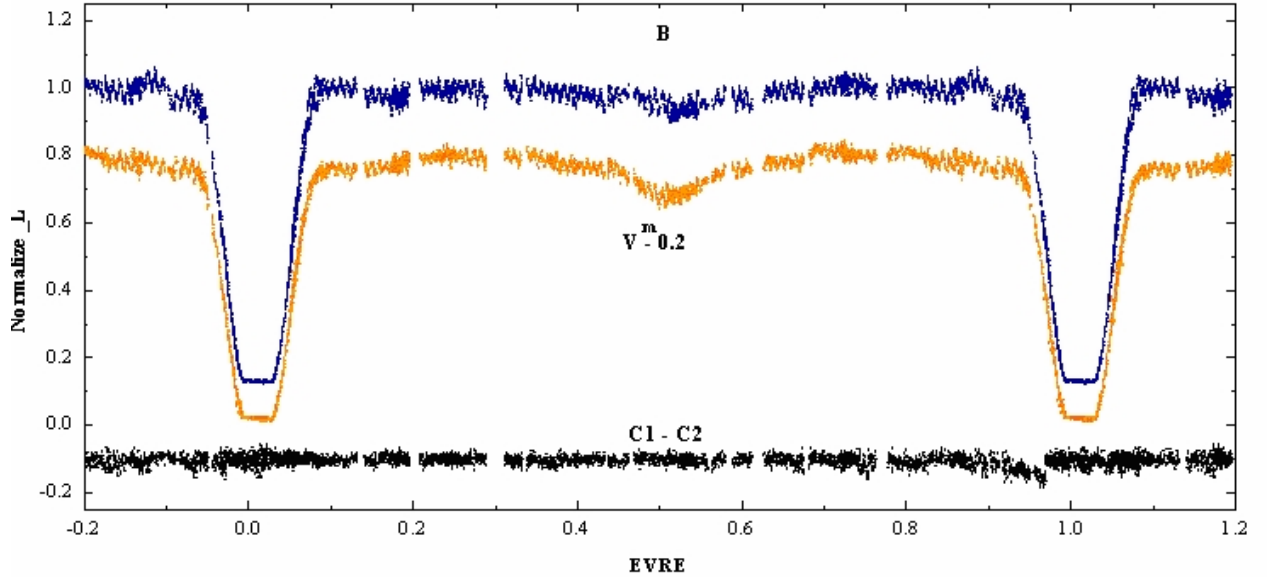
Bu sistemin literatürde, ayrıntılı fotometrik ve tayfsal çalışması bulunmamaktadır. Etzel ve Olson (1993), tayfsal çalışma olarak sadece, ba bile enin dönme hızını 96 km/s olarak belirlediler. Sistem yarı-ayrık bir sistem olduğu için; yolda bile enden, ba bile ene do ru kütle aktarımı beklenmelidir. Qian (2002) yolda bile enden, ba bile ene do ru olan kütle aktarımının neden olduğu, yörünge döneminde çok hızlı bir artış belirledi.

4.1.4.1. Gözlemler

Bu çalışma kapsamında, Scuti türü çift yıldız olarak seçilen SX Dra'nın gözlemleri, 2010 yaz gözlem sezonunda yapılmıştır. ÇOMÜG'de T40 cm'lik teleskopa bağlı, Apogee U47 marka CCD kamera ile B ve V süzgeçlerinde yapılan 36 gecelik gözlemlerden, sistemin 180 saatlik gözlem verisi elde edilmiştir (bkz. Çizelge 8). Tüm gözlem gecelerinde, TYC 3915 588 ve TYC 3915 696 mukayese ve denet yıldızları olarak seçilmiştir. B ve V süzgeçlerindeki duyarlılıklar, yaklaşık olarak $0^m,01$ 'dir. Ekim 13'de görülen SX Dra'nın iki e rilerindeki evrelerin hesaplanması, ba langıç epochu $T_0(\text{HJD}) = 2454749,4516$ (Joachim, 2007) ve yörünge dönemine $P_{yör} = 1^g,952441$ (Dimitrov ve ark., 2010) göre yapılmıştır. İki e risinden de görüldüğü gibi, maksimumlarda ve yan minimumda zonklama kaynaklı parlaklık değişimleri vardır.

Çizelge 8. SX Dra'nın gözlemlerin süresi da ılımları ve gecelik duyarlılıklar

Teleskop	Tarih	Ba langıç	Ba langıç (HJD 2455280 +)	Biti (HJD 2455280 +)	Saat	(B)	(V)
T40	01/04/2010	23:46:54	8,399	8,518	2,9	0,020	0,014
T40	10/04/2010	0:01:00	1,416	17,579	3,9	0,011	0,009
T40	14/04/2010	20:57:07	21,372	21,610	5,7	0,010	0,009
T40	30/04/2010	20:58:33	37,374	37,583	5,0	0,010	0,007
T40	01/05/2010	19:20:38	38,306	38,596	7,0	0,010	0,007
T40	03/05/2010	19:29:17	40,312	40,410	2,4	0,008	0,006
T40	09/05/2010	20:19:41	46,347	46,583	5,7	0,011	0,008
T40	22/05/2010	23:09:36	60,465	60,561	2,3	0,009	0,010
T40	27/05/2010	19:09:07	64,299	64,561	6,3	0,008	0,006
T40	09/06/2010	19:58:05	77,332	77,538	4,9	0,008	0,008
T40	12/06/2010	19:19:12	80,305	80,557	6,0	0,009	0,010
T40	14/06/2010	20:00:57	82,334	82,558	5,4	0,010	0,008
T40	16/06/2010	19:27:50	84,311	84,563	6,0	0,011	0,009
T40	17/06/2010	19:13:26	85,302	85,546	5,9	0,010	0,010
T40	19/06/2010	19:20:38	87,306	87,545	5,7	0,009	0,009
T40	27/06/2010	19:17:46	95,305	95,538	5,6	0,010	0,008
T40	02/07/2010	19:17:46	100,305	100,529	5,4	0,010	0,007
T40	04/07/2010	19:19:12	102,305	102,532	5,4	0,009	0,013
T40	11/07/2010	19:12:00	109,301	109,563	6,3	0,010	0,011
T40	18/07/2010	19:09:07	116,299	116,494	4,7	0,010	0,010
T40	19/07/2010	19:20:38	117,306	117,557	6,0	0,012	0,011
T40	21/07/2010	19:14:53	119,302	119,553	6,0	0,010	0,010
T40	22/07/2010	19:12:00	120,300	120,562	6,3	0,014	0,012
T40	23/07/2010	19:07:41	121,298	121,557	6,2	0,014	0,012
T40	30/07/2010	19:03:22	128,294	128,458	3,9	0,010	0,007
T40	31/07/2010	19:33:36	129,315	129,563	6,0	0,072	0,009
T40	02/08/2010	21:30:14	131,396	131,570	4,2	0,019	0,013
T40	03/08/2010	19:12:00	132,300	132,571	6,5	0,012	0,011
T40	06/08/2010	19:07:41	135,297	135,514	5,2	0,011	0,010
T40	08/08/2010	20:25:26	138,351	138,463	2,7	0,012	0,013
T40	24/08/2010	19:40:48	153,320	153,553	5,6	0,015	0,014
T40	25/08/2010	19:04:48	154,296	154,566	6,5	0,015	0,013
T40	31/08/2010	18:41:46	160,279	160,570	7,0	0,009	0,008
T40	07/09/2010	21:51:50	167,411	167,537	3,0	0,017	0,016
T40	21/09/2010	19:07:41	181,297	181,499	4,9	0,015	0,013
T40	27/09/2010	17:57:07	187,248	187,335	2,1	0,011	0,008
T40	03/10/2010	18:04:19	183,253	183,410	3,8	0,013	0,010
				Toplam	193,7	0,013	0,010



ekil 13. SX Dra'nın B ve V süzgeçlerindeki ı ık e rileri ve mukayese denet yıldızlarının zamana göre de i imi.

4.1.4.2. I ık E risi Modellenmesi

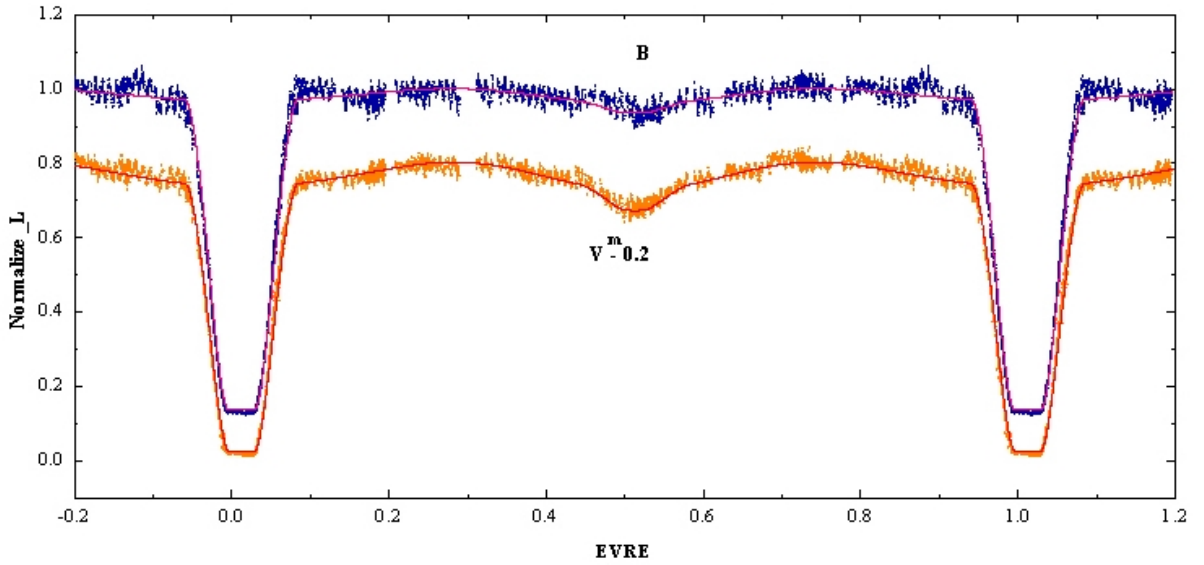
SX Dra, DY Aqr ve HD 62571'in kuramsal ı ık e rileri, Wilson ve Devinney (2003) (W-D) bilgisayar yazılımının 2005 sürümüyle yarı-ayrık mod (MOD 5) kullanılarak hesaplandı. Svechnikov (1990) ve Malkov (2006)'un yaptığı ı katalog çalı masında, SX Dra sistemi yarı-ayrık olarak kabul edilmi tir. Tez kapsamında seçilen tüm çift sistemlerin ı ık e rileri çözümünde, ayrık ve yarı-ayrık yakla ım olmak üzere iki farklı çözüm denendi. Sistemin bile enlerinin potansiyel de erlerine göre; SX Dra ve DY Aqr sistemlerin yarı-ayrık ve HD 62571 sisteminin de ayrık oldu una karar verilerek, ı ık e risi çözümü yapıldı.

Çözümde B ve V süzgeçleri için, sırasıyla, 7077 ve 6810 veri noktası kullanıldı. Çözüm sırasında bazı parametreler sabit, bazıları da ayarlanabilir parametre olarak kabul edildi. Ba bile enin sıcaklı ı, A7 tayf türüne kar ılıklı 7762 K olarak alındı (Popper, 1980). Bolometrik albedolar ($A_{1,2}$) radyatif atmosferler (ba bile en) için 1,0 ve konvektif atmosferler (yolda bile en) için 0,5 olarak Rucinski (1969)'den seçildi. Kenar karmama katsayıları ($g_{1,2}$) radyatif atmosferler için 1,0 olarak von Zeipel (1924)'den ve konvektif atmosferler için 0,32 olarak Lucy (1967)'den alındı. Bu parametreler çözüm süresince, sabit parametre olarak kabul edildi. Sisteme üçüncü cisim ($l_3 = 0$) katkısının olup olmadığını denetlemek için, çözüm süresince l_3 serbest parametre olarak kabul edildi.

Diğer serbest parametreler: yörünge eğikliği (i), ikinci bileenin yüzey sıcaklığı (T_2), bağıllık bileenin potansiyel derinliği (H_I), evre kayması (ϕ), kütle oranı (q), bağıllık bileenin ırtmasıdır (L_I). Çözüm parametrelerinin hata değerleri, düzeltmelerden daha büyük olana kadar devam edildi.

İkinci eksenli çözümünden sistemin kütle oranı değerleri, 0,379 (B) and 0,373 (V) olarak hesaplandı. Bu değer, Svechnikov (1990) tarafından verilen değerden biraz daha büyüktür. Sistemin toplam ırtına, olası görülmeyen bir üçüncü cismin %5 (B) ve %3 (V)'lük katkı yaptığı bulundu. SX Dra, TU Her (Lampens ve ark., 2004) ve UNSW-V-500 (Christiansen ve ark., 2007)'den sonra Scuti bileenli tam tutulma gösteren, üçüncü örnek olma açısından önemlidir.

İkinci eksenli çözümünden elde edilen, sistem ve bileen parametreleri Çizelge 9'da ve bu parametre değerlerini kullanarak gözlemsel verilere çizilen, kuramsal eğrilerin gözlem noktalarıyla uyumu Şekil 14'de verilmektedir.



Şekil 14. SX Dra'nın W-D çözümünden elde edilen kuramsal eğrilerle, gözlem noktalarının uyumu.

Çizelge 9. SX Dra'nın W-D çözümünden elde edilen sistem ve bile en parametreleri.

Parametre	B	V
i (°)	85,160 (135)	85,304
T_1 (K)	7762	7762
T_2 (K)	4583 (200)	4638 (200)
τ_1	7,1535	7,0649
τ_2	2,6349	2,6231
Evre Kayması	+0,0124 (1)	+0,0126
q	0,380	0,373
e	0,0	0,0
x_1	0,772	0,772
x_2	0,852	0,852
g_1	1,0	1,0
g_2	0,32	0,32
$L_1 / (L_1+L_2+L_3)$	0,838	0,726
$L_2 / (L_1+L_2+L_3)$	0,114	0,242
$L_3 / (L_1+L_2+L_3)$	0,048	0,032
r_{1ort}	0,1471 (9)	0,1498 (6)
r_{2ort}	0,2971 (7)	0,2954 (6)

4.1.4.3. SX Dra'nın Frekans Analizi

SX Dra, DY Aqr ve HD 62571'in W-D ile çözümü yapılarak oluşturulan kuramsal e rilerden, her bir gözlem noktasının farkı alınarak, çiftlik etkileri olan yansıma ve basıklık etkileri ı ık e rilerinden arındırıldı. Duyarlı frekans analizi yapmak için, Min I evresinde görülen tutulma etkisi de, çiftlik etkileri gibi ı ık e risinden çıkarıldı.

Bu çalı ma kapsamında seçilen, tek Scuti yıldızlarında oldu u gibi, çift sistemlerin sıcak bile enlerinde görülen zonklama do asımı ortaya koymak için, PERIOD 04 (Lenz ve Breger, 2005) programı kullanıldı. Frekans analizi sonuçlarına göre; SX Dra'nın sıcak bile eni iki modla zonklamaktadır. Baskın frekans de eri, 22,7423 c/d ve ikinci frekans de eri, 19,6346 c/d'dir. kinci frekans de eri, Breger ve ark. (1993)'nın koydu u kritere göre, duyarlılık sınırının üzerinde kaldı ından anlamlıdır. kinci frekans de eri arındırıldıktan sonra, elde edilen üçüncü frekans de eri, duyarlılık sınırının altında kaldı ından dolayı anlamlı de ildir. Toplam zonklama genli i , B ve V süzgeçleri için, sırasıyla $0^m,05$ ve $0^m,038$ 'dir.

Frekans analizinden bulunan sonuçlar Çizelge 10'da, bu sonuçları kullanarak çizilen, tayfsal pencere, baskın ve ikinci frekansa ili kin güç tayfı ve duyarlılık sınırı, ekil 15 a, b

ve c'de verilmektedir. ekil 15 b ve c'de çizilen duyarlılık sınırı, Kuschnig ve ark. (1997)'nin verdi i de erlere göre, %99 güvenilirlik sınırı içerisinde bulunmaktadır.

Dimitrov ve ark. (2010), baskın frekans de erini 22-24 c/d aralı na kar ılık gelen 63 dk olarak belirlediler. Bu de er, bizim baskın frekans de erimizle uyumludur.

Zonklama sabiti, Petersen ve Jorgensen (1972) tarafından verilen E itlik 9'a göre hesaplandı.

$$\log Q = -6,454 + \log P + 0,5 \log g + 0,1 M_{bol} + \log T_{eff} \quad (9)$$

Burada; P zonklama dönemi, $\log g$ yüzey çekim ivmesi, M_{bol} bolometrik parlaklık ve T_e etkin sıcaklık parametrelerine kar ılık gelir. Zonklayan bile enin M_{bol} bolometrik parlaklık de eri, $1^m,35$ olarak Svechnikov ve Kuznetsova (1990)'dan ve T_e etkin sıcaklık de eri de, 7762 K olarak Popper (1980)'den alındı. E itlik 9'da yer alan, $\log g$ yüzey çekim ivmesi, Straizys ve Kuriliene (1981) tarafından verilen E itlik 10'a göre hesaplandı.

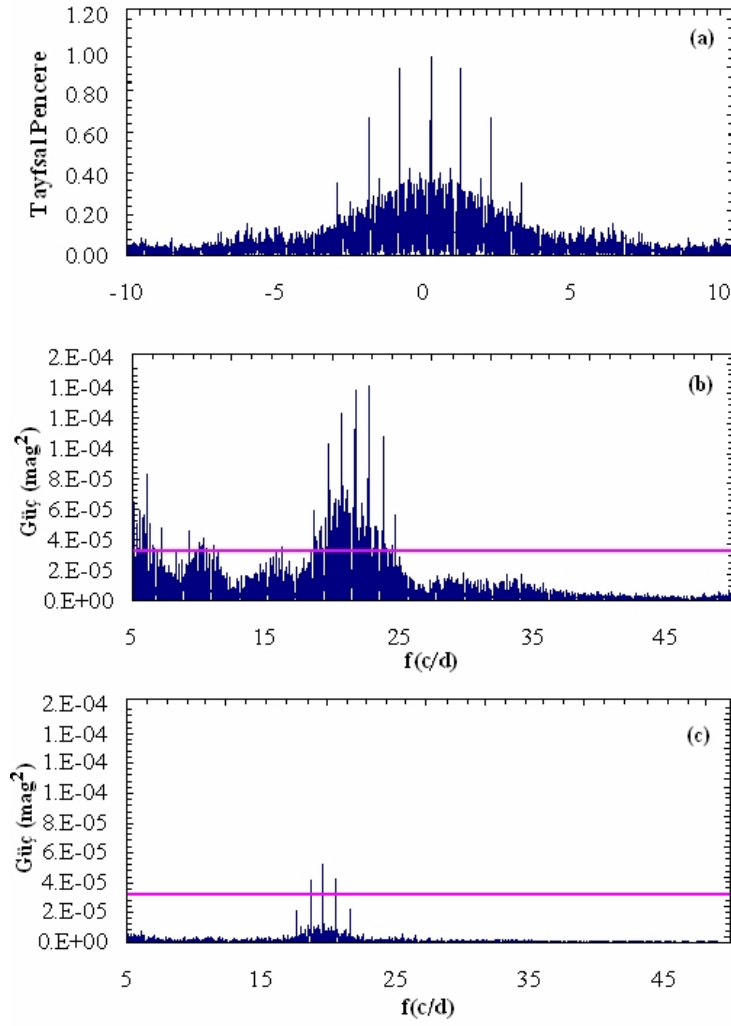
$$\log g = \log M + 4 \log T_{eff} + 0,4 M_{bol} - 12,49 \quad (10)$$

Kütle de eri, $1,75 M_{\odot}$ olarak, Svechnikov ve Kuznetsova (1990)'dan alınarak, ba bile enin $\log g$ de eri 3,95 olarak bulundu. Zonklama sabiti $\log Q$ 22,7423 c/d (f_1) and 19,6346 c/d (f_2)'lik frekans de erine kar ılık $0,016 \pm 0,0032$ ve $0,019 \pm 0,004$ olarak hesaplandı.

FAMIAS (Zima, 2008) programı kullanılarak, ba bile enin küresel harmonik derecesinin l , baskın frekans de eri için; 3 ve ikinci frekans de eri için 1 veya 2 olabilece i hesaplandı. Zonklama sabiti ve l de erine göre; SX Dra'nın ba bile eni çapsal olmayan türden zonklama göstermektedir.

Çizelge 10. SX Dra'nın ba bile eninin zonklama özellikleri

Süzgeç	Frekans (c/d)	Yarı-genlik (kadir)	Evre (rad)	Sinyal/Gürültü oranı (S/N)
B	$f_1 = 22,7423$ $\pm 0,0001$	$A_1 = 0,0173 \pm 0,0004$ $A_2 = 0,0095 \pm 0,0004$	$\varphi_1 = 0,0539 \pm 0,0036$ $\varphi_2 = 0,0824 \pm 0,0064$	24,1 12,6
	$f_2 = 19,6346$ $\pm 0,0001$	$A_1 = 0,0118 \pm 0,0003$ $A_2 = 0,0072 \pm 0,0003$	$\varphi_1 = 0,0618 \pm 0,0037$ $\varphi_2 = 0,0929 \pm 0,0060$	20,1 12,9



ekil 15. SX Dra'nın sıcak bile ni için; a) Tayfsal pencere b) Birinci baskın moda ili kin güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi) c) Birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi).

4.1.5. HD 62571

Sistemin parlaklığı $V=8^m,73$, ba bile enin tayf türü F0V ve yörünge dönemi $P_{yör}=3^g,208647(10)$ olarak verilmiştir (Pigulski, 2007). Sistemin literatürde yapılmı ayrıntılı fotometrik ve tayfsal çalışması bulunmamaktadır. ASAS (All Sky Automated Survey) (Pojmanski 2001, 2002, 2003; Pojmanski ve Maciejewski 2004, 2005; Pojmanski ve ark., 2005) verileri kullanılarak, 9,051421 ve 8,428109 c/d'lik iki zonklama dönemi belirlenmiştir (Pigulski, 2007).

4.1.5.1. Gözlemler

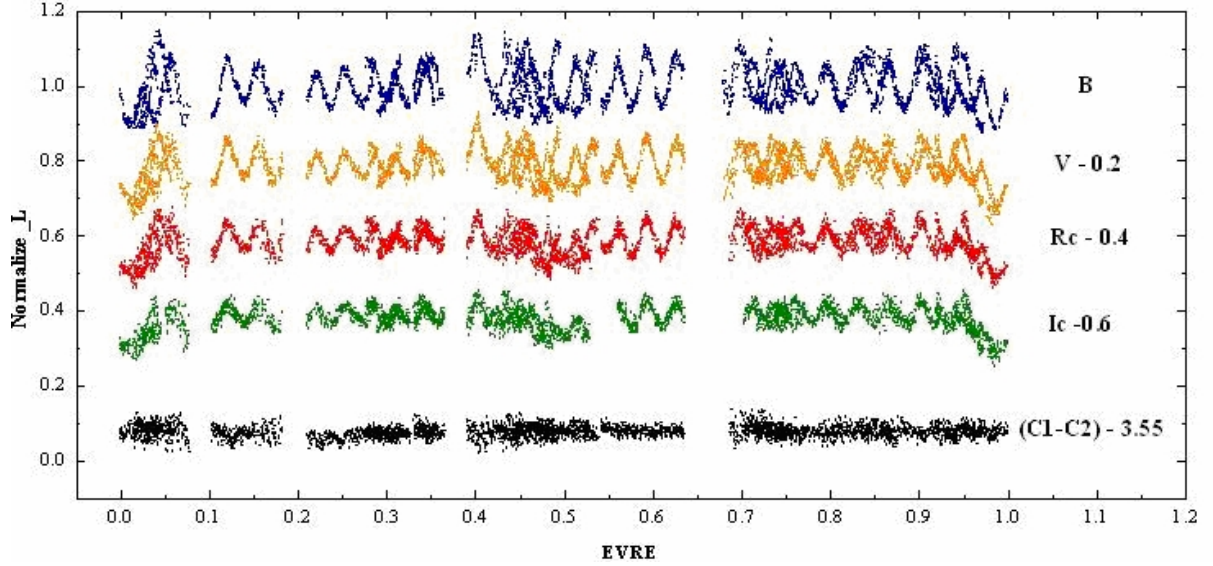
HD 62571, 2010-2011 gözlem sezonunda, ÇOMÜG'de T40 cm'lik teleskop ve Apogee U47 CCD kamerayla B, V, R_c ve I_c süzgeçlerinde gözlemlendi. 22 gecede, yaklaşık olarak 93 saatlik veri elde edildi. Verilerin dağılımı ve her geceye ilişkin duyarlılıklar Çizelge 11'de listelenmektedir. Gözlemlerde, TYC 4843 1365 ve TYC 4843 2243 sırasıyla mukayese ve denet yıldızı olarak kullanıldı.

Çizelge 11. HD62571'in gözlem süresi dağılımları ve gecelik duyarlılıklar

Teleskop	Tarih	Ba langıç	Ba langıç (HJD 2455500 +)	Biti (HJD 2455500 +)	Saat	(B)	(V)	(R)	(I)
T40	04/11/2010	0:10:05	5,507	5,665	3,8	0,017	0,011	-	-
T40	06/11/2010	23:22:34	7,474	7,644	4,1	0,015	0,016	0,012	-
T40	07/11/2010	23:13:55	8,468	8,620	3,6	0,022	0,012	0,014	-
T40	09/11/2010	23:29:46	10,479	10,639	3,9	0,017	0,013	0,014	-
T40	13/11/2010	22:26:24	14,435	14,664	5,5	0,023	0,020	0,021	-
T40	14/11/2010	0:27:22	15,519	15,656	3,3	0,013	0,011	0,012	-
T40	30/11/2010	23:28:19	31,602	31,643	1,0	0,021	0,013	0,015	0,015
T40	08/12/2010	23:28:19	39,478	39,627	3,6	0,012	0,013	0,013	0,014
T40	14/12/2010	21:41:46	45,404	45,513	2,6	0,038	0,029	0,013	0,015
T40	01/01/2011	20:00:58	63,334	63,507	4,1	0,011	0,015	0,017	0,016
T40	08/01/2011	20:13:55	70,343	70,599	6,1	0,013	0,050	0,016	0,016
T40	10/01/2011	19:29:17	72,312	72,483	4,1	0,011	0,017	0,015	0,016
T40	18/01/2011	19:29:17	80,312	80,560	6,0	0,012	0,021	0,012	0,011
T40	30/01/2011	18:36:00	92,275	92,434	3,8	0,013	0,021	0,013	0,013
T40	31/01/2011	20:41:17	93,326	93,487	3,9	0,010	0,009	0,010	0,011
T40	01/02/2011	18:30:14	94,271	94,512	5,8	0,010	0,011	0,010	0,012
T40	02/02/2011	17:16:48	95,219	95,436	5,2	0,010	0,011	0,015	0,014
T40	05/02/2011	17:13:55	98,218	98,527	7,4	0,012	0,013	0,015	0,017
T40	07/02/2011	17:57:07	100,246	100,427	4,3	0,009	0,022	0,012	0,013
T40	08/02/2011	18:15:50	101,261	101,501	5,8	0,022	0,026	0,011	0,012
T40	13/02/2011	17:41:17	106,238	106,442	4,9	0,011	0,009	0,011	0,013
				Toplam	92,7	0,015	0,017	0,014	0,014

ekil 16'da verilen sistemin ıık e rilerinin evrelendirilmesi, ba langıç epo u $T_0(\text{HJD}) = 2451950,6576$ ve yörünge dönemine $P_{\text{yör}} = 3^g,208647$ (Pigulski ve Michalska, 2007) göre yapılmıştır. Iık e risinde tutulmalardan kaynaklanan birinci ve ikinci minimum derinlikleri sırasıyla, $0^m,12$ ve $0^m,04$ olarak ölçülmüştür. Zonklama genli inin

büyük olması ve minimum derinliklerini sı olması nedeniyle, 1 ık e risinde sistemin ba ve yan minimumlarının görülmesini zorla tırmaktadır.



ekil 16. HD 62571'in B, V, R_c ve I_c süzgeçlerindeki 1 ık e rileri.

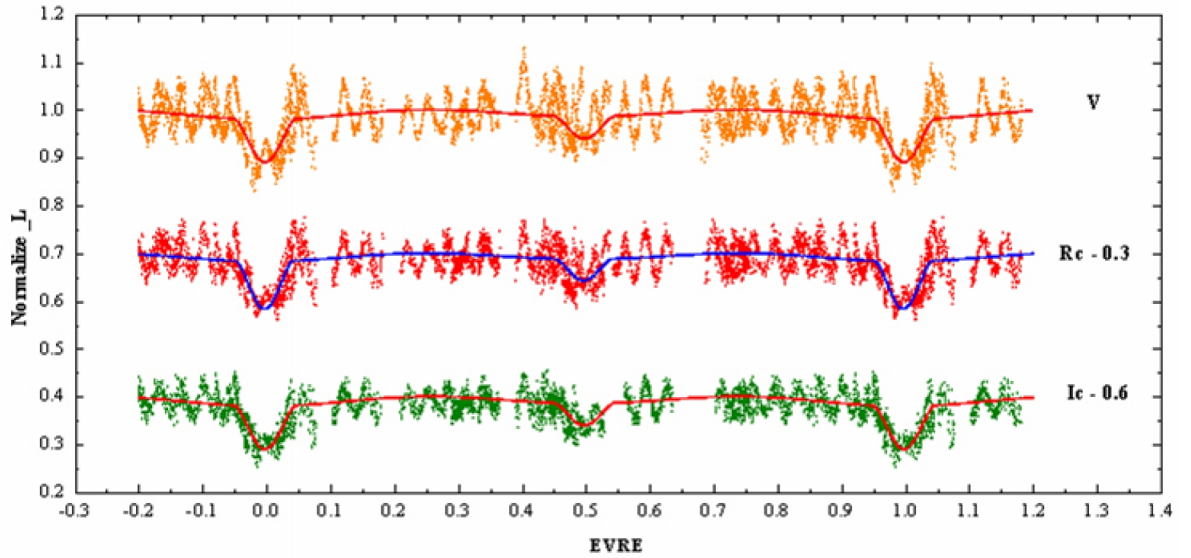
4.1.5.2. I ık E risi Modellenmesi

I ık e risi çözümü, SX Dra sistemindeki gibi, W-D'in 2005 versiyonu kullanılarak; iki farklı yakla ım altında yapıldı. Birincisi sistemin ayrık oldu u kabulü bir di eri ise; yarı-ayrık yakla ım kabulüdür. kinci bile enin potansiyel de erine göre, sistemin ayrık oldu una karar verilerek, çözüm MOD 2'de yapıldı. SX Dra sistemindeki gibi; çözüm için, aynı sabit ve serbest parametreler seçildi. lave olarak, ikinci bile enin potansiyel de eri de, çözümde serbest parametre olarak kabul edildi. Olası serbest parametre de erlerinin hataları, düzeltmelerden büyük olana kadar, iterasyonlara devam edildi.

Çözüm V süzgecinde 4831 nokta, R süzgecinde 4653 nokta ve I süzgecinde ise, 3735 nokta kullanılarak, ayrı ayrı yapıldı. Sabit parametre olarak seçilen ba bile enin yüzey sıcaklığı 1, A7 tayf türüne kar ılıklı gelen, 7762 K de erinde Popper (1980)'den alındı. I ık e risi modellenmesiyle olu an, bile en ve sistem parametreleri Çizelge 12'de listelendi. Bu parametrelere göre çizilen kuramsal e rilerle gözlem noktalarının uyumu ekil 17'de gösterilmektedir.

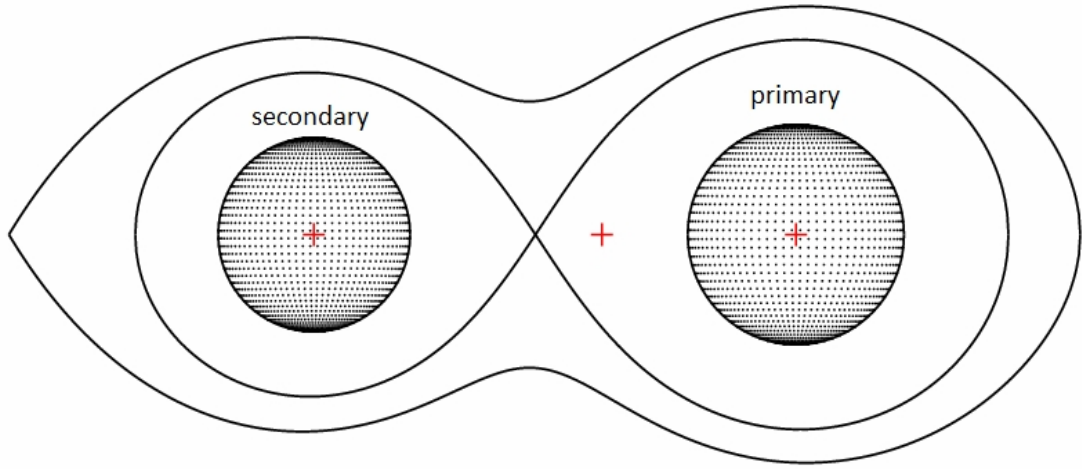
Çizelge 12. HD 62571'in W-D çözümünden elde edilen sistem ve bile en parametreleri

Parametre	V	R	I
i (°)	73,041	73,842	72,251
T_1 (K)	7762	7762	7762
T_2 (K)	5719	6076±89	6066 ± 150
h_1	5,9275 ± 0,1929	5,5656 ± 0,1146	5,2104 ± 0,1080
h_2	4,4420 ± 0,0935	4,96016 ± 0,1015	4,6244 ± 0,0936
Evre kayması	-0,0018 ± 0,0005	-0,0026 ± 0,0004	-0,0016± 0.0004
q	0,6620 ± 0,0160	0,6860 ± 0,0150	0,674 ± 0,013
x_1	0,673	0,568	0,503
x_2	0,743	0,650	0602
g_1	1,0	1,0	1,0
g_2	0,32	0,32	0,32
$L_1 / (L_1+L_2)$	0,769	0,749	0,718
$L_2 / (L_1+L_2)$	0,231	0,251	0,282
r_{1ort}	0,1827 ± 0,0061	0,2080 ± 0,0050	0,2207 ± 0,0054
r_{2ort}	0,2007 ± 0,0058	0,1850 ± 0,0055	0,1991 ± 0,0058



ekil 17. HD 62571'in W-D çözümünden elde edilen kuramsal e riler ile, gözlem noktalarının uyumu.

A7 tayf türüne kar ılık kütle de eri $1,52 M_{\odot}$ de erinde (Budding ve Demircan, 2007) kabul edilip, ı ık e risi çözümünden bulunan q kütle oranı de erine göre; ikinci bile enin yakla ık olarak $1 M_{\odot}$ de erinde olabilece i bulundu. I ık katkıları, V süzgeçinde ba bile en için; %77 iken, ikinci bile ende bu oran %23'tür. Çözümde, sistemin toplam ı ı ına, üçüncü cisimden bir katkı bulunamamı tır. Bulunan parametrelere göre çizilen; sistemin Roche geometrisinden (bkz. ekil 18), her iki bile enin de Roche lobunu doldurmadı ı görülmektedir. E dönme varsayımı altında, ba bile en %54 yolda bile en de %63 oranında Roche lobunu doldurmu tur.



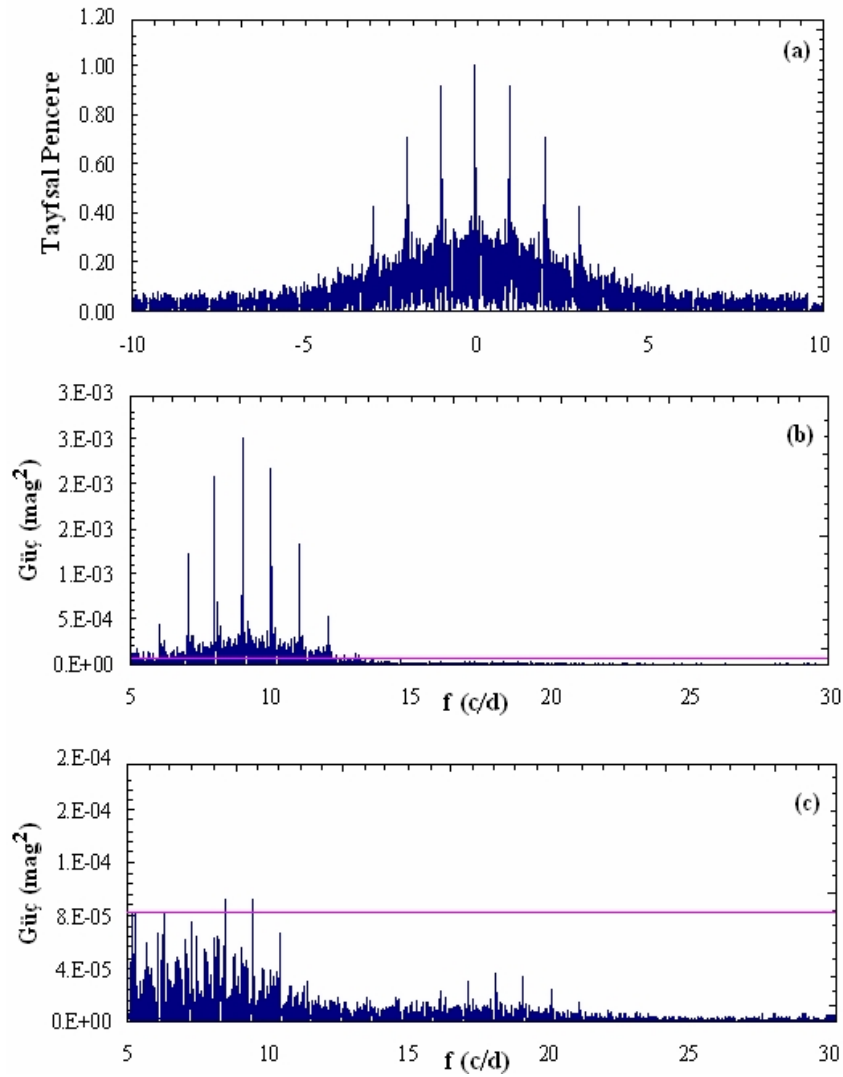
ekil 18. HD 62571'in Roche geometrisi.

4.1.5.3. HD 62571'in Frekans Analizi

Kuramsal e riler olu turulduktan sonra, çiftlik etkilerinin ve Min I çukurundaki tutulma etkilerinin arındırılması, SX Dra sistemindekine benzer bir yöntem izlenerek yapılmı tır. Pigulski ve Michalska (2007) HD 62571'in ba bile eninin, iki modla zonklama yaptı ını söylediler. Baskın frekans de erini $9,05 \text{ c/d}$ ve ikinci frekans de erini $8,42 \text{ c/d}$ olarak belirlediler. Bu frekans de erleri, bizim fourier analizi sonucunda buldu umuz frekans de erleriyle uyum içerisindedir. Bu çalı mada, duyarlılık sınırının üzerinde kalan $7,04 \text{ c/d}$ 'lik üçüncü bir frekans de eri de bulunmu tur. Analiz sonucunda bulunan toplam zonklama genlik de erleri, B ve V süzgeçleri için, sırasıyla $0^m,19$ ve $0^m,14$ 'dir. Pigulski ve Michalska (2007), zonklama genli ini $0^m,1$ olarak belirlediler.

Çizelge 13. HD 62571'in ba bile eninin zonklama özellikleri

Süzgeç	Frekans (c/d)	Yarı-genlik (kadir)	Evre (rad)	Sinyal/Gürültü oranı (S/N)
B	$f_1 = 9,0516 \pm 0,0001$	$A_1 = 0,0659 \pm 0,0007$	$\varphi_1 = 0,1504 \pm 0,0002$	24,1
	$f_2 = 8,4276 \pm 0,0002$	$A_2 = 0,0141 \pm 0,0007$	$\varphi_2 = 0,4568 \pm 0,0002$	12,6
V	$f_1 = 9,0518 \pm 0,0001$	$A_1 = 0,0509 \pm 0,0001$	$\varphi_1 = 0,0802 \pm 0,0003$	22,8
	$f_2 = 9,4298 \pm 0,0001$	$A_2 = 0,0099 \pm 0,0001$	$\varphi_2 = 0,1866 \pm 0,0002$	4,6



ekil 19. HD 62571'in sıcak bile eni için; a) Tayfsal pencere b) Birinci baskın moda ili kin güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi) c) Birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi).

4.1.6. DY Aqr

DY Aqr, yörünge dönemi $\sim 2^{\text{g}},16$ ve maksimum parlaklığı $10^{\text{m}},3$ (V) olarak verilen Algol türü bir çift sistemdir (SIMBAD Veritabanı). Sistemin bağımlı eninin tayf türü A0 ve yörünge dönemi $P_{\text{yör}} = 2^{\text{g}},159675$ olarak verilmiştir (Svechnikov, 1990). Sistemin zonklama yaptığı ilk kez Soyduğan ve ark. (2009) tarafından keşfedilmiştir. Bu çalışmada, zonklama dönemi yaklaşık 62 dk olarak belirlenmiştir.

Sisteme ilişkin, olası temel parametreler Brancewicz ve Dworak (1980) tarafından verilmiştir. Sistemin literatürde yayınlanmamış, ayrıntılı fotometrik ve tayfsal çalışması yoktur. Sistemin ilk ölçümleri Kreiner ve ark. (2004) tarafından yenilenmiştir.

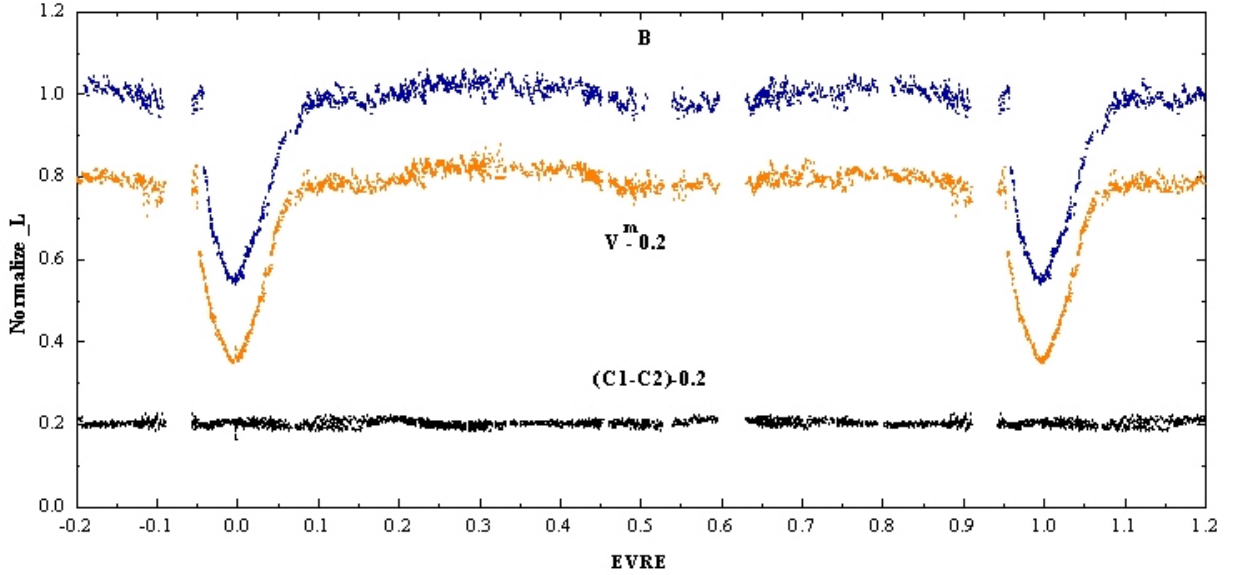
4.1.6.1. Gözlemler

ÇOMÜG'de 2009-2010 gözlem sezonunda, T40 cm'lik teleskopa bağlı Apogee U47 marka CCD kamerayla B ve V süzgeçlerinde, toplam yaklaşık olarak 76 saat gözlenmiştir. Gecelik gözlem süresi dağılımları, Çizelge 14'te verilmektedir. Gözlemler süresince, mukayese (TYC 5228 137) ve denet (TYC 5228 260) yıldızında herhangi bir değişiklik gözlemlenmemiştir.

Çizelge 14. DY Aqr'nin gözlem süresi dağılımları ve gecelik duyarlılıklar

Teleskop	Tarih	Başlangıç	Başlangıç (HJD 2455440 +)	Biti (HJD 2455440 +)	Saat	(B)	(V)
T40	07/09/2010	18:54:43	7,289	7,412	3,0	0,019	0,011
T40	08/09/2010	19:30:43	8,313	8,521	5,0	0,022	0,009
T40	09/09/2010	18:24:29	9,267	9,461	4,7	0,027	0,012
T40	17/09/2010	18:25:55	17,268	17,398	3,1	0,024	0,011
T40	18/09/2010	18:48:58	18,284	18,536	6,0	0,027	0,024
T40	19/09/2010	18:14:24	19,260	19,428	4,0	0,033	0,016
T40	27/09/2010	22:45:07	27,448	27,519	1,7	0,035	0,025
T40	04/10/2010	18:46:05	34,282	34,474	4,6	0,022	0,011
T40	10/10/2010	18:23:02	40,266	40,430	3,9	0,016	0,011
T40	20/10/2010	17:51:22	50,244	50,416	4,1	0,033	0,017
T40	01/11/2010	16:49:26	62,201	62,414	5,1	0,026	0,013
T40	02/11/2010	16:31:10	63,189	63,411	5,3	0,040	0,013
T40	04/11/2010	17:35:31	65,233	65,352	2,9	0,024	0,011
T40	06/11/2010	17:11:02	66,216	66,396	4,3	0,022	0,011
T40	07/11/2010	16:40:48	67,195	67,306	2,7	0,033	0,011
T40	14/11/2010	16:46:34	74,187	74,302	2,8	0,050	0,027
T40	21/11/2010	16:49:26	82,201	82,370	4,1	0,039	0,013
T40	07/12/2010	16:53:46	98,204	98,327	3,0	0,023	0,011
T40	12/12/2010	16:20:38	103,181	103,240	1,4	0,018	0,011
				Toplam	71,6	0,028	0,014

ekil 20’da verilen sistemin ıık e rilerinin evrelendirilmesi, ba langıç epo u $T_0(\text{HJD}) = 2453299.3738$ ve yörünge dönemine $P_{\text{yör}} = 2^{\text{s}},159675$ (Svechnikov, 1990) göre yapılmı tır. Iık e risinde tutulmalardan kaynaklanan birinci ve ikinci minimum derinlikleri sırasıyla, $0^{\text{m}},45$ ve $0^{\text{m}},08$ olarak ölçülmü tür.



ekil 20. DY Aqr’nın B ve V süzgeçlerindeki ıık e rileri ve mukayese denet yıldızlarının zamana göre de i imi.

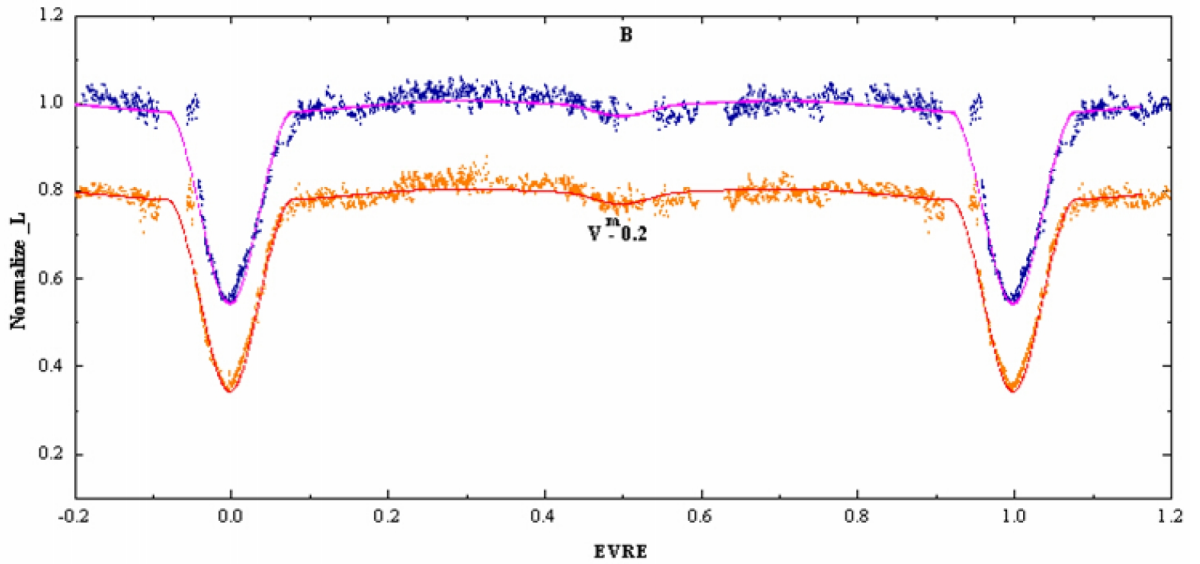
4.1.6.2. Iık E risi Modellenmesi

Iık e risi çözümü, di er iki sistemin çözümünde oldu u gibi; hem ayırık hem de yarı-ayırık yakla ım altında, 2005 versiyonuyla yapıldı. İkinci bile enin bulunan potansiyel de erine göre; sistemin yarı-ayırık oldu una karar verilerek çözüm MOD 5’te yapıldı. Sistemin literatürde ayrıntılı çalı ması olmadı ı için, birinci bile enin sıcaklık de erine karar verirken; öncelikle sıcaklık taraması yapıldı. En iyi çözümün; A2V tayf türüne kar ılıklı gelen, 8770 K de erinde oldu u sonucuna varıldı. Çözümde üçüncü cismin toplam ıık katkısının olup olmadı ını ara tırmak için, l_3 ’te serbest parametre olarak seçildi ve toplam ıık katkısının anlamlı bir katkı vermedi i sonucuna varıldı.

Iık e risi modellenmesi sonucunda bulunan parametre de erleri, Çizelge 15’te ve gözlem noktalarıyla kuramsal e rilerin uyumu ekil 19’da verilmektedir.

Çizelge 15. DY Aqr'nın W-D çözümünden elde edilen sistem ve bile en parametreleri

Parametre	B ve V Süzgeçleri
i (°)	$76,92 \pm 0,05$
T_1 (K)	8770
T_2 (K)	4256 ± 200
1	$4,133 \pm 0,017$
2	2,346
Evre Kayması	$0,0001 \pm 0,0001$
q	$0,247 \pm 0,0020$
l_3	0,0
e	0,0
A_1	1,0
A_2	0,5
g_1	1,00
g_2	0,32
$L_1 / (L_1 + L_2)$	$0,989 \pm 0,008$ (B)
$L_2 / (L_1 + L_2)$	0,011 (B)
$L_1 / (L_1 + L_2)$	$0,968 \pm 0,002$ (V)
$L_2 / (L_1 + L_2)$	0,032 (V)
r_{1-ort}	$0,259 \pm 0,001$
r_{2-ort}	$0,264 \pm 0,001$



ekil 21. DY Aqr'nın W-D çözümünden elde edilen kuramsal e riler ile gözlem noktalarının uyumu.

4.1.6.3. DY Aqr'nın Frekans Analizi

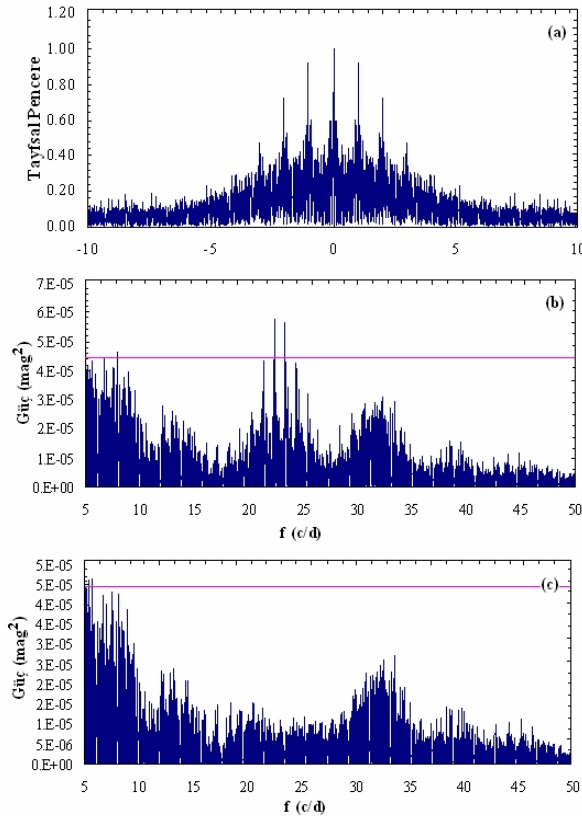
Bu tez çalışması kapsamında, DY Aqr'nın sıcak bile eninin zonklama özelliklerini belirlemek için, di er iki sistemin analizlerine benzer olarak aynı yöntem izlendi. PERIOD

04 (Sperl, 1998) programı kullanılarak yapılan frekans analizi sonucuna göre; 23,3912 c/d'lik zonklama dönemi elde edilmiştir (bkz. Çizelge 16). Bu dönem, yaklaşık olarak, 1,03 saate karşılık gelir. Soyduğan ve ark. (2006b) tarafından ortaya konulan $P_{yör} - P_{zonk}$ (yörünge ve zonklama dönemi) arasındaki ilişki kide bulunan zonklama dönemi korelasyonla oldukça uyumludur.

Çizelge 16'da bulunan sonuçlara göre çizilen, güç tayfı ve duyarlılık sınırı ekil 18'de gösterilmektedir. İkinci frekans değeri Breger ve ark. (1993)'ün kriterine göre; duyarlılık sınırının altında kaldığından dolayı anlamlı olarak kabul edilmemiştir. DY Aqr'nın baskın bileşeni, tek frekansla zonklama göstermektedir.

Çizelge 16. DY Aqr'nın baskın bileşeninin zonklama özellikleri.

Süzgeç	Frekans (c/d)	Yarı-genlik (kadir)	Evre (rad)	Sinyal/Gürültü (S/N)
B	$f_1 = 22,3850 \pm 0,0004$	$0,0103 \pm 0,0005$	$0,6605 \pm 0,0120$	5,9
V	$f_1 = 22,3855 \pm 0,0004$	$0,0072 \pm 0,0004$	$0,5634 \pm 0,0101$	5,4



ekil 22. DY Aqr'nın baskın bileşeni için; a) Tayfsal pencere b) Birinci baskın moda ili kin güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) Birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).

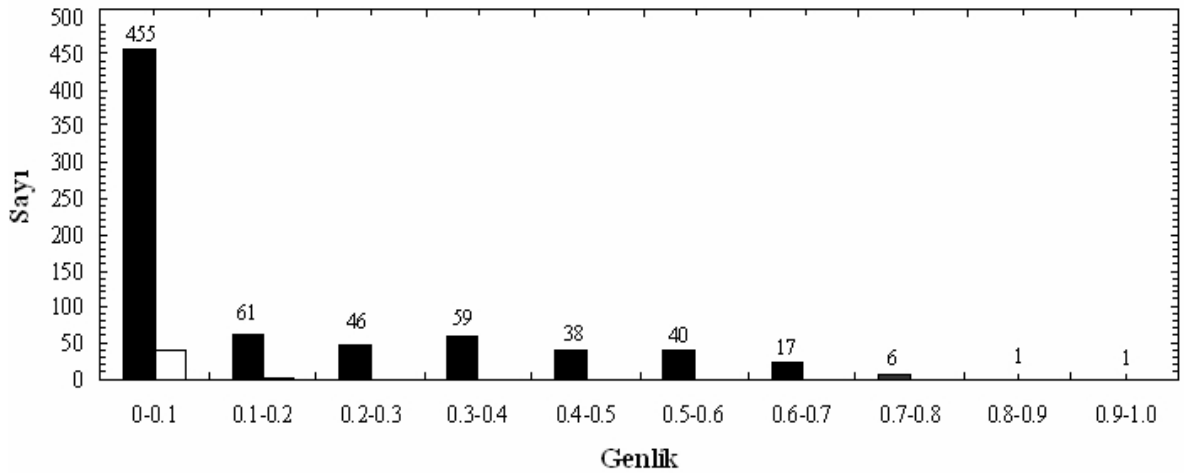
4.2 KATALOG ÇALI MASI

Tek Scuti türü zonklayan yıldızların kataloglanmasına, Breger (1979)'in hazırladığı tek yıldızlara ait katalog ilk çalışması olup, 130 sistemden oluşmaktadır. García'nın (1995) hazırladığı ikinci kararsızlık kuşağındaki Scuti türü de i en yıldızlar katalogu, 302 sistemden oluşmaktadır. Scuti yıldızları hakkında yapılan bir dizi önemli çalışma, Rodríguez ve ark. (2000)'nin yaptığı katalog çalışması ise 636 yıldız içermektedir. Soyduğan ve ark. (2006b) tarafından yapılan Scuti bile enli çift sistemler katalogunda; 197 tane zonklama göstermeye aday, 25 tanede zonklaması kesin olan çift sistemler yer almaktadır. Bugün yeni keşfedilen sistemler ile bu sayı 44'e ulaşmıştır (Soyduğan ve ark., 2011).

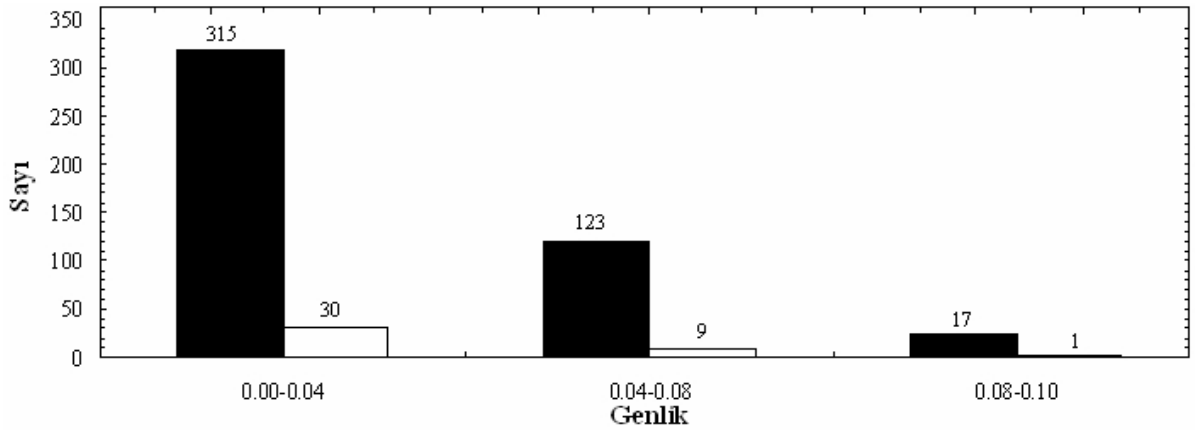
Bu tez çalışması kapsamında, tek Scuti türü de i en yıldızların katalogu hazırlanarak, Ek 1'de listelenmiştir. Bu yıldızlara ait parametre değerleri, literatürden toplanmıştır. Ayrıca bu çalışma için, yukarıda söz edilen Breger (1979), García (1995) ve Rodríguez (2000) kataloglarından yararlanılmıştır. En son tek Scuti türü de i en yıldızlara ilişkin, Rodríguez (2000)'in hazırladığı ikinci kataloga, yeni keşfedilen Scuti türü yıldızlar eklenerek, yıldız sayısı 844'e yükseltilmiştir. Genlik, dönem ve tayf türü dağılımları için sırasıyla 724, 778 ve 425 yıldız kullanılmıştır.

4.2.1. Tek ve Çift Üyesi Scuti Yıldızlarında Genlik Dağılımı

Soyduğan ve ark., (2011) tarafından güncellenen çift yıldızlar katalogunda bulunan 44 sistemin genlikleri belli olanlar ile tez kapsamında hazırlanan tek Scuti yıldızları katalogunda yer alan 844 sistem içerisinde genlik değerleri belli olan 724 sistemin, V filtresindeki genlik karşılaştırılması yapılmış ve dağılım ekil 23'de gösterilmiştir. Tek sistemlerde genlik değeri $0^m.1$ 'in üzerine çıkan çok sayıda örnekler olmasında rağmen çift üyesi Scuti türü de i im gösteren tüm sistemlerin genlik değeri $0^m.1$ 'in altındadır. Düşük genlik bölgesindeki tek ve çift üyesi Scuti yıldızlarının karşılaştırılması ekil 24'de gösterilmektedir.



ekil 23. Tek Scuti yıldızlarının zonklama genlikleri (siyah bar) ile çift üyesi Scuti yıldızlarının zonklama genliklerinin (beyaz bar) karşılaştırılması.

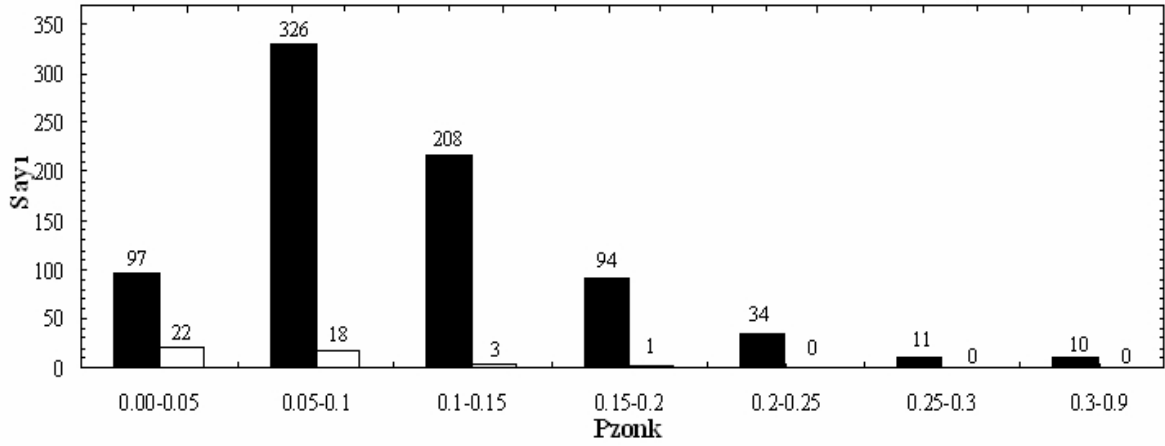


ekil 24. Tek Scuti yıldızlarının zonklama genliği $0^m,1$ 'den küçük (siyah bar) olanları ile çift üyesi Scuti yıldızlarının zonklama genliklerinin (beyaz bar) karşılaştırılması.

Yapılan istatistiksel çalışmaya göre; genlik değeri $0^m,1$ 'den küçük olan tek Scuti yıldızlarının oranı yaklaşık %62 iken genlik değeri $0^m,1$ 'den büyük olan tek sistemlerin oranı %38 olarak hesaplanmıştır. Tek ve çift sistem üyesi Scuti türü yıldızlarının sayıca en büyük dağılımı $0 - 0^m,04$ değer aralığında toplamıdır. Tek sistemlerin yaklaşık %43, çift sistemlerin yaklaşık %75'i bu aralıkta yer alır. Çift sistem üyesi Scutiler, tek Scutilere göre; daha küçük genliklerde zonklama gösterir.

4.2.2. Tek ve Çift Üyesi Scuti Yıldızlarında Dönem Da ılımı

Çift sistemlerin Scuti türü zonklama gösteren ba bile enlerinin zonklama dönemleriyle, dönemleri belirli 778 tek Scuti yıldızlarının zonklama dönemlerinin karşılaştırılması ekil 25’de verilmektedir.

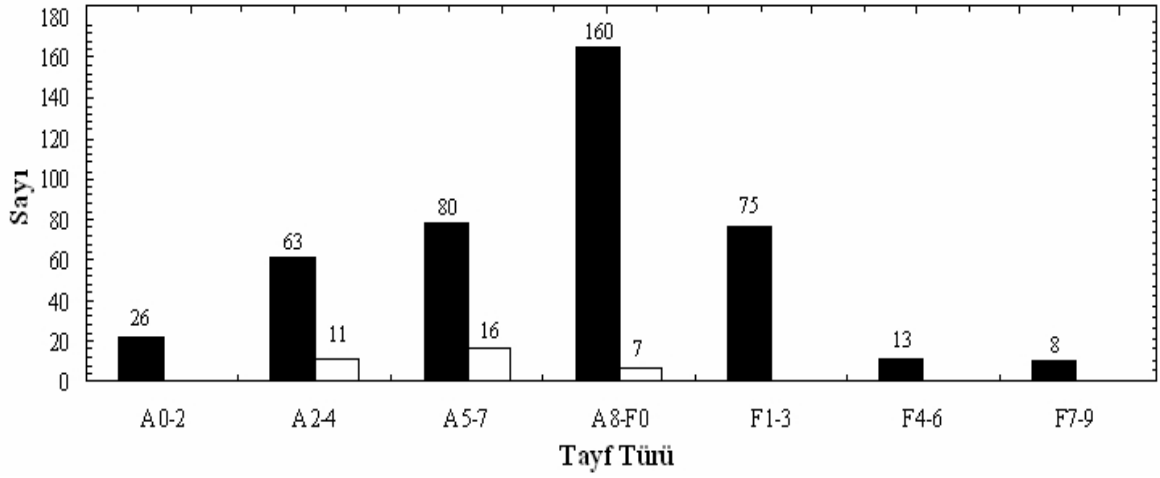


ekil 25. Çift üyesi Scuti yıldızlarının zonklama dönemleri (beyaz bar) ile tek Scuti yıldızlarının zonklama dönemlerinin (siyah bar) karşılaştırılması.

Zonklama dönemlerinin karşılaştırılması sonucu, dönemi $0^s,1$ 'den küçük olan tek Scutilerin dağılımı % 54 iken çift Scutilerin dağılımı ise %91 olarak bulunmuştur. Dönemi $0^s,1$ 'den büyük tek Scutilerin dağılımı % 46 iken çift Scutilerin dağılımı ise %9 olarak bulunmuştur. Çift sistemlerin zonklayan bile enleri; tek Scutilerin bile enlerinden daha kısa sürede zonklar.

4.2.3. Tek ve Çift Üyesi Scuti Yıldızlarında Tayf Türü Da ılımı

Çizelge 1’de listelenen bile enlerinden biri Scuti türü zonklama gösteren örten çift sistemlerden, 34 sistemin zonklayan ba bile enleri ile katalogda listelenen türü belli olan 425 yıldızın tayf türü dağılımı ekil 26’da verilmiştir.



ekil 26. oEA türü zonklama gösteren çift sistemlerin tayf türü dağılımları (beyaz bar) ile tek Scuti yıldızlarının tayf türü dağılımlarının (siyah bar) karşılaştırılması.

Tayf türlerinin dağılımının karşılaştırılması sonucu, tayf türü A0-A7 arasında olan tek Scutilerin dağılım oranı %40 iken A0-F9 arasında olan tek Scutilerin dağılım oranı %60 olarak bulunmuştur. Çift Scutilerin tayf türü dağılımına bakıldığında, tayf türü A0-A7 arasında olanların dağılım oranı %79 iken A8-F0 arasında olanların dağılımı %31 olduğu görülmüştür. Çift Scutilerin tayf türünün daha erken tayf türlerine kayması ve F0'dan geri tayf türlerine sahip çift Scutilerin bulunmadığı görülmektedir.

Ayrıca hazırlanan tek Scutiler kataloğunda V parlaklıklarına karşılıklı zonklama genliliği bakılmı fakat anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNER LER

Tek Scuti yıldızları ve çiftin bile eni olan Scuti de i enleri Hertzsprung-Russell diyagramında kararsızlık ku a nın aynı bölgesinde yer almasına ve aynı zonklama mekanizması ile zonklamalarını sürdürmesine ra men, evrimsel olarak farklı süreçler gösterir (Mkrichian, 2004). Tek Scutiler ve çift üyesi Scuti bile enler için, yapılan çalı malar 1970'lerde ba lamasına ra men, çiftler üzerindeki çalı malar 2000'li yıllardan itibaren önem kazanmı tır. Tek Scuti de i en yıldızlarının, tez kapsamında yapılmı en son güncellenmesine göre; bu sayı 878 olarak verilirken, çift sistemlerde bu sayı 44 olarak verilmektedir (Soydugan ve ark., 2011). Zonklama genli inin tek Scutilere göre daha küçük olması, çift sistemlerdeki sayının azlı nın bir nedeni olarak gösterilebilir. Son yıllarda gözlem aletlerinin duyarlılı nın artı na paralel olarak, çift sistemlerdeki Scuti bile enlerinin sayısında büyük artı olmu tur. Bu artı n hızlanarak, devam edece i de beklenmektedir.

H-R diyagramındaki Scuti yıldızları, astrofizik açısından oldukça önemli de i en yıldızlardır. Bu türden yıldızların, gözlemsel zonklama özellikleri kuramsal modellerle test edilerek, iç yapı parametreleri hakkında bilgi sahibi olunabilir. Son yıllarda, çift sistemlerde görülen Scuti bile enli çift sistemlerin, sıcak bile enlerindeki Scuti türü zonklamalarda, yolda bile enin etkisi gösterilmı tir. Özellikle yolda zonklamayan bile enin Roche lobunu doldurması nedeniyle görülen, kütle aktarımının zonklama genli ini ve dönemini de i tirece i ve buradan hareketle kütle aktarımı hakkında bilgi sahibi olunabilece i ortaya konmu tur.

Bu tez çalı ması kapsamında, üç tek ve üç çift üyesi Scuti yıldızlarının ı k ölçüm gözlemleri tamamlanmı tır. Çift sistemlerin ı k e risi modellemesi, Wilson-Devinney programının 2005 sürümü ile tüm tek ve çift üyesi Scuti de i enlerinin fourier analizi PERIOD 04 (Lenz ve Breger, 2005) programıyla yapılmı tır.

Bu çalı mada ÇOMÜG'de yapılan gözlemlerden tek Scuti de i eni oldu u ke fedilen, TYC 4589 2725'nin, 31.7 c/d (~45dk) ve 36,4 c/d (~40 dk)'lık frekanslarıyla ve ortalama 0.^m02 genlik de eri zonklama yaptı ı belirlenmi tir. Bir di er tek yıldız, GSC 2799 902'nin Scuti türü de i im gösterdi i ve iki frekansla zonklama yaptı ı Zhang ve ark., tarafından (2006) belirlenmi tir fakat ayrıntılı çalı ması bulunmamaktadır. Bu çalı mada bulunan, 10.4 c/d ve 5.1 c/d 'lik frekans de erleri, Zhang ve ark., tarafından (2006) verilen de erlerle uyum içerisindedir. Toplam zonklama genli i, B filtresi için

$0,^m05$ ve V filtresi için $0,^m062$ 'dir. Literatürde tek modla zonklama yapıtı ı söylenen fakat ayrıntılı çalı ması olmayan GS UMa'nın zonklama dönemi 6.09 c/d ve genli i $0^m.04$ olarak verilmi tir (Rodriguez ve ark., 2000; Pribulla, 2009). Bu çalı mada, literatürde belirlenen baskın frekansla birlikte, 12.1953 c/d'lik ikinci bir frekans de eri de bulunmu tur. Buna göre; GS UMa tek Scuti yıldızı, iki frekans de eri ile zonklama göstermektedir.

İ ik e risi modellenmesine göre, bu çalı mada yer alan, çift sistemlerden SX Dra ve DY Aqr yarı-ayrık çift sistem iken, HD 62571'in ayrık sistem oldu u belirlenmi tir. Seçilen sistemlerin literatürde, çalı ılmı fotometrik analizi bulunmamaktadır. Literatürde ilk defa yapılan ı ik e risi çözümünden, SX Dra'nın kütle oranı de erleri 0.379 (B) and 0.373 (V) olarak hesaplandı. Sistemin toplam ı ına, üçüncü bir cismin % 5 (B) ve % 3 (V)'lük katkı yapıtı ı bulundu. Yörünge e ikli i, 85^0 olmasına ra men; bile enlerin kesirsel yarıçaplarına ba lı olarak, sistem tam tutulma göstermektedir. TU Her (Lampens ve ark., 2004) ve UNSW-V-500 (Christiansen ve ark., 2007)'den sonra, Scuti bile enli tam tutulma gösteren, üçüncü örnek olması açısından önemli bir sonuçtur. Yapılan frekans analizi sonucuna göre; ba bile en 22.7423 c/d ve 19.6346 c/d'lik iki frekans de eri ile zonklama göstermektedir. Toplam zonklama genli i, B ve V süzgeçleri için, sırasıyla $0^m.05$ ve $0^m.038$ 'dir. Küresel harmonik derece l , baskın frekans de eri için; 3 ve ikinci frekans de eri için 1 veya 2 olabilece i hesaplandı. Zonklama sabiti, $\log Q$ 22.7423 c/d (f_1) and 19.6346 c/d (f_2)'lik frekans de erine kar ılık $0,016 \pm 0.0032$ ve $0,019 \pm 0.004$ olarak bulundu. Bulunan sonuçlara göre, SX Dra'nın ba bile eni iki modla çapsal olmayan zonklama göstermektedir. Çalı ılan bir di er çift sistem HD 62571'dir. Bu sistemin ı ik e risi çözümü ve ayrıntılı frekans analizi ilk defa bu çalı ma kapsamında yapılmı tir. Çözümünden bulunan kütle oranı q de eri kullanılarak, ba bile enin A7 tayf türüne kar ılık kütle de eri $1.52 M_{\odot}$ kabul edilerek (Budding ve Demircan, 2007), ikinci bile enin kütle de erinin yakla ık $1 M_{\odot}$ olabilece i belirlendi. İ ik e risinde tutulmalardan kaynaklanan birinci ve ikinci minimum derinlikleri sırasıyla, $0^m.12$ ve $0^m.04$ olarak ölçülmü tür. Zonklama genli inin büyük olması ve minimum derinliklerini sı ılması, HD 62571'in ı ik e risindeki birinci ve ikinci minimumlarının görülmesini zorla tırmaktadır. Çiftlerde en büyük genlikli, zonklayan yıldız olması açısından önemlidir. İ ik katkıları, V süzgeçinde ba bile en için; %77 iken, ikinci bile en için bu oran %23'tür. İ ik e risi çözümünden bulunan, potansiyel de erlerine göre; ba bile en %54 yolda bile en de %63 oranında Roche lobunu doldurmu tur. Frekans analizinden, baskın frekans de erini 9.05 c/d ve ikinci frekans de erini de 8.42 c/d olarak belirlendi. Analiz sonucunda bulunan

toplam zonklama genlik değerleri, B ve V süzgeçleri için, sırasıyla $0^{m.19}$ ve $0^{m.14}$ 'dir. ÇOMÜG'de sıcak bileşenin zonklama yaptığı kefedildiği bir sistem DY Aqr'nin ıkkıeri çözümlerinden, bağımsız olarak yapılan tayf türünün A2 olabileceği belirlenmiştir. Frekans analizi sonucuna göre, 23.3855 c/d'lik zonklama dönemi elde edilmiştir. DY Aqr'da tek modla zonklama göstermektedir.

Katalog geliştirme çalışmasında, günümüze kadar kefedilmiş Scuti türü sistemlerin eklenmesiyle elde edilen katalog verilerinden yararlanarak, dönem, genlik ve tayf türü dağılımlarına bakılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi verilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda genlik değeri $0^{m.1}$ 'den küçük olan Scutilerin dağılımı yaklaşık %62 iken genlik değeri $0^{m.1}$ 'den büyük olan sistemlerin dağılımı %38 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra genlik değeri $0^{m.04}$ daha az olan tek ve çift sistem üyesi Scuti türü yıldızları karıştırmızda, tek sistemlerin dağılımı yaklaşık %43 iken çift sistemlerin dağılımı yaklaşık %75 olarak bulunmuştur.

Zonklama dönemlerinin karıştırmızda sonucu, dönemi $0^{s.1}$ 'den küçük olan tek Scutilerin dağılımı % 54 iken çift Scutilerin dağılımı ise %91 olarak bulunmuştur. Dönemi $0^{s.1}$ 'den büyük tek Scutilerin dağılımı % 46 iken çift Scutilerin dağılımı ise %9 olarak bulunmuştur. Çift sistemlerin zonklayan bileşenleri; tek Scutilerin değerlerinden daha kısa sürede zonklar.

Tayf türlerinin dağılımının karıştırmızda sonucu, tayf türü A0-A7 arasında olan tek Scutilerin dağılım oranı %38 iken A0-F9 arasında olan tek Scutilerin dağılım oranı %62 olarak bulunmuştur. Çift Scutilerin tayf türü dağılımına bakıldığında, tayf türü A0-A7 arasında olanların dağılım oranı %79 iken A8-F0 arasında olanların dağılımı %31 olduğu görülmüştür. Çift Scutilerin tayf türünün daha erken tayf türlerine kayması ve F0'dan geri tayf türlerine sahip çift Scutilerin bulunmadığı görülmektedir.

Ayrıca hazırlanan tek Scutiler kataloğunda V parlaklıklarına karşılık zonklama genlik değeri ilişkisine bakılmış fakat anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

KAYNAKLAR

- Ak H., Chadima P., Harmanec P., Demircan O., Yang S., Koubský P., Škoda P., Šlechta M., Wolf M., Boží H., Ruždjak D. ve Sudar D., 2007. New Findings Supporting the Presence of a Thick Disc and Bipolar Jets in the Lyrae System. *Astronomy and Astrophysics*, 463 (1): 233-46.
- Antonello E., Guerrero G., Mantegazza L. ve Scardia M., 1985. Study of the Variability of the Scuti Stars: VIII. HR 4684 and the Resonance Mechanism in Dwarf Pulsators. *Astronomy and Astrophysics*, 146: 11-16.
- Applegate J.H., 1992. Magnetic Activity; Orbital Period Modulation in Close Binaries. *Cool stars, stellar systems, and the sun, Proceedings of the 7th Cambridge Workshop, ASP Conference Series*, 26: 343-345.
- Balona L.A. ve Stobie R.S., 1979. The Effect of Radial and Non-Radial Stellar Oscillations on the Light, Colour and Velocity Variations. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 189: 649-658 .
- Balona L.A., 1986. Mode Identification from Line Profile Variations. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 219: 111-129.
- Baraffe, I. ve Chabrier G., 1998. Structure and Evolution of Low Mass Stars and Brown Dwarfs (invited review). *Brown dwarfs and extrasolar planets, ASP Conference Series*, 134:345.
- Brancewicz H.K. ve Dworak T.Z., 1980. A Catalogue of Parameters for Eclipsing Binaries. *Acta Astronomica*, 30 (4): 501-524.
- Breger M., 1979. Delta Scuti and Related Stars. *Astronomical Society of the Pacific*, 91: 5-26.
- Breger M., 1980. Radial and Nonradial Periods in Delta Scuti Stars. I - Multiple Periods of 38 CANCRI. *Astrophysical Journal*, 237: 850-854.
- Breger M., Garrido R., Lin H., Shi-Yang J., Zi-He G., Frueh M. ve Paparo M., 1989. Multiple Close Frequencies of the Delta Scuti δ^2 Tauri. *Astronomy and Astrophysics*, 214: 209-219.
- Breger M., 1990. Delta Scuti Stars and Stellar Evolution. *Astronomical Society of the Pacific*, 263-273.
- Breger M., Stich J., Garrido R., Martin B., Jiang S.Y., Li Z.P., Hube D.P., Ostermann W., Paparo M. ve Scheck M., 1993. Nonradial Pulsation of the Delta-Scuti Star Bu-Cancri in the Praesepe Cluster. *Astronomy and Astrophysics*, 271 (2): 482-486.

- Breger M., 2000. Asteroseismology of Delta Scuti Stars. *Baltic Astronomy*, 9: 149-163.
- Briquet M. ve Aerts C., 2003. A New Version of the Moment Method, Optimized for Mode Identification in Multiperiodic Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 398: 687-696.
- Brogia P. Ve Marin F., 1974. Y Cam: An Eclipsing System with a Delta Scuti Primary. *Astronomy and Astrophysics*, 34: 89-97.
- Christensen-Dalsgaard J., 2003. *Stellar Oscillation (4th ed.)*. Institut for Fysik Astronomi, Aarhus Universitet Teoretisk Astrofysik Center. 26: 27.
- Christiansen J.L., Derekas A., Ashley M.C.B., Webb J.K., Hidas M.G., Hamacher D.W. ve Kiss L.L., 2007. The First High-Amplitude Scuti Star in an Eclipsing Binary System. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 382 (1): 239-244.
- Claret A. ve Gimenez A., 1995. Stellar and Tidal Evolution of TZ Fornacis: A Case of Asynchronism. *Astronomy and Astrophysics*, 296: 180-184.
- Coates D.W., Halprin L. ve Thompson K., 1982. The Rates of Change of the Fundamental and Overtone Periods of SX-Phoenicis. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 199: 135-139.
- Cugier H., Dziembowski W.A. ve Pamyatnykh A.A., 1994. Nonadiabatic Observables in Beta Cephei Models. *Astronomy and Astrophysics*, 291 (1): 143-154.
- Daszyska-Daszkievicz J., Dziembowski W.A., Pamyatnykh A.A. ve Goupil M.-J., 2002. Photometric Amplitudes and Phases of Nonradial Oscillation in Rotating Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 392: 151-159.
- De Greve J.P., 1993. Evolutionary Sequences for Close Binary Systems in the Mass Range 3 to 8 Solar Masses. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 97 (2): 527-540.
- Dean C.A., 1974. A Photoelectric Study of the Eclipsing Binary RT Andromedae. *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 86 (514): 912-923.
- Deuerbeck H.W., 1997. True and Possible Contact Binaries in the Hipparcos Catalogue. *Information Bulletin on Variable Stars*, 4513: 1.
- Dimitrov D., Kraicheva Z. Popov V., 2008. Short-period Oscillations in the Algol-Type Systems II: Newly Discovered Variable GSC 3889-0202. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5856: 1.
- Dimitrov D., Kraicheva Z. Popov V., 2009. Short-Period Oscillations in the Algol-Type Systems IV: Newly Discovered Variable GSC 4293-0432. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5892: 1.

- Dimitrov D., Kraicheva Z., Popov V. ve Genkov V., 2010. Short-Period Oscillations in the Algol-type Systems V: SX Draconis. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5925: 1.
- Dvorak S., 2009. Survey of Candidate Pulsating Eclipsing Binaries-I. *Communication in Asteroseismology*, 160: 64-73.
- Fitch W.S., 1981. L O,1,2, and 3 Pulsation Constants for Evolutionary Models of Delta-Scuti Stars. *Astrophysical Journal*, 249: 218-227.
- Frolov M. S., Pastukhova E.N., Mironov A.V. ve Moshkalev V.G., 1980. *Information Bulletin on Variable Stars*, 1894.
- Eggen O.J., 1967. Contact Binaries, II. *Memoirs of the Royal Astronomical Society*, 70: 111-164.
- Eker Z. Demircan O., Bilir S. ve Karata Y., 2007. Evidences on Secular Dynamical Evolution of Detached Active Binary Orbits and Contact Binary Formation. *Solar and Stellar Physics Through Eclipses ASP Conference Series, Astronomical Society of the Pacific*, 370: 151-163.
- Etzel P.B. ve Olson E.C., 1993. New Rotational Velocities for Eclipsing Binaries, and A Comparison of Spectroscopic and Photometric Rotations. *Astronomical Journal* 106 (3): 1200-1205.
- Gamarova A.Yu., Mkrtichian D.E., Rodriguez E., Costa V. ve Lopez-Gonzalez M.J., 2003. Application of the Spatial Filtration Method to RZ Cas. *Interplay of Periodic, Cyclic and Stochastic Variability in Selected Areas of the H-R Diagram. Edited by C. Sterken, ASP Conference Series. Astronomical Society of the Pacific*, 292: 369-372.
- García J.R., Cebal J.R., Scoccimarro E.R., Wahnon P., Arena R., Bazterra V., Pellizza L., Risi A., Rodriguez M.L. ve Zimmermann M., 1995. A Catalogue of Variable Stars in the Lower Instability Strip. *Astronomy and Astrophysics Supplement*, 109: 201-262
- Gingold R.A., 1985. The evolutionary status of Type II Cepheids. *Frascati Workshop on Population II Variables, Società Astronomica Italiana, Memorie*, 56 (1): 169-191.
- Glazunova L.V., 1999. Is Asynchronism in Semidetached Binary Systems Real? *Astronomy Letters*, 25 (7): 467-470.
- Gleim J.K. ve Winkler L., 1969. Photoelectric Observations of DO Cas during 1967. *Astronomical Journal*, 74: 1191-1196.
- Goecking K. D., Duerbeck H. W., Plewa T., Kaluzny J., Schertl D., Weigelt G. ve Flin P.,

1994. The W Ursae Majoris System ER Ori: A Multiple Star. *Astronomy and Astrophysics*, 289 (3): 827-886.
- Hall D.S., 1995. Variable Stars in the Hertzsprung-Russell Diagram. *Astronomical Society of the Pacific*. 79: 65-80.
- Handler G., 2006. Observational Aspects of Asteroseismology. *Communications in Asteroseismology*, 147: 31-39.
- Hoffman D.I., 2009. Automated Variable Star Classification and the Pulsation Properties of Eclipsing Scuti Stars. PhD Thesis (Doktora Tezi) . New Mexico State University. Las Cruces New Mexico.
- Jørgensen H.E. ve Grønbech B., 1978. Four-Colour Photometry of Eclipsing Binaries: IXa: AI Hya, Photometric Observations. *Astronomy and Astrophysics, Supplement Series*, 33: 103-105.
- Joachim H., 2007. Photoelectric Minima of Selected Eclipsing Binaries and Maxima of Pulsating Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5802: 1.
- Kennelly E.J., Brown T.M., Kotak R., Sigut T.A.A., Horner S.D., Korzennik S.G., Nisenson P., Noyes R.W., Walker A. ve Yang S., 1998. The Oscillations of Tau Pegasi. *Astrophysical Journal*, 495: 440.
- Kholopov P.N., 1985a. General Catalogue of Variable Stars, *Nauka Publication House, Moscow 4th ed.*, vol.1.
- Kholopov P.N., 1985b. General Catalogue of Variable Stars, *Nauka Publication House, Moscow 4th ed.*, vol. 2.
- Kholopov P.N., 1987a. General Catalogue of Variable Stars, *Nauka Publication House, Moscow 4th ed.*, vol. 3.
- Kholopov P.N., 1990. General Catalogue of Variable Stars, *Nauka Publication House, Moscow 4th ed.*, vol. 4.
- Kim S.-L., Lee J.W., Youn J.-H, Kwon S.-G. ve Kim C., 2002. Photometric study of a Pulsating Component in the Eclipsing Binary Y Cam. *Astronomy and Astrophysics*, 391: 213-218.
- Kopal Z. 1955. The Classification of Close Binary Systems. *Annales d'Astrophysique*, 18: 18-379.
- Kreiner J.M., Kim C.-H., Nha I.-S., 2001. An Atlas of O-C Diagrams of Eclipsing Binaries, *Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej. Cracow, Poland*.
- Kreiner J.M., 2004. Up-to-Date Linear Elements of Eclipsing Binaries. *Acta Astronomica*, 54: 207-210.

- Kuschnig R., Weiss W.W. ve Zwintz K., 1997. Stability of FGS Photometry. *The 1997 HST Calibration Workshop with a new generation of instruments: Space Telescope Science Institute*, 481.
- Kwee K.K., 1967. Investigations on Population II Cepheids. III. Light-Curves and Two-Colour Diagrams. *Bulletin of the Astronomical Institutes of the Netherlands*, 19: 260-274.
- Lampens P., van Cauteren P., Strigachev A., Kim S.-L., Kang Y.B., Koo J.-R. ve Mkrtichian D. E., 2004. Discovery of a Short-Periodic Pulsating Component in the Algol-Type Eclipsing Binary System TU Her. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5572: 1.
- Laney C.D., Joner M. ve Rodriguez E., 2003. HADS, Multiple Periods, Period Changes and the PL Relation. *Interplay of Periodic, Cyclic and Stochastic Variability in Selected Areas of the H-R Diagram. Edited by C. Sterken, ASP Conference Series, Astronomical Society of the Pacific*, 292: 203-209.
- Lehmann H., Tkachenko A., Tsymbal V. ve Mkrtichian D.E., 2008. The oEA Star TW Dra - A Spectroscopic Analysis. *Communications in Asteroseismology*, 157: 332-333.
- Lenz P. ve Breger M., 2005. Period04 User Guide. *Communications in Asteroseismology*, 146: 53-136.
- Liakos A. ve Niarchos P., 2009. Reports on New Discoveries. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5998: 1.
- Linnell A.P., 2000. Implications of the Lyrae Accretion Disk Rim T_{eff} . *American Astronomical Society*, 32: 1407 p.
- López-Morales, M., 2007. On the Correlation Between the Magnetic Activity Levels, Metallicities, and Radii of Low-Mass Stars. *The Astrophysical Journal*, 660: 732-739.
- Lucy L.B., 1967. Gravity-Darkening for Stars with Convective Envelopes. *Zeitschrift für Astrophysik*, : 89-92.
- Malkov O.Yu., Oblak E., Snegireva E.A. ve Torra J., 2006. A Catalogue of Eclipsing Variables. *Astronomy and Astrophysics*, 446 (2): 785-789.
- McInally C.J. ve Austin R.D., 1977. RS Cha: a Delta Scuti Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 1334: 1.
- Mkrtichian D.E., Kusakin A.V., Janiashvili E.B., Lominadze J.G., Kuratov K., Kornilov V.G., Dorokhov N.I. ve Mukhamednazarov S., 1998. Central Asian Network (CAN) - the History and Present Status. *Contributions of the Astronomical*

Observatory Skalnaté Pleso, 27: 238-242.

- Mkrtychian D.E., Kusakin A.V., Gamarova A. Yu. ve Nazarenko V., 2002. Pulsating Components of Eclipsing Binaries: New Asteroseismic Methods of Studies and Prospects. *Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics, ASP Conference Proceedings, Astronomical Society of the Pacific*, 259: 96-99.
- Mkrtychian D.E., Kusakin A.V., Rodriguez E., Gamarova A.Yu., Kim C., Kim S.-L., Lee J.W., Youn J.-H., Kang Y.W., Olson E.C. ve Grankin K., 2004a. Frequency Spectrum of the Rapidly-Oscillating Mass-Accreting Component of the Algol-Type System AS Eri. *Astronomy and Astrophysics*, 419: 1015-1024.
- Mkrtychian D.E. ve Hatzes A.P., 2004. The First Spectroscopic Detection of Rapid Multi-Mode Pulsations in Przybylski's Star. *The A-Star Puzzle Proceedings IAU Symposium*, 224: 860-862.
- Mkrtychian D.E., Kim S.-L., Rodríguez E., Olson E.C., Nazarenko V., Gamarova A.Yu., Kusakin A.V., Lehmann H., Lee J.W. ve Kang Y W., 2007. The oEA Stars. *Solar and Stellar Physics Through Eclipses ASP Conference Series, Astronomical Society of the Pacific*, 370: 194-200.
- Nather R.E. ve Robinson E.L., 1974. Coherent Oscillations in UX Ursae Majoris. *Astrophysical Journal*, 190: 637 - 651.
- Olson E.C., 1985. *Interacting Binaries*, edited by P. P. Eggleton and J. E. Pringle. D. Reidel Publishing Company. 127 p.
- Olson E.C. ve Etzel P.B., 1993. Cool-Star Photometric Activity in Six Totally-Eclipsing Algol Binaries. *Astronomical Journal*, 106 (1): 342-347.
- Osaki Y. ve Shibahashi, H., 1986. Oscillations and Pulsations in the Sun and Stars. *Astrophysics and Space Science*, 118 (1-2): 195-207.
- Osaki Y., 1987. Theory of Nonradial Pulsations in Massive Early-Type Stars. *Instabilities in luminous early type stars; Proceedings of the Workshop*, 48-53.
- Pamyatnykh A.A., Dziembowski W.A., Handler G. ve Pikall H., 1998. Towards a Seismic Model of the Delta Scuti Star XX Pyxidis. *Astronomy and Astrophysics*, 333: 41-150.
- Paparo M., Kovacs G., 1984. FM COM - Has this Delta Scuti-Star Variable Frequency Spectra?. *Astrophysics and Space Science*, 105: 357-367.
- Petersen J.O. ve Jørgensen H.E., 1972. Pulsation of Models in the Lower Part of the Cepheid Instability Strip and Properties of AI Velorum and delta Scuti Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 17: 367- 377.

- Petersen J.O. ve Diethelm R., 1986. Studies of Cepheid-Type Variability; III. Fourier Description of Light Curves of Type II Cepheids of Periods 1-3 days. *Astronomy and Astrophysics*, 156: 337-346.
- Pickering E.C., 1881. Variable Stars of Short Period. *Proceedings American Academy of Arts and Sciences*. 16: 257-284.
- Pigulski A. ve Michalska G., 2007. Pulsating Components of Eclipsing Binaries in the ASAS-3 Catalog. *Acta Astronomica*, 57: 61-72.
- Plummer H.C., 1913. Stars, Double and Multiple, Note on the Orbit of Geminorum, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 73: 661-666.
- Pojma ski G., 2001. The All Sky Automated Survey (ASAS-3) System - Its Operation and Preliminary Data. *Small Telescope Astronomy on Global Scales, ASP Conference Series: Astronomical Society of the Pacific*, 246: 53 p.
- Pojma ski G., 2002. The All Sky Automated Survey. Catalog of Variable Stars. I. 0^h - 6^h Quarter of the Southern Hemisphere. *Acta Astronomica*, 52: 397-427.
- Pojma ski G., 2003. The All Sky Automated Survey. The Catalog of Variable Stars. II. 6^h-12^h Quarter of the Southern Hemisphere. *Acta Astronomica*, 53: 341-369.
- Pojma ski G. ve Maciejewski G., 2004. The All Sky Automated Survey. Catalog of Variable Stars. III. 12^h-18^h Quarter of the Southern Hemisphere. *Acta Astronomica*, 54: 153-179.
- Pojma ski G., Pilecki B. ve Szczygiel D., 2005. The All Sky Automated Survey. Catalog of Variable Stars. V. Declinations 0 arcd - +28 arcd of the Northern Hemisphere. *Acta Astronomica*, 55: 275-301.
- Popper D.M., 1980. Stellar Masses. In: *Annual review of astronomy and astrophysics*, 18: 115-164.
- Pribulla T., Rucinski S.M., Blake R.M., Lu W., Thomson J.R., DeBond H., Karmo T., Ridder A., Ogłóza W., Stachowski G. ve Siwak M., 2009. Radial Velocity Studies of Close Binary Stars. XV. *The Astronomical Journal*, 137 (3): 3655-3667.
- Qian S., 2002. Period Changes in Four Algol-Type Binaries: SX Dra, AV Del, CU Peg and DK Peg. *Astrophysics and Space Science*, 282 (2): 399-409.
- Richards M.T. ve Albright G.E., 1999. Morphologies of H Accretion Regions in Algol Binaries. *The Astrophysical Journal Supplement Series*, 123 (2): 537-626.
- Rodríguez E., López-González M.J., ve López de Cocave P., 2000. A Revised Catalogue of Delta Sct Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 144: 469-474.

- Rodríguez E., García J. M., Mkrtychian D.E., Costa V., Kim S.-L., Lopez-Gonzalez M.J., Hintz E., Kusakin A.V., Gamarova A.Y., Lee J.W., Youn J.-H., Janiashvili E.B., Garrido R., Moya A. ve Kang Y.W., 2004a. Pulsation and Binarity in RZ Cas. *Communications in Asteroseismology*, 145: 81-83.
- Rodríguez E., Amado P.J., García J.M., Costa V. ve Lopez-Gonzalez M.J., 2004b. AB Cas Revisited. *Communications in Asteroseismology*, 145: 84.
- Rodríguez E., García J.M., Gamarova A.Y., Costa V., Daszy ska-Daszkiewicz J., López-González M.J., Mkrtychian D. E. ve Rolland A., 2004. Sct-Type Pulsations in Eclipsing Binary Systems: AB Cas. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 353 (1): 310-318.
- Rucinski S. M., 1969. The Proximity Effects in Close Binary Systems. II. The Bolometric Reflection Effect for Stars with Deep Convective Envelopes. *Acta Astronomica*, 19: 245-255.
- Rucinski S. M., 2001. The Photometric Amplitude and Mass Ratio Distributions of Contact Binary Stars. *The Astronomical Journal*, 122 (2): 1007-1022.
- Rucinski S. M., 2004. Contact Binary Stars of the W UMa-Type as Distance Tracers. *New Astronomy Reviews*, 48 (9): 703-709.
- Sandage A. ve Tammann G.A., 2006. Absolute Magnitude Calibrations of Population I and II Cepheids and Other Pulsating Variables in the Instability Strip of the Hertzsprung-Russell Diagram. *Annual Review of Astronomy & Astrophysics*, 44 (1): 93-140.
- Simon N.R., 1986. On the Short-Period Type II Cepheid Field Stars. *The Astronomical Journal*, 311: 306-316.
- Smith J. E., 1994. NASA Marshall Space Flight Center Solar Observatory Report. *Unkown*.
- St pie K., 2006. The Low-Mass Limit for Total Mass of W UMa-type Binaries. *Acta Astronomica*, 56: 347-364.
- Sumter G.C. ve Beaky M.M., 2007. Scuti Component Discovered in Eclipsing Binary System BO Her. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5798: 1.
- Su-Shu H., 1963. An Interpretation of Beta Lyrae. *Astrophysical Journal*, 138: 138-342.
- Soydugan E., Soydugan F., Demircan O. ve bano lu C., 2006a. A Catalogue of Close Binaries Located in the Scuti Region of the Cepheid Instability Strip. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 370 (4): 2013-2024.
- Soydugan E., bano lu C., Soydugan F., Akan M.C. ve Demircan, O., 2006b. The

- Connection Between the Pulsational and Orbital Periods for Eclipsing Binary Systems. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 366 (4): 1289-1294.
- Soydugan E., Soydugan F., enyüz T., Püsküllü Ç., Tüysüz M., Bakı V., Bilir S. ve Demircan O., 2009. Discovery of Scuti Type Oscillations in Two Algol-Type Binaries: DY Aqr and BG Peg. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5902: 1.
- Soydugan E., Soydugan F., enyüz T., Püsküllü Ç., Demircan O., 2011. A Comprehensive Photometric Study of the Algol-Type Eclipsing Binary: BG Pegasi. *New Astronomy*, 16 (2): 72-78.
- Sperl M., 1998. Manual for Period98: V1.0.4; A Period Search-Program for Windows and Unix. *Communications in Asteroseismology*, 111: 1-100.
- Svechnikov M.A., 1990. Investigation of Statistical Data for Close Binary Stars. *Issledovanie ehffektov vzaimodejstviya tesnykh dvojnykh sistemakh s nerelativistskimi komponentami*, 26 - 90.
- Svechnikov M.A. ve Kuznetsova E.F., 1990. Katalog Priblizhennykh Fotometriceskikh i Absolutnykh Elementov Zatmennykh Peremennykh Zvezd. *Sverdlovsk : Izd-vo Ural'skogo universiteta*.
- Tammann G.A., Sandage A. ve Reindl B., 2003. New Period-Luminosity and Period-Color Relations of Classical Cepheids: I. Cepheids in the Galaxy. *Astronomy and Astrophysics*, 404: 423-448.
- Tammann G.A., Sandage A. ve Reindl B., 2008. Comparison of Distances from RR Lyrae Stars, the Tip of the Red Giant Branch, and Classical Cepheids. *The Astrophysical Journal*, 679: (1)52-70.
- Tempesti P., 1971. The Eclipsing Binary AB Cassiopeiae as a Delta Scuti Star. *Information Bulletin on Variable Stars*, 596: 1.
- Turcu V., Pop A. ve Moldovan D., 2008. Discovery of Short-Periodic Pulsating Component in the Eclipsing Binary Y Leonis. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5826: 1.
- van Hamme W. ve Wilson R. E., 1990. Rotation Statistics of Algol-Type Binaries and Results on RY Geminorum, RW Monocerotis, and RW Tauri. *Astronomical Journal*, 100: 1981-1993.
- van Hamme W. ve Wilson R. E., 2003. Stellar Atmospheres in Eclipsing Binary Models. *GAIA Spectroscopy: Science and Technology, ASP Conference Proceedings*, 298: 323-328.
- van Hamme W. ve Wilson R. E., 2007. An Expanded Bandpass List for Atmospheric

- Emission in Eclipsing Binary Models. *Binary Stars as Critical Tools & Tests in Contemporary Astrophysics, Proceedings of IAU Symposium*, 240: 584-586.
- Watson R.D., 1988. Contributing Factors to Flux Changes in Nonradial Stellar Pulsations. *Astrophysics and Space Science*, 140: 255-290.
- von Ziepel H., 1924. The Radiative Equilibrium of a Rotating System of Gaseous Masses. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 84: 665.
- Wilson R.E., Devinney E.J., 1971. Realization of Accurate Close-Binary Light Curves: Application to MR Cygni. *Astrophysical Journal*, 166: 605-619.
- Wilson R.E., 1979. Eccentric Orbit Generalization and Simultaneous Solution of Binary Star Light and Velocity Curves. *Astrophysical Journal*, 234: 1054-1066.
- Wilson R.E., 1990. Accuracy and Efficiency in the Binary Star Reflection Effect. *Astrophysical Journal*, 356: 613-622.
- Wilson R.E., 1993. Computation Methods and Organization for Close Binary Observables. *New frontiers in binary star research : a colloquium sponsored by the U.S. National Science Foundation and the Korean Science and Engineering Foundation. Astronomical Society of the Pacific*, 91.
- Wojniak P.R., Vestrand W.T., Akerlof C.W., Balsano R., Bloch J., Casperson D., Fletcher S., Gisler G., Kehoe R., Kinemuchi K., Lee B.C., Marshall S., McGowan K.E., McKay T.A., Rykoff E.S., Smith D.A., Szymanski J. ve Wren J., 2004. *Northern Sky Variability Survey: Public Data Release*. *The Astronomical Journal*, 127 (4): 2436-2449.
- Zahn J.P., 1977. Tidal Friction in Close Binary Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 57: 383-394.
- Zhang X. B., ve Zhang R.X., 2006. GSC 02799-00902: a New Sct Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5730: 1.
- Zima W., 2008. Spectroscopic Observations for Asteroseismology. *Journal of Physics: Conference Series*, 118 (1): 012014.
- Zima W., 2006. A New Spectroscopic Mode Identification Method. *Communications in Asteroseismology*, 147: 56-60.

Ek 1. Tek Scuti yıldızlarının dönem, genlik ve tayf türleri.

No	a1	a2	a3	d1	d2	d3	Name	HD	GSC	Cluster	V	Per	AmpV	Sp	B-V	m1	c1	Beta	Es(B-V)	Referans	
1	00	01	23.2	06	06	47	DR Psc	224875	00007-00323		7.23	0.165	0.04	F0	0.39	0.180	0.798	2.696	0.049	1,2,3,4	
2	00	07	01.9	64	64	44	V1026 Cas	205	04022 01717		8.73	0.069	0.00			0.160	0.900	2.757	0.98	1,2,3,4,6	
3	00	09	10.7	59	59	08	BETA CAS	432			2.28	0.101	0.03	F2III-IV	0.38	0.177	0.785	2.709	0.956	1,2,3,4	
4	00	09	49.3	80	80	21	NSVS 304708		04500 00083			0.085	0.25								7
5	00	11	28.6	-26	26	15		719	06416 00403		9.47	0.071	0.00	A3mF0		0.191	0.753	2.754	0.02	1,3,4,8	
6	00	13	34.0	-29	29	34		923	06419 00677		8.59	0.054	0.00	A6mF2		0.214	1.022	2.850	0.015	1,3,4,8	
7	00	15	08.0	-29	29	00	AU Scl	1097	06419-00927		9.09	0.056	0.01	A3-5mF0-F5	0.4	0.326	0.465	2.727	0.018	1,2,3,4	
8	00	18	55.9	22	22	39	V478 And		01730 01858			0.096	0.40						0.092	1,4,9	
9	00	29	20.1	79	79	52	V402 Cep		04500-01361		10.48	0.123	0.07	F2	0.56				0.089	1,2,3,4	
10	00	30	07.4	29	29	45	GN AND	2628	01737-02790		5.20	0.069	0.05	A7III	0.27	0.166	0.870	2.754	0.053	1,2,3,4	
11	00	30	27.8	-40	40	56	BB PHE	2724	07528-00954		6.18	0.174	0.05	F2III	0.32	0.189	0.883	2.749	0.017	1,2,3,4	
12	00	33	23.4	-71	71	15	THETA TUC	3112	09138-00521		6.11	0.049	0.04	A7IV	0.27	0.187	0.984	2.817	0.037	1,2,3,4	
13	00	36	06.9	-22	22	50	BG CET	3326			6.06	0.030	0.00	A5m	0.3	0.217	0.731	2.783	0.019	1,2,3,4	
14	00	43	48.0	42	42	16	CC And		02805-01116		9.33	0.125	0.24	F3IV-V	0.36	0.168	0.846	2.749	0.062	1,2,4	
15	00	46	37.6	-42	42	09	CN Phe	4494	07535 00953		9.45	0.070	0.01	F0V		0.171	0.779	2.762	0.013	1,2,3,4	
16	00	47	13.6	19	19	34	XX PSC	4490	01191-01928		6.11	0.104	0.04	F0Vn	0.27	0.178	0.929	2.773	0.04	1,2,3,4	
17	00	50	03.8	-43	43	23	AZ PHE	4849	07538-00711		6.49	0.055	0.01	A9-F0III	0.29	0.210	0.817	2.765	0.011	1,2,3,4	
18	00	50	41.2	-50	50	59	RHO PHE	4919	08037-01153		5.24	0.184	0.04	F2III	0.36	0.201	0.792	2.719	0.011	1,2,3,4	
19	00	50	57.4	51	51	30	V526 CAS	4818	03274-01232		6.38	0.040	0.01	F2IV	0.31	0.216	0.780	2.770	0.279	1,2,3,4	
20	00	55	18.1	23	23	09	GP And		01739-01526		10.80	0.079	0.52	A3	0.09	0.146	0.842	2.766	0.032	1,2,4	
21	01	01	26.5	38	38	03	V521 And		02799 00902		11.10	0.065	0.04	F0-F2					0.049	1,4,10	
22	01	05	47.2	44	44	35	V524 And		02811 01420		12.35	0.094	0.40						0.098	1,4,11	
23	01	08	01.0	84	84	47	V792 Cep		04619 00450	NGC 188	13.50	0.133	0.49	F4	0.42				0.139	1,4,12	
24	01	08	04.0	-61	61	52	BS Tuc	6870	08842-00748		7.49	0.065	0.02	A5III	0.25	0.131	0.788	2.750	0.02	1,2,3,4,5	
25	01	12	45.4	-37	37	51	AI SCL	7312	07534-01069		5.95	0.042	0.02	A9IV	0.28	0.193	0.814	2.767	0.014	1,2,3,4	
26	01	24	02.5	-08	08	00	AV CET	8511			6.21	0.069	0.01	F0V	0.24	0.188	0.855	2.798	0.04	1,2,3,4	
27	01	24	12.2	-70	70	40	BG HYI	8781	09139-01245		8.07	0.112	0.03	F0II-III	0.33	0.157	0.740	2.703	0.03	1,2,3,4	
28	01	27	26.7	41	41	06	V529 And	8801	02817 02326		6.42	0.396	0.00	A7m	0.311	0.196	0.684	2.748	0.073	1,2,3,13	
29	01	28	43.5	-33	33	45	WZ SCL	9065	07004-02400		6.59	0.096	0.03	A9-F0V	0.3	0.157	0.767	2.717	0.022	1,2,3,4	
30	01	29	26.1	-33	33	19	XX Scl	9133	07002-02124		8.91	0.049	0.02	A7V	0.24	0.180	0.921	2.810	0.023	1,2,3,4	
31	01	29	52.9	18	18	21	VX PSC	9100	01201-01727		6.01	0.136	0.02	A4IV	0.16	0.166	1.093	2.817	0.065	1,2,3,4	
32	01	31	00.1	30	30	21	UV Tri		02293-01382		11.20	0.100	0.07	A3					0.054	1,2,3,4	
33	01	36	15.7	54	54	14	V752 Per				13.8 (B)	0.020	0.024 (B)	A2V							1,14
34	01	36	46.7	48	48	18	V365 And	9800	03282-01444		7.42	0.143	0.04	F0	0.41	0.232	0.684		0.155	1,2,3,4	
35	01	38	56.6	21	21	55	HD 10088	10088	01211-01352		7.89	0.062	0.03	A0	0.31	0.225	0.748	2.757	0.082	1,2,3,4	
36	01	42	35.8	10	10	14	HU Psc	10502	00625 01336		7.29	0.044	0.01	F1	0.284				0.093	1,4,15	
37	01	44	28.0	37	37	58	V544 And		02815 00790		12.90	0.107	0.60						0.052	1,4,16	

38	01	45	28.6	12	12	54		10759	00628 00348			0.147							0.053	1,4,17
39	01	46	35.3	17	17	24	VY PSC	10845	01205-01655		6.55	0.219	0.02	A9III	0.26	0.173	0.979	2.777	0.049	1,2,3,4
40	01	51	09.5	20	20	30	VV ARI	11285	01212-00830		6.70	0.076	0.02	F0	0.33	0.198	0.856	2.774	0.085	1,2,3,4
41	01	52	52.1	-16	16	55	BK CET	11522	05856-02246		5.78	0.090	0.05	F0V	0.26	0.167	0.922	2.759	0.019	1,2,3,4
42	01	55	48.2	-55	55	04	FG Eri	11956	08485-01240		6.72	0.159	0.05	A5V	0.17	0.169	1.123	2.840	0.025	1,2,3,4
43	02	02	13.4	33	33	24		12389	02312-00798		8.00	0.040	0.03	A0	0.2	0.152	1.050	2.861	0.076	1,2,3,4
44	02	03	58.2	29	29	54	As Tri	12582	01764 01609		8.25	0.080	0.01	F0		0.183	0.936	2.791	0.055	1,2,3,18
45	02	05	46.2	39	39	45	V373 And	12743	02833-00951		7.58	0.113	0.05	F0	0.34	0.181	0.783	2.732	0.074	1,2,3,4
46	02	09	14.0	49	49	27	USNO-A2 I350 02022405				13.00	0.031		A9 V						1,4,19
47	02	10	13.4	57	57	11	V755 Per		03693-01720		10.14	0.153	0.05							1,4,20
48	02	10	25.5	59	59	58	V784 Cas	13122	03697-01178		6.66	0.109	0.05	F5II	0.33	0.204	0.735		1.745	1,2,3,4
49	02	12	47.1	-44	44	29	CV Phe	13755	07556 00963		7.85	0.128	0.02	F0V		0.153	0.841	2.723	0.015	1,3,4,21
50	02	15	07.5	18	18	04	RV Ari		01217-01057		12.07	0.093	0.43	A0	0.36	0.147	0.812	2.756	0.141	1,2,4
51	02	17	45.4	18	18	27	AD Ari	14147	01217-01113		7.43	0.270	0.06	F0	0.3	0.171	0.727	2.747	0.129	1,2,3,4
52	02	26	45.6	10	10	33	VW Ari	15165	00635-00906		6.70	0.161	0.06	F0IV	0.33	0.126	0.782	2.744	0.106	1,2,3,4
53	02	30	13.7	-25	25	11	TY FOR	15634	06433-00793		6.50	0.097	0.02	A9Vn	0.29	0.190	0.795	2.756	0.019	1,2,3,4
54	02	30	38.4	19	19	51	UU Ari	15550	01219-01986		174.00	0.010	0.07	A9V	0.08	0.187	0.835	2.776	0.144	1,2,3,4
55	02	34	14.3	42	42	14	V460 and		02840 01177		13.2 ®	0.075	0.6 ®						0.081	1,4,22
56	02	36	02.6	06	06	25	DX Cet	16189	00052-01490		6.14	0.068	0.01	A9V	0.25	0.163	0.788	2.746	0.088	1,2,3,4
57	02	39	17.0	-43	43	48	FI Eri	16698	07558-00851		8.46	0.171	0.08	F0IV	0.32				0.022	1,2,3,4
58	02	40	26.6	-14	14	26	BS Cet	16723	05291-01045		6.71	0.112	0.02	A7IV	0.26	0.156	0.917	2.769	0.028	1,2,3,4
59	02	42	32.5	71	71	34	V663 Cas	16439	04320-00681		8.80	0.058	0.03	A0		0.122	1.084	2.863	0.837	1,2,4
60	02	44	57.6	12	12	26	UV ARI	17093	00643-00936		5.17	0.036	0.04	A7III-IV	0.23	0.186	0.843	2.799	0.119	1,2,3,4
61	02	52	33.2	-26	26	18	VV For	17978	06440-00715		9.60	0.058	0.02	A2III		0.163	0.838	2.745	0.02	1,2,3,4
62	02	53	42.4	40	40	04	V597 Per	17892	02850-00397		9.30	0.049	0.01	A5					0.1	1,2,3,4
63	02	58	41.4	43	43	58	V1		02858 02449		13.8 (B)	0.061							0.221	1,4,23
64	03	00	31.5	43	43	53	V2		02859 01458		13.9 (B)	0.035							0.153	1,4,23
65	03	03	56.7	47	47	50	V509 PER	18878	03314-01386		6.48	0.146	0.06	F0	0.3	0.172	0.863	2.771	0.307	1,2,3,4
66	03	07	32.1	-78	78	59	BN HYI	20313	09370-01190		5.67	0.066	0.02	F2II-III	0.3	0.175	0.651	2.715	0.139	1,2,3,4
67	03	07	47.3	47	47	18	V521 PER	19279	03314-01278		6.38	0.069	0.00	A3Vnn	0.12	0.182	1.028	2.848	0.257	1,2,3,4
68	03	18	04.2	24	24	52	AR Ari	20429	01788-00382		7.82	0.177	0.10	F0	0.45	0.199	0.768	2.721	0.141	1,2,3,4
69	03	21	58.6	49	49	12	V459 Per		03319-01538		9.15	0.037	0.01	F0IV	0.34	0.189	0.741	2.770	0.617	1,2,3,4
70	03	24	19.2	49	49	13	V461 Per	20919	03320-00549		9.00	0.035	0.01	A8V	0.34	0.178	0.765	2.775	0.602	1,2,3,4
71	03	24	23.2	00	00	42	WX Eri	21102	04709-01181		9.39	0.165	0.01	A5+K0V	0.39	0.158	0.746	2.762	0.101	1,2,3,4
72	03	30	34.0	47	47	37	V465 Per	21553	03316-01157		8.78	0.071	0.02	A6Vn	0.28	0.174	0.939	2.872	0.571	1,2,3,4
73	03	35	49.8	-43	43	42	AD Hor	22541	07575-01143		7.02	0.091	0.07	A2IV	0.16				0.008	1,2,3,4
74	03	36	54.4	40	40	55	V690 Per		02866-01866			0.083	0.04						0.238	1,4,24
75	03	37	15.0	40	40	53	V691 Per	275525	02866-01746			0.115	0.03						0.228	1,4,24
76	03	39	12.2	41	41	16	V579 Per	22544	02870-02517		7.84	0.233	0.06	A0	0.27				0.258	1,2,3,4

77	03	43	43.2	24	24	22	V624 Tau	23156	01799-00073		8.24	0.024	0.01	A7V	0.25	0.202	0.823	2.837	0.282	1,2,3,4
78	03	44	00.3	24	24	33	V1187 Tau	23194	01803-00486		8.06	0.020	0.01	A4-A7m	0.2	0.199	0.911	2.878	0.231	1,2,3,4
79	03	47	19.4	24	24	08	V647 Tau	23607	01800-01607		8.26	0.047	0.01	A7V	0.26	0.188	0.823	2.841	0.227	1,2,3,4
80	03	47	24.1	24	24	35	V1228 Tau	23628	01804 01961		7.64	0.060	0.00	A4 V		0.177	0.911	2.853	0.233	1,2,3,4
81	03	47	26.8	23	23	40	V650 Tau	23643	01800-01630		7.76	0.059	0.03	A3V	0.15	0.190	0.945	2.862	0.256	1,2,3,4
82	03	49	08.1	43	43	57	V376 PER	23728	02875-02557		5.95	0.099	0.07	A9IV	0.28	0.154	0.826	2.743	0.596	1,2,3,4
83	03	53	20.0	-79	79	48	AK Men	25637	09371-00894		9.08	0.206	0.13	F5V	0.51				0.094	1,2,3,4
84	03	56	37.9	-09	09	45	DL ERI	24832	05305-01397		6.18	0.156	0.05	F1V	0.27	0.184	0.879	2.766	0.062	1,2,3,4
85	03	56	53.1	15	15	32	V1131 Tau	24771	01249-00658		8.75	0.154	0.06	F0	0.51	0.132	0.809	2.738	0.253	1,2,3,4
86	03	58	03.1	34	34	48	V386 PER	24809	02365-01586		6.54	0.055	0.01	A8V	0.23	0.184	0.819	2.802	0.207	1,2,3,4
87	04	07	13.8	22	22	09	V1301 Tau		01262-00555		14.80	0.160								1,4,25
88	04	10	49.9	26	26	28	IM TAU	26322	01822-02315		5.39	0.145	0.07	F2IV-V	0.35	0.170	0.755	2.711	0.257	1,2,3,4
89	04	11	51.9	-06	06	50	OMICRONI ERI	26574	04732-01970		4.04	0.075	0.03	F2II-III	0.33	0.194	0.792	2.730	0.088	1,2,3,4
90	04	15	00.9	-69	69	32	BR Hyi	27503	09153-01264		10.61	0.200	0.13	A2III-IV	0.16	0.176	1.045		0.072	1,2,3,4
91	04	16	39.3	-64	64	18	TX Ret	27545	08872-01543		7.97	0.067	0.02	F0III	0.3	0.195	0.837	2.764	0.035	1,2,3,4
92	04	19	57.7	14	14	02	V483 TAU	27397	00679-00750		5.58	0.055	0.02	F0IV	0.28	0.194	0.770	2.766	0.674	1,2,3,4
93	04	20	36.3	15	15	05	V696 TAU	27459	01264-01010		5.26	0.037	0.01	F0V	0.23	0.204	0.871	2.812	0.67	1,2,3,4
94	04	21	07.4	81	81	25	V407 Cep	26123	04522-00772		8.03	0.074	0.08	A3	0.25				0.114	1,2,3,4
95	04	26	18.5	22	22	48	UPSILON TAU	28024	01816-01893		4.28	0.148	0.02	A8Vn	0.26	0.175	0.947	2.753	0.613	1,2,3,4
96	04	29	57.6	-28	28	52	EQ Eri	28665	06470-00904		7.71	0.070	0.10	F2III	0.3	0.203	0.889	2.780	0.023	1,2,3,4
97	04	30	53.3	-41	41	10	RX Cae	28837	07582-01637		7.02	0.154	0.08	F3-F5II	0.39	0.217	0.708	2.725	0.021	1,2,3,4
98	04	33	44.7	23	23	41	V831 Tau				15.79	0.064	0.60	F0V	1.37				0.794	1,2,4
99	04	38	50.0	18	18	40			01270 00926		11.50	0.087		F7-K4	0.8				0.382	1,4,26,27
100	04	48	33.3	-11	11	45	HV Eri	30600	05325-00989		8.34	0.211	0.09	A5	0.36	0.159	0.882		0.119	1,2,3,4
101	04	49	54.9	-02	02	28	V1359 Ori	30716	04740-00441		8.46	0.182	0.04	F0	0.4	0.227	0.751	2.716	0.062	1,2,3,4
102	04	51	22.5	18	18	50	V480 TAU	30780	01288-01706		5.08	0.042	0.02	A7IV-V	0.21	0.207	0.900	2.813	0.467	1,2,3,4
103	04	57	21.0	79	79	20	V376 Cam		04519 01078		11.75 @	0.140	0.4 @						0.097	1,4,28
104	04	59	55.7	-12	12	32	S Eri	32045	05329-02016		4.78	0.273	0.03	F0V	0.27	0.170	1.007	2.750	0.014	1,2,3,4
105	05	08	45.0	40	40	15	V537 Aur		02899 00521			0.151	0.04						0.657	29
106	05	12	04.0	16	16	39	V21			NGC 1817	14.37				0.42					1,30
107	05	12	06.0	16	16	42	V145			NGC 1817	14.11	0.030	0.01							1,2
108	05	12	06.0	16	16	42	V163			NGC 1817	12.57	0.076	0.01							1,2
109	05	12	06.0	16	16	42	V99			NGC 1817	12.84	0.055	0.01							1,2
110	05	12	06.0	16	16	42	V16			NGC 1817	13.40	0.056	0.01							1,2
111	05	12	06.0	16	16	42	V88			NGC 1817	13.50	0.043	0.01							1,2
112	05	12	06.0	16	16	42	V114			NGC 1817	14.38	0.041	0.01							1,2
113	05	12	06.0	16	16	42	V73			NGC 1817	15.23	0.041	0.01							1,2
114	05	12	07.6	16	16	42	V26			NGC 1817	16.81	0.215			0.69					1,30
115	05	12	23.8	16	16	48	V22			NGC 1817	13.97	0.071			0.47					1,30
116	05	12	24.6	16	16	43	V9			NGC 1817	13.19	0.099			0.53					1,31

117	05	12	27.9	16	16	40	V12			NGC 1817	14.66	0.422							0.54						1,31	
118	05	12	30.4	16	16	41	V11			NGC 1817	14.30	0.249							0.47						1,31	
119	05	12	32.3	16	16	44	V1178 Tau			NGC 1817	12.59	0.145							0.46						1,31	
120	05	12	33.1	16	16	41	V6			NGC 1817	12.93	0.055							0.47						1,31	
121	05	12	33.7	16	16	43	V8			NGC 1817	14.32	0.048							0.51						1,31	
122	05	12	37.4	16	16	42	V1179 Tau			NGC 1817	14.37	0.054							0.5						1,31	
123	05	12	37.4	16	16	43	V17			NGC 1817	16.63								0.66						1,30	
124	05	12	38.4	16	16	34	V19			NGC 1817	13.28	0.092							0.33						1,30	
125	05	12	40.1	16	16	46	V7			NGC 1817	13.70	0.068							0.41						1,31	
126	05	12	40.8	16	16	42	V1181 Tau	01283-00791		NGC 1817	12.87	0.054							0.44						1,31	
127	05	12	41.2	16	16	34	V20			NGC 1817	14.24	0.042							0.57	0.069					1,30	
128	05	12	42.8	16	16	41	V1182 Tau	01283-00831		NGC 1817	13.49	0.050							0.42						1,31	
129	05	12	43.6	16	16	38	V10			NGC 1817	16.28	0.074							0.52						1,31	
130	05	12	46.8	16	16	38	V1183 Tau	01283-01040		NGC 1817	12.90								0.46						1,31	
131	05	15	24.4	32	32	41	KW AUR	33959	02394-02028		5.01	0.088	0.08	A9IV	0.22	0.180	0.998	2.799	0.708						1,2,3,4	
132	05	16	00.5	-09	09	48	V1366 Ori	34282	05335 00517		9.87	0.013	0.01	A0 - A3		0.174	1.001	2.918	0.158						1,4,32	
133	05	22	59.9	69	69	24	BS Cam	34409	04347-00162		8.44	0.180	0.05	F2	0.41	0.152	0.915	2.727	0.117						1,2,3,4	
134	05	23	31.1	05	05	19	V1649 Ori	35242	00109 00326		6.36	0.026	0.01	A2V		0.174	1.000	2.866	0.21						1,2,21	
135	05	24	42.8	01	01	43	V346 Ori	287841	00101 00056		10.17	0.028	0.00	A9		0.180	0.811	2.773	0.124						1,4,33	
136	05	32	02.0	-07	07	15	V1162 Ori		04778-00122		9.88	0.079	0.20	A6-9	0.32	0.180	0.770	2.749	0.222						1,2,3,4	
137	05	32	34.5	-07	07	12	V1643 Ori		04778 00324		10.26	0.081	0.00												0.248	1,4,34
138	05	35	12.1	-58	58	01	AG Pic		08527 00373			0.083	0.20												0.058	1,4,35
139	05	38	05.2	-01	01	15	V1247 Ori	290764	04767-00953		9.92	0.097	0.02	A5III	0.32	0.170	0.859	2.720	0.194						1,2,3,4	
140	05	40	24.3	00	00	46	V1790 Ori	290799	04767 00765		10.63	0.042	0.01			0.164	0.841	2.832	0.446						1,3,4,21	
141	05	45	49.5	40	40	30		38189	02915 01932		6.57			A3e..	0.256	0.175	0.764	2.746	0.486						1,3,4,13	
142	05	45	55.0	63	63	17	EE Cam	37857	04098-00123		7.71	0.203	0.07	F0	0.5	0.171	0.776		0.158						1,2,3,4	
143	05	48	10.3	-20	20	01	RY Lep	38882	05926-01034		8.28	0.225	0.35	A9V	0.37	0.174	0.832	2.722	0.051						1,2,3,4	
144	05	48	55.6	-46	46	18	YY Pic	39244	08088-00417		7.53	0.103	0.07	A7V	0.24	0.179	0.886	2.782	0.06						1,2,3,4	
145	05	54	32.7	-35	35	05	AA Col	39996	07066-01266		8.12	0.150	0.06	F3V	0.39	0.160	0.702	2.690	0.038						1,2,3,4	
146	05	59	01.1	-09	09	22	V474 MON	40535	05352-00932		6.15	0.136	0.25	F2IV	0.33	0.192	0.852	2.738	0.761						1,2,3,4	
147	05	59	20.6	20	20	02	V337 Ori		01320 00167		10.90	0.201	0.55												1.602	1,4,36
148	06	02	05.5	49	49	49	V3			NGC 2126	15.38	0.096	0.08													1,37
149	06	02	26.4	49	49	51	V5			NGC 2126		0.083	0.10	A												1,38
150	06	02	26.7	49	49	51	V5			NGC 2126	13.04	0.087	0.05													1,37
151	06	04	26.4	49	49	27	V17			NGC 2126		0.064	0.09	A												1,39
152	06	04	39.7	50	50	20	V20			NGC 2126		0.302	0.71	F												1,39
153	06	05	01.9	55	55	09			03755 00845		10.40	0.076	0.03												0.147	1,39
154	06	07	55.8	23	23	52	V1			NGC 2168	14.35 (i)	0.178	0.229 (i)													1,40
155	06	09	02.6	-41	41	07	AU Col	42503	07615 01625		7.46	0.143	0.02	A1III/IV		0.139	1.057	2.779	0.081							1,21
156	06	10	01.9	24	24	05	V4			NGC 2168	16.19	0.158	0.302													1,40

							84													
196	07	58	19.8	-60	60	49	V418 CAR			NGC 2516	10.97			B8+...		0.154	0.829	2.803	0.218	1,2,3,4,5
197	07	59	02.7	-61	61	35	V393 Car	66260	08911-02754		7.48	0.141	0.19	A7III-IV	0.6	0.176	0.853	2.771	0.219	1,2,3,4
198	07	59	53.6	-10	10	45	V2			NGC 2506	14.50	0.092	0.17		0.29					1,48
199	07	59	57.8	-10	10	47	V3			NGC 2506	14.75	0.082	0.11		0.35					1,48
200	07	59	58.1	-10	10	45	V1			NGC 2506	13.69	0.068	0.03		0.21					1,48
201	08	05	31.7	02	02	09	BI CMi	66853	00198-01941		9.24	0.121	0.07	F2		0.203	0.707	2.734	0.038	1,2,4
202	08	06	14.7	01	01	29		67028	00194-00488		8.86	0.052	0.00	A2	0.05	0.197	1.012	2.853	0.027	1,2,3,4
203	08	06	31.0	-20	20	20	V355 Pup	67290	06003-02759		8.13	0.149	0.03	A4IV	0.28	0.179	1.073	2.820	0.127	1,2,3,4
204	08	09	28.9	55	55	15	CO Lyn	67147	03799-00153		6.83	0.164	0.06	F0	0.35	0.177	0.785		0.051	1,2,3,4
205	08	09	35.7	44	44	28	SZ Lyn	67390	02979-01320		9.44	0.121	0.51	A9	0.28	0.188	0.834	2.769	0.039	1,2,4
206	08	09	58.5	01	01	01	DE Cmi	67852	00195-02838		7.72	0.088	0.02		0.245	0.168	0.829	2.763	0.028	49
207	08	12	59.1	55	55	37	CQ Lyn	67911	03799-00449		8.03	0.113	0.09	F0	0.41	0.207	0.679	2.711	0.056	1,2,3,4
208	08	14	05.1	-44	44	34	AI VEL	69213	07672-01900		6.54	0.112	0.67	A9IV-V	0.18	0.169	0.874	2.756	1.146	1,2,3,4
209	08	14	27.0	20	20	42		68725	01389-00751		6.94			F2 Ib		0.201	0.706			1,3,50
210	08	17	53.7	43	43	24	CR Lyn	69242	02980-00799		7.65	0.132	0.06	F0	0.31	0.142	0.738	2.696	0.082	1,2,3,4
211	08	19	15.1	-10	10	09	HQ HYA	69997	05431-02601		6.31	0.076	0.03	F3IIIp	0.33	0.233	0.784	2.755	0.047	1,2,3,4
212	08	19	17.6	41	41	59			02977-00238		10.60	0.076	0.40						0.052	1,4,39
213	08	26	27.2	-03	03	59	LM HYA	71297	04857-02152		5.60	0.038	0.01	A5III-IV	0.22	0.197	0.833	2.831	0.039	1,2,3,4
214	08	27	36.6	-53	53	05	GU VEL	71935	08568-03119		5.08	0.070	0.01	A9-F0III-I	0.26	0.197	0.906	2.780	0.424	1,2,3,4
215	08	28	36.8	24	24	08	CX CNC	71496	01941-02826		6.05	0.096	0.02	F0Vn	0.25	0.195	0.944	2.788	0.03	1,2,3,4
216	08	37	40.7	19	19	31	BR Cnc	73175	01395-01859	NGC 2632	8.24	0.040	0.02	F0Vn	0.24	0.216	0.855	2.796	0.027	1,2,3,4
217	08	38	09.7	07	07	13	GP Cnc		00223-01761		11.27	0.087	0.04							1,2
218	08	38	37.9	19	19	59	CY Cnc	73345	01395-00814	NGC 2632	8.16	0.033	0.04	F0V	0.21	0.210	0.883	2.812	0.03	1,2,3,4
219	08	39	09.1	19	19	35	BS Cnc	73450	01395-02445	NGC 2632	8.50	0.059	0.02	A9V	0.25	0.210	0.802	2.783	0.03	1,2,3,4
220	08	39	42.7	19	19	46	BT Cnc	73575	01395-02544	NGC 2632	6.65	0.102	0.04	F0III	0.25	0.197	0.989	2.765	0.027	1,2,3,4
221	08	39	44.7	19	19	16	BU Cnc	73576	01395-02198	NGC 2632	7.67	0.054	0.02	A7Vn	0.19	0.208	0.970	2.806	0.027	1,2,3,4
222	08	40	26.8	20	20	10	BQ Cnc	73729	01398-00266	NGC 2632	8.19	0.064	0.01	F2Vn	0.3	0.172	0.809	2.742	0.032	1,2,3,4
223	08	40	33.0	19	19	11	BV Cnc	73746	01395-02377	NGC 2632	8.64	0.061	0.01	A9V	0.29	0.215	0.750	2.766	0.024	1,2,3,4
224	08	40	39.2	19	19	13	BN Cnc	73763	01395-02321	NGC 2632	7.80	0.035	0.03	A7V	0.22	0.207	0.902	2.796	0.024	1,2,3,4
225	08	40	52.1	09	09	49	VZ CNC	73857	00810-01113		7.73	0.178	0.50	A7III	0.29	0.164	0.785	2.664	0.068	1,2,3,4
226	08	40	52.5	20	20	15	BW Cnc	73798	01398-01539	NGC 2632	8.48	0.067	0.01	F0V	0.26	0.213	0.809	2.764	0.035	1,2,3,4
227	08	40	56.3	19	19	34	EP CNC	73819	01395-02552	NGC 2632	6.77	0.183	0.01	A6Vn	0.17	0.195	1.075	2.818	0.028	1,2,3,4
228	08	41	18.4	19	19	15	HI Cnc	73890	01395-02210	NGC 2632	7.92	0.038	0.01	A7V	0.24	0.196	0.855	2.791	0.027	1,2,3,4
229	08	42	06.5	19	19	24	BX Cnc	74028	01395-01721	NGC 2632	7.96	0.049	0.02	A7V	0.2	0.218	0.914	2.812	0.025	1,2,3,4
230	08	42	10.8	18	18	56	BY CNC	74050	01395-01113	NGC 2632	7.90	0.058	0.01	A7Vn	0.21	0.197	0.949	2.812	0.027	1,2,3,4
231	08	43	01.2	40	40	59	BO Lyn		02985-01044		11.95	0.093	0.25		0.27			2.770	0.034	1,2,4
232	08	44	14.8	32	32	03	FL Cnc	74292	02484-01690		7.03	0.080	0.05	A2	0.23				0.038	1,2,3,4
233	08	51	32.6	11	11	50	EW Cnc		00814-01003	NGC 2682 184	10.94	0.059	0.03	A7	0.25	0.185	0.947	2.814	0.035	1,2,4
234	08	51	34.3	11	11	51	EX Cnc			NGC 2682	12.25	0.053	0.02		0.27	0.187	0.843	2.819	0.035	1,2,4

									190											
235	08	58	39.0	-24	24	35	XX Pyx		06589-00261	11.50	0.026	0.06	A4V	0.34	0.150	0.982	2.871	0.221	1,2,4	
236	08	58	52.4	-47	47	14	FZ VEL	77140	08156-03113	5.17	0.065	0.02	Am	0.27	0.232	0.934	2.808	3.332	1,2,3,4	
237	09	07	58.1	-07	07	48	NT Hya	78422	05445-01567	7.37	0.144	0.06	F0	0.32	0.158	0.775	2.712	0.063	1,2,3,4	
238	09	11	07.5	-43	43	16	MP Vel	79185	07690-02860	7.88	0.233	0.02	A8-A9III	0.31	0.176	0.926	2.740	1.399	1,2,3,4	
239	09	14	28.7	42	42	46	AN Lyn			10.66	0.098	0.18	A7IV-V	0.22	0.191	0.796	2.762	0.019	1,2,3,4	
240	09	16	11.3	54	54	01	DD UMA	79439	03806-01813	4.80	0.125	0.03	A5V	0.2	0.196	0.892	2.833	0.018	1,2,3,4	
241	09	18	17.2	46	46	09	BE Lyn	79889	03425-01038	8.82	0.096	0.39	A3	0.24	0.159	0.841	2.780	0.013	1,2,4	
242	09	18	53.7	62	62	50	GG UMa	79781	04138-00350	8.60	0.135	0.05	F5	0.4	0.211	0.686		0.04	1,2,3,4	
243	09	31	42.1	66	66	51	KZ Uma	81882	04142-00723	8.15	0.060	0.02	F0	0.29	0.187	0.877	2.751	0.093	1,2,3,4	
244	09	32	45.7	49	49	38	LV Uma		03429-01645		0.037	0.03						0.013	1,4,24	
245	09	36	41.0	69	69	38	DL UMa	82620	04383-01186	7.20	0.083	0.06	F0	0.3	0.182	0.797	2.731	0.14	1,2,3,4	
246	09	43	47.9	-52	52	57	DT Vel			13.60	0.128	0.60					2.782	2.001	1,2,4	
247	09	45	38.8	-45	45	54	MT Vel	84712	08181-01795	7.62	0.080	0.06	A9III	0.29	0.186	0.924	2.787	0.307	1,2,3,4	
248	09	48	44.6	43	43	39	IX Uma	84800	02999-01299	7.79	0.024	0.01	A4V	0.14				0.01	1,2,4	
249	09	50	59.4	59	59	02	UPSILON UMA	84999		3.78	0.133	0.05	F0IV	0.29	0.163	0.831	2.736	0.014	1,2,3,4	
250	10	05	01.8	-56	56	53	V336 Vel	87700	08607-01035	6.86	0.121	0.03	F2III-IV	0.37	0.178	0.807	2.725	7.01	1,2,3,4	
251	10	05	13.6	-79	79	03	ER Cha	88278	09405-01385	7.6 (B)	0.064	0.02	A4 III/IV		0.158	1.071	2.832	0.19	1,4,51	
252	10	08	06.5	-40	40	40	KU Vel			12.55	0.088	0.07	A8	0.39				0.166	1,2,4	
253	10	13	22.8	-51	51	13	LW VEL	88824	08195-04552	5.27	0.125	0.02	A7V	0.26	0.184	0.855	2.778	0.339	1,2,3,4	
254	10	21	03.3	68	68	44	EN UMA	89343	04384-01976	5.88	0.110	0.05	A7Vn	0.24	0.157	0.987	2.758	0.021	1,2,3,4	
255	10	22	05.7	-49	49	31	V344 Vel	90001	08192-01078	7.90	0.150	0.03	F0IV	0.33	0.188	0.803	2.745	0.243	1,2,3,4	
256	10	26	09.2	03	03	55	RX SEX	90386	00249-01535	6.68	0.080	0.01	A3V	0.13	0.173	1.058	2.848	0.04	1,2,4	
257	10	29	26.8	39	39	46	GS UMa	90747	03002-00443	8.68	0.164	0.04	F8	0.44				0.012	1,2,4	
258	10	44	11.3	44	44	40	GW UMa		03011 02418	9.60	0.203	0.51	F3V					0.014	1,4,52	
259	10	44	50.7	-35	35	20	AZ Ant	93142	07194-01239	7.86	0.105	0.03	A5-A7V	0.32	0.176	0.917	2.766	0.073	1,2,3,4	
260	10	45	23.4	41	41	18	EO UMA	93044	03011-01952	7.12	0.084	0.06	A7III	0.28	0.164	0.786		0.013	1,2,3,4	
261	10	45	42.2	27	27	57	UX LMi	93137	01979-00201	9.10	0.151	0.07	F5	0.44				0.025	1,2,4	
262	10	45	42.4	-41	41	29	V353 Vel	93298	07731-02125	7.64	0.248	0.04	A3IV-V	0.19				0.115	1,2,4	
263	10	50	36.6	23	23	24		93901	01977 02583	6.59			Am	0.338	0.219	0.717		0.036	1,4,13	
264	10	57	07.8	-50	50	45	IW VEL	94985	08211-02375	5.90	0.150	0.02	A7Vn	0.17	0.177	1.063	2.836	0.391	1,2,3,4	
265	10	59	42.3	-60	60	21	V443 Car			NGC 3496	13.12	0.246	0.04			0.089	1.016	2.736	2.393	1,2,4
266	10	59	48.0	-60	60	20	V193			NGC 3496	13.73	0.106	0.01			0.073	1.097	2.863		1,2,4
267	10	59	48.0	-60	60	21	V128			NGC 3496	14.57	0.183	0.02			0.327	0.198			1,2,4
268	11	12	44.5	54	54	53	FI UMa	97302	03824-01050	6.63	0.040	0.01	A4V	0.1	0.181	1.016	2.900	0.011	1,2,3,4	
269	11	22	51.2	31	31	49	LR UMa	98851	02520 00532	7.41	0.056	0.04	F2	0.33	0.222	0.766		0.018	1,3,4,5	
270	11	23	53.3	37	37	14	CX UMA	99002	02522-01438	6.93	0.100	0.03	F0	0.26	0.190	0.931		0.023	1,2,3,4	
271	11	24	25.4	77	77	42			04552 01498	12.90	0.056	0.50						0.029	1,4,39	
272	11	30	42.8	56	56	44	HQ UMa	99983	03828-00424	7.11	0.116	0.04	F0	0.31	0.169	0.861		0.013	1,2,3,4	
273	11	32	51.6	-12	12	02	SU Cr1	100363	05512-00514	8.65	0.055	0.01	F2V	0.31	0.141	0.757	2.746	0.027	1,2,3,4	
274	11	33	18.0	-63	63	06	P98-1			9.24	0.168	0.10								1,2,3,4

275	11	34	45.0	-38	38	25			07740-01289		12.26	0.129	0.41					0.12	1,4,54		
276	11	37	37.0	-46	46	42	V816 CEN	101065	08215-01532		8.02			B5		0.427	-	0.013	2.638	0.103	1,2,3,4,5
277	11	38	10.9	-45	45	44	V837 CEN	101158	08215-00138		7.16	0.082	0.04	F0V	0.27	0.191	0.942	2.785	0.072	1,2,3,4	
278	11	47	07.8	61	61	24	KW Uma	102355	04153-00579		6.60	0.122	0.02	A7V	0.22	0.178	0.921		0.04	1,2,3,4	
279	11	48	42.1	54	54	43			03832 00152		11.70	0.913	0.40						0.011	1,4,39	
280	11	49	03.6	14	14	34	BETA LEO	102647			2.14			A3Vvar		0.211	0.973	2.899	0.041	1,2,3,4,5	
281	11	51	15.3	-55	55	48	V753 Cen	302013	08635-00711		10.45	0.221	0.38	A5	0.21	0.148	1.086	2.771	0.431	1,2,4	
282	11	51	51.8	-41	41	17	KU Cen				13.50	0.080	0.47		0.32				0.118	1,2,4	
283	11	53	36.1	-29	29	05		103279	06678 00579					A4II					0.068	1,4	
284	11	53	50.3	00	00	33	IQ Vir	103313	00273-00621		6.31	0.080	0.02	A8III	0.21	0.195	1.000	2.823	0.023	1,2,3,4	
285	11	58	35.2	-77	77	49	EE Cha	104036	09415-02547		6.73	0.030	0.02	A7V	0.22	0.197	0.927	2.845	0.219	1,2,3,4	
286	12	00	05.1	-78	78	11	DX Cha	104237	09416-01289		6.58	0.030	0.02	Ape	0.24	0.184	0.783	2.762	0.257	1,2,3,4	
287	12	02	06.8	43	43	02	DP UMA	104513	03019-02030		5.22	0.040	0.02	F0Vm	0.28	0.186	0.759	2.770	0.013	1,2,3,4	
288	12	03	17.3	80	80	33			04556 01113		11.50	0.086	0.40						0.071	1,4,39	
289	12	07	05.5	-78	78	44	EF Cha	105234	09416-00926		7.48	0.053	0.01	A9III-IV	0.27	0.185	0.767	2.775	0.267	1,2,3,4	
290	12	08	26.1	48	48	58	NZ uma	105458			7.77	0.757	0.03	F2	0.299	0.161	0.652		0.021	1,3,4,55	
291	12	08	54.3	-55	55	43	CO Cru	105513	08636-02502		9.28	0.146	0.03	A8II-IIIw	0.35	0.134	0.783	2.709	0.399	1,2,3,4	
292	12	12	24.9	27	27	22	GM COM	106103	01988-00785		8.07			F5V		0.151	0.453	2.675	0.023	1,2,3,4,5	
293	12	14	15.5	-05	05	42	FG VIR	106384	04946-01300		6.56	0.079	0.04	A5	0.28	0.184	0.820	2.769	0.044	1,2,3,4	
294	12	19	02.0	26	26	00	FM COM	107131	01989-03204		6.46	0.066	0.02	A5III	0.18	0.193	0.949	2.835	0.031	1,2,3,4	
295	12	21	26.7	24	24	59	KU Com	107513	01989-00507		7.38	0.030	0.01	Am	0.29	0.176	0.738	2.753	0.024	1,2,3,4	
296	12	23	47.0	42	42	32	AI CVN	107904	03020-01698		6.03	0.116	0.07	F3IV	0.37	0.178	0.833	2.707	0.022	1,2,3,4	
297	12	26	43.7	81	81	28	MW Cam		04557 00907			0.133	0.05	F0					0.091	1,4,56	
298	12	27	51.5	-04	04	36	FT VIR	108506	04944-01337		6.22			F2III		0.174	0.650	2.675	0.048	1,2,3,4,5	
299	12	35	58.8	-20	20	31	TU CRV	109585	06109-00333		6.20	0.082	0.01	F0V	0.34	0.175	0.715	2.715	0.056	1,2,3,4	
300	12	36	38.8	-76	76	40	AU Cha				15.50	0.175	0.50						0.533	1,2,3,4	
301	12	41	34.4	10	10	25	GG VIR	110377	00878-01101		6.22	0.050	0.02	A7Vn	0.19	0.182	0.890	2.806	0.021	1,2,3,4	
302	12	41	53.1	10	10	14	RHO VIR	110411	00878-01102					A0V		0.180	0.992	2.908	0.018	1,2,3,4,5	
303	12	50	10.7	37	37	31	DT CVn	111604	03021 02644		5.89	0.114	0.02	A3V		0.147	1.024	2.798	0.015	1,3,4,21	
304	12	53	49.7	12	12	25	41 Vir	112097	00885-01204		6.25			A7 III	0.282	0.176	0.747	2.750		1,3,13,57	
305	13	05	06.7	-47	47	07	V947 Cen	113537	08250-01101		6.44	0.137	0.03	F5III	0.41	0.228	0.691	2.719	0.116	1,2,3,4	
306	13	06	00.7	48	01	41.3		113878												1,59	
307	13	08	38.4	-54	54	36	V950 Cen	114042	08653-00616		7.76	0.151	0.03	A2IV	0.24				0.362	1,2,3,4	
308	13	12	49.9	-61	61	32	V954 Cen	114620	08990-03131		7.26	0.109	0.05	A9-F0III-I	0.35	0.188	0.798	2.755	3.04	1,2,3,4	
309	13	13	13.7	-02	02	33	GZ VIR	114842	04961-01329		7.68					0.164	0.402	2.644	0.031	1,2,3,4	
310	13	16	25.5	-01	01	23	DK VIR	115308	04958-00293		6.69	0.116	0.04	F1IV	0.31	0.162	0.817	2.721	0.028	1,2,3,4	
311	13	17	21.4	30	30	36		115520	02535 00519		8.42	0.053	0.01	F0	0.215	0.179	0.755	2.791	0.01	1,3,4,58	
312	13	17	32.5	40	40	34	AO CVN	115604	03022-02306		4.72	0.122	0.02	F3III	0.31	0.232	0.915	2.778	0.015	1,2,3,4	
313	13	21	00.9	26	26	23		117589	02000 00583		7.38	0.062	0.00	F1	0.31	0.200	0.764	2.756	0.011	1,3,4,15	
314	13	26	01.6	-47	47	36	V813 Cen			NGC 5139	14.80	0.063	0.40	A4-A6					0.138	1,2,3,4	

315	13	28	22.1	-51	51	17	V743 Cen	116994	08260-01072		8.72	0.102	0.25	A9V	0.29	0.156	0.449	2.764	0.292	1,2,3,4
316	13	32	02.8	-18	18	43	HX VIR	117661	06125-00605		6.01	0.043	0.01	A7IV-V	0.2	0.199	0.958	2.848	0.095	1,2,3,4
317	13	38	07.9	14	14	18		118660	00899 00931		6.75	0.042		A8 V		0.214	0.794	2.778	0.032	1,3,4,59
318	13	38	21.4	27	27	17	BZ BOO	118743	02001-00753		8.20			A5		0.184	0.811	2.740	0.011	1,2,3,4,5
319	13	38	45.0	-70	70	11	LW Mus	118326	09247-00156		9.21	0.154	0.13	A9IV	0.45				0.298	1,2,3,4
320	13	39	12.6	47	47	53	IP UMa	118954			7.67	0.100	0.05	A5	0.32	0.190	0.887	2.783	0.03	1,2,3,4
321	13	42	11.0	28	28	22	II-52				16.77	0.255	0.05		0.65					1,2,3,4
322	13	48	20.1	31	31	24	CU Cvn	120349	02544 01059		7.51	0.068	0.03	A7 V		0.167	0.884	2.758	0.018	1,3,4,60,56
323	13	52	09.3	06	06	00	QT Vir	120896	00315 00976		8.49	0.056	0.01	A3		0.150	0.815	2.764	0.026	1,3,4,21
324	13	55	47.0	-29	29	11	P98-2				10.65	0.148	0.13							1,2,3,4
325	14	12	49.4	24	24	32			02007 00735		10.08	0.135	0.08	F8					0.019	1,4,61
326	14	13	29.0	51	51	47	KAPPA2 BOO	124675			4.53	0.065	0.05	A8IV	0.23	0.185	0.970	2.806	0.015	1,2,3,4
327	14	16	04.1	18	18	54	CN Boo	124953	01472-01427		5.98	0.044	0.03	A8III	0.26	0.200	0.751	2.771	0.025	1,2,3,4
328	14	16	09.9	51	51	22	IOTA BOO	125161			4.75	0.027	0.01	A6V	0.24	0.198	0.834	2.817	0.012	1,2,3,4
329	14	16	21.4	-06	06	37		124915	04982 01646		6.44			A9III	0.275	0.177	0.763	2.767	0.04	1,3,4,13
330	14	17	41.8	-21	21	49	MX Vir	125081	06151-00792		7.34	0.154	0.04	F2II	0.45	0.187	0.706	2.703	0.12	1,2,3,4
331	14	28	58.0	60	60	23	IT Dra	127411	04173-01299		7.53	0.043	0.02	A2	0.14	0.167	0.979	2.878	0.013	1,2,4
332	14	29	58.4	-56	56	07	V853 CEN	126859	08683-01575		6.97	0.053	0.03	A6V	0.23	0.194	1.011	2.835	0.97	1,2,3,4
333	14	30	34.6	-43	43	06	V221				17.41	0.045								62
334	14	30	46.7	60	60	46	EI DRA	127759	04173-00735		8.54	0.068	0.04	F0	0.19	0.180	1.049	2.844	0.009	1,2,3,4
335	14	31	00.7	-25	25	18	MP HYA	127269	06749-01660		7.79	0.033	0.01	A3V	0.23				0.094	1,2,3,4
336	14	31	42.8	60	60	13	ER Dra	127929	04173-01663		6.26	0.088	0.02	F0III	0.24	0.180	0.956	2.790	0.008	1,2,3,4
337	14	32	04.7	38	38	18	GAMMA BOO	127762			3.04	0.073	0.05	A7III	0.19	0.189	1.008	2.816	0.01	1,2,3,4
338	14	33	20.3	36	36	57	CP BOO	127986	02559-01172		6.39			F8IVw		0.163	0.483	2.643	0.007	1,2,3,4,5
339	14	35	01.3	-60	60	23	V1034 Cen	127695	09007-02961		8.66	0.235	0.03	A9IV		0.142	0.922	2.741	11.305	1,2,3,4
340	14	35	21.5	-62	62	22	V1035 Cen	127711	09011-05247		8.72	0.080	0.01	F0IV		0.211	0.796	2.767	2.019	1,2,3,4
341	14	36	39.7	-62	62	33	V1036 Cen	127927	09011-04295		9.59	0.110	0.01	A9V		0.109	0.722		1.6	1,2,3,4
342	14	37	44.1	-59	59	45	V896 Cen	128157	08691-03053		8.32	0.050	0.02	A9V		0.181	0.781	2.760	8.616	1,2,3,4
343	14	40	07.0	00	00	01	IP Vir		00326-01010		11.60	0.065	0.10	F1	0.32	0.205	0.728	2.764	0.041	1,2,4
344	14	41	30.2	-02	02	02	OV Vir	129231	04989-00705		7.83	0.032	0.01	A2	0.12	0.190	0.996		0.044	1,2,3,4
345	14	41	38.2	56	56	26			03863 00740		11.40	0.198	0.30						0.014	1,3,4,39
346	14	42	03.2	61	61	15	DL DRA	129798			6.21			F2V		0.163	0.482		0.019	1,2,3,4,5
347	14	43	04.5	-62	62	12	BT CIR	129041	09011-04622		7.40	0.035	0.01	A3V	0.16				1.12	1,2,4
348	14	44	17.2	-73	73	58	PR Aps	128862	09269-00266		8.36 (B)	0.044	0.02	F0 III/IV		0.175	0.890	2.761	0.155	1,3,4,51
349	14	48	34.9	-01	01	07	KL Lib	130484	04986-00400		8.79	0.128	0.01	F2	0.31	0.172	0.946	2.771	0.046	1,2,4
350	14	49	44.4	76	76	15	TYC 4559-2536-1		04559-02536		12.30	0.061		A1-G1	0.3					1,2,4,26,27
351	14	58	55.9	00	00	56	EH Lib		04987-00160		9.85	0.088	0.50	A8	0.28	0.153	0.849	2.790	0.057	1,2,4
352	15	00	00.0	-14	14	17	P98-3				12.35	0.168	0.66							1,2,4
353	15	00	12.9	-62	62	54			09024 00007		10.52	0.102	0.70						1.71	1,4,54
354	15	01	02.2	-64	64	34	BV CIR	132209	09028-01183		6.56	0.158	0.07	A9-F0IV-V	0.3	0.169	0.898	2.762	0.777	1,2,3,4

355	15	04	02.0	-28	28	03	HY Lib	133194	06756-00797		7.73	0.147	0.09	F5III+A	0.47	0.182	0.819	2.726	0.17	1,2,3,4
356	15	09	06.2	69	69	39		135119	04411 01050		7.13	0.090	0.03	F2		0.183	0.772		0.021	1,3,4,63
357	15	10	25.7	-52	52	09	HU Lup	134185			9.10	0.153	0.03	F0-2V					0.791	1,2,3,4
358	15	20	43.7	71	71	50	GAMMA UMI	137422	04414-02314		3.03			A3II-III		0.121	1.379	2.758	0.02	1,2,3,4,5
359	15	22	21.5	32	32	58			02566 01398		11.00	0.091	0.40						0.022	1,4,39
360	15	24	07.0	36	36	52	YZ Boo		02570-00167		10.57	0.104	0.42	A8	0.22	0.140	0.842	2.770	0.019	1,2,4
361	15	24	32.5	-80	80	26	OP Aps	135383	09437-00845		8.09	0.139	0.08	A9III	0.37				0.225	1,2,4
362	15	28	19.1	-88	88	07	BP OCT	129723	09521-00028		6.47			Am		0.213	0.727	2.792	0.136	1,2,3,4,5
363	15	31	07.0	-43	43	12	V270				16.62	0.091								1,62
364	15	31	12.5	-43	43	01	V283				18.05	0.052								1,62
365	15	31	12.8	-42	42	40	V284				17.07	0.052								1,62
366	15	31	16.9	-42	42	33	V293				15.97	0.058								1,62
367	15	31	29.0	-42	42	48	V322				17.67	0.039								1,62
368	15	31	29.5	-43	43	00	V324				17.41	0.080								1,62
369	15	31	37.8	-43	43	17	V340				17.28	0.033								1,62
370	15	32	35.7	-42	42	55	V457				17.73	0.057								1,62
371	15	32	36.7	-42	42	32	V459				16.02	0.004								1,62
372	15	32	49.8	-42	42	36	V482				16.08	0.055								1,62
373	15	35	30.2	85	85	37			03733-01115		10.69 (R1)	0.122	0.21						0.108	1,4,64
374	15	53	01.0	-56	56	27	V32			NGC 5999	17.71	0.150	0.24							1,2
375	15	53	09.8	06	06	05	CW Ser		00365-01103		11.98	0.189	0.43	A-F	0.19	0.169	0.854	2.733	0.045	1,2,4
376	15	54	40.3	08	08	34	FP SER	142500	00943-01136		6.28	0.200	0.03	A7Vn	0.17	0.172	0.975	2.834	0.051	1,2,3,4
377	15	57	47.4	54	54	44	CL DRA	143466	03870-01962		4.96	0.076	0.01	F0IV	0.27	0.188	0.776	2.761	0.009	1,2,3,4
378	16	00	46.9	-39	39	05	IO Lup	143232	07851-01816		6.67	0.080	0.01	kA7hA5mF2	0.25	0.199	0.951	2.811	0.462	1,2,3,4
379	16	06	33.2	-39	39	15		144277	07851 01636		7.88	0.017	0.00	A1 V		0.186	0.985		0.676	1,4,65
380	16	08	34.3	-39	39	06	V856 Sco	144668	07851-01818		7.00	0.208	0.02	A7III-IV	0.19	0.156	1.026	2.757	1.234	1,2,3,4
381	16	12	27.3	-41	41	19		145393	07860-01180		9.88	0.031	0.01	A9V					0.64	1,2,4
382	16	13	15.7	-09	09	53	V854 Sco		05617-00730		13.20	0.102	0.40						0.241	1,2,4
383	16	13	31.8	32	32	34	AU CrB		02583 00504		12.00	0.052	0.17		0.17				0.021	1,4,66
384	16	19	32.0	-62	62	21	HM Tra				14.30	0.102	0.50						0.199	1,2,4
385	16	21	47.3	-22	22	53	AR Sco				14.40	0.149	0.50						0.628	1,2,4
386	16	22	29.8	-57	57	31	LW Nor				15.10	0.193	0.50						0.517	1,2,4
387	16	23	22.9	-26	26	22	V972 SCO	147491	06802-01266	NGC 6121						0.153	0.354	2.600	0.49	1,2,3,4,5
388	16	23	39.0	-26	26	30	G 326				12.97	0.145	0.02	F0	0.81					1,2
389	16	26	13.7	-09	09	14	V2128 Oph	148101	05626-00297		9.67	0.100	0.03	A5		0.137	0.942		0.346	1,2
390	16	27	40.0	-49	49	09	V355 Nor		08320-02133	NGC 6134	13.18	0.083	0.02		0.71	0.136		2.778	25.304	1,2
391	16	27	40.0	-49	49	10	IFA 87				13.55	0.058	0.01		0.71	0.144		2.758		1,2
392	16	27	43.0	-49	49	07	IFA 397				13.55	0.069	0.01		0.69	0.159		2.784		1,2
393	16	27	48.7	-49	49	10	V356 Nor			NGC 6134	12.27	0.182	0.03		0.8	0.181		2.698	24.759	1,2
394	16	27	49.0	-49	49	06	IFA 348				12.45	0.087	0.02		0.69	0.104		2.738		1,2

395	16	27	51.0	-49	49	07	SAAO 40				13.51	0.060	0.00						1,2	
396	16	27	51.5	-49	49	09	V357 Nor		08320-01923	NGC 6134	12.27	0.182	0.03		0.8	0.181		2.698	25.12	1,2
397	16	30	16.4	16	16	55	V1116 Her		01510 01091		11.5 @	0.099	0.30						0.063	1,4,36
398	16	31	18.0	11	11	59	DY Her		00968-01567		10.15	0.149	0.51						0.069	1,4,100
399	16	33	05.2	-60	60	54	NP TrA	148638	09037 01849		7.90	0.061	0.02	A3III		0.155	1.085	2.818	0.166	1,3,4,5,21
400	16	36	41.0	-32	32	06	V1060 Sco	149530	07349-01556		8.80	0.181	0.04	F2V	0.52	0.149	0.938	2.765	0.395	1,2,3,4
401	16	41	06.8	40	40	42			03074 00114		13.80	0.051	0.70						0.008	1,4,39
402	16	44	47.0	-28	28	02			06817-00843		13.20	0.120	0.03							1,2
403	16	48	39.3	30	30	27	V1086 Her		02589 00536		13.49	0.131	0.41						0.036	1,4,67
404	16	49	32.0	26	26	02	V919 Her	151938	02062-00694		8.36	0.104	0.04	F2	0.33				0.123	1,2,4
405	16	53	02.1	-01	01	09	USNO-B1.0 0888-027922				14.4 @	0.053	0.07 @							68
406	16	54	10.6	-01	01	36	V2542 Oph	152569	05051-01355		6.25	0.075	0.01	F0V	0.28	0.192	0.833	2.767	0.243	1,2,3,4
407	16	54	12.0	-41	41	48	6231-2			NGC 6231	13.70	0.090	0.04			0.120	0.924	2.815		1,2
408	16	56	18.0	50	50	07	V927 Her	234366	03506-01493		10.08	0.131	0.10	F5	0.48				0.016	1,2,4
409	17	01	40.1	75	75	17	VX Umi	155154	04568 01881		6.17	0.345	0.02	F1	0.306	0.157	0.697		0.042	1,3,4,55
410	17	02	21.2	40	40	04	V929 Her	154225	03076-00600		7.99	0.144	0.04	A5	0.44	0.226	0.672		0.032	1,2,3,4
411	17	02	53.8	-38	38	27	V922 SCO	153747	07869-01725		7.41	0.047	0.03	A0III	0.14	0.136	1.034	2.859	2.714	1,2,3,4
412	17	03	22.2	-40	40	05	V1072 Sco	153805	07873-01427		7.36	0.134	0.04	A9V	0.33	0.167	0.954	2.766	5.982	1,2,3,4
413	17	05	23.4	03	03	26		154443	00402 00277		7.31	0.093	0.02	F2	0.334	0.157	0.915		0.118	1,3,4,55
414	17	09	04.9	16	16	27	V873 Her	155118	01535-01319		8.39	0.126	0.08	F0	0.39	0.168	0.836	2.746	0.105	1,2,3,4
415	17	11	03.2	24	24	14	V620 HER	155514	02061-00489		6.20	0.088	0.02	A8V	0.23	0.198	0.901	2.798	1.105	1,2,3,4
416	17	18	52.8	06	06	05	V2112 OPH	156697			6.51	0.187	0.02	F0	0.39	0.159	0.910	2.724	4.105	1,2,3,4
417	17	19	50.9	45	45	18		157224	03508 00260		6.66			F0	0.332	0.184	0.699		0.029	1,3,4,5,13
418	17	32	24.6	-34	34	16	V949 SCO	158741	07383-00343		6.16	0.217	0.03	F2IV	0.36	0.180	0.811	2.724	7.388	1,2,3,4
419	17	32	25.2	26	26	26	V648 HER	159223	02083-02619		6.86			A7V		0.210	0.852		0.062	1,2,3,4,5
420	17	37	33.7	-29	29	45	V974 Oph				11.42	0.191	0.40		0.52				3.367	1,2,4
421	17	37	41.7	-42	42	31	V1307 Sco		07892 01411		10.01	0.117	0.57	A3	0.22				0.553	1,4,54
422	17	39	04.5	02	02	03		160314	00419 01418		7.74	0.828	0.01	F2	0.405	0.162	0.636	2.714	0.232	1,3,4,55
423	17	40	09.4	-32	32	12	V976 SCO		07380-00539	NGC 6405	11.59	0.044	0.17	B7Ve		0.142	1.027		7.319	1,2,5
424	17	41	24.9	-12	12	12	OMICRON SER	160613	05668-01486		4.25			A2Va		0.167	1.111	2.875	0.571	1,2,3,4,5
425	17	42	16.8	-32	32	31	V703 SCO	160589	07381-00782		7.85	0.115	0.50	A9V	0.4	0.137	0.838	2.711	4.181	1,2,3,4
426	17	43	03.5	37	37	34	V966 Her	161287	03088-00944		7.98	0.133	0.09	F2	0.35	0.174	0.792		0.039	1,2,3,4
427	17	44	03.6	06	06	03	V2314 Oph	161223	00427-01650		7.43	0.144	0.05	A2	0.33	0.105	0.977	2.775	0.264	1,2,3,4
428	17	45	46.3	-58	58	23	TV Pav				13.30	0.175	0.50						0.114	1,2,4
429	17	46	55.7	-34	34	48	MM5A-V74				18.12	0.095	0.16							1,2
430	17	47	07.4	-59	59	59	V352 Pav	161032	08754-02023		6.51	0.107	0.05	F2V	0.32	0.160	0.734		0.097	1,2,3,4
431	17	47	09.8	-34	34	56	MM5B-V60				17.86	0.127	0.52							1,2
432	17	47	22.7	-34	34	58	MM5B-V141				19.38	0.180	0.32							1,2
433	17	47	56.8	-34	34	48	MM5A-V80				18.21	0.117	0.49							1,2
434	17	51	37.9	08	08	44	MDV73				15.30	0.100	0.60							69

435	17	52	39.7	29	29	43	V830 Her		02102-01770		9.31	0.180	0.13	F2	0.45			0.046	1,2,4	
436	17	52	45.1	07	07	00			00429 02098									0.167	1,4	
437	17	53	04.1	77	77	23	GW Dra		04573-01295		9.28	0.126	0.06	F2	0.29			0.055	1,2,4	
438	17	56	17.9	06	06	22	MDV107				14.65	0.108	0.65						69	
439	17	58	11.0	-29	29	45	MACHO-54				17.65	0.156	0.33						1,2	
440	17	58	24.6	-41	41	50	V557 Sco				13.50	0.110	0.60					0.166	1,2,4	
441	17	58	27.2	01	01	06	V567 Oph				11.26	0.150	0.33	A9	0.57	0.079	0.927	2.764	0.382	1,2,4
442	17	58	49.0	-28	28	49	MACHO-34				17.46	0.195	0.29							1,2
443	17	59	00.0	-30	30	07	MACHO-55				19.04	0.132	0.60							1,2
444	18	00	11.9	-30	30	10	BW11-V73				17.37	0.152	0.41							1,2
445	18	00	17.5	-30	30	04	BW10-V183				18.70	0.075	0.57							1,2
446	18	00	18.3	-29	29	54	BW9-V114				18.36	0.208	0.32							1,2
447	18	00	25.0	-30	30	10	BW11-V115				18.63	0.105	0.52							1,2
448	18	00	35.7	-30	30	00	BW10-V141				18.79	0.105	0.38							1,2
449	18	00	37.7	-30	30	17	BW11-V134				18.83	0.064	0.19							1,2
450	18	00	41.5	-29	29	42	BW9-V79				17.81	0.195	0.29							1,2
451	18	00	56.9	-29	29	48	BW9-V146				18.41	0.078	0.44							1,2
452	18	01	05.6	-29	29	55	BW9-V192				18.86	0.075	0.21							1,2
453	18	01	12.7	-30	30	21	BW11-V102				18.53	0.071	0.28							1,2
454	18	01	16.0	-30	30	10	BW11-V131				18.70	0.069	0.21							1,2
455	18	01	28.0	-30	30	10	MACHO-35				18.03	0.107	0.36							1,2
456	18	01	48.8	-29	29	50	BW1-V90				18.01	0.078	0.10							1,2
457	18	01	49.0	-30	30	06	BW5-V126				19.07	0.098	0.41							1,2
458	18	01	51.0	-29	29	17	MACHO-36				18.32	0.123	0.26							1,2
459	18	01	53.5	-30	30	18	BW2-V152				18.90	0.071	0.19							1,2
460	18	01	54.3	-30	30	00	BW5-V107				18.56	0.079	0.39							1,2
461	18	01	57.2	-30	30	06	BW5-V84				17.92	0.118	0.16							1,2
462	18	01	59.5	-29	29	52	BW1-V154				18.42	0.099	0.28							1,2
463	18	02	00.4	-29	29	48	BW1-V109				17.93	0.107	0.20							1,2
464	18	02	10.2	-29	29	51	BW1-V209				19.02	0.060	0.36							1,2
465	18	02	14.8	-30	30	03	BW5-V117				18.59	0.077	0.18							1,2
466	18	02	14.9	-29	29	54	BW1-V207				19.01	0.086	0.47							1,2
467	18	02	15.0	-28	28	41	MACHO-20				18.64	0.121	0.36							1,2
468	18	02	17.9	-30	30	08	BW2-V142				17.77	0.071	0.57							1,2
469	18	02	23.3	-30	30	12	BW2-V51				17.69	0.189	0.18							1,2
470	18	02	29.8	-30	30	22	BW2-V44				16.36	0.073	0.16							1,2
471	18	02	30.0	-29	29	03	MACHO-37				18.07	0.112	0.36							1,2
472	18	02	36.8	-29	29	47	V1363 Sgr				16.57	0.190	0.33					0.581	1,2,4	
473	18	02	37.0	-29	29	27	MACHO-38				17.99	0.126	0.28							1,2
474	18	02	37.0	-28	28	48	MACHO-39				17.61	0.182	0.46							1,2
475	18	02	42.0	-29	29	43	BW1-V155				18.80	0.069	0.36							1,2

476	18	02	44.2	-29	29	56	BW5-V121				18.50	0.061	0.50						1,2
477	18	02	44.3	-30	30	19	BW2-V143				19.02	0.059	0.57						1,2
478	18	02	45.7	-29	29	46	BW1-V195				18.72	0.074	0.39						1,2
479	18	02	50.8	-24	24	33	V278	164585	06846-00003	NGC 6530	12.17	0.139	0.01	A0 - A5	0.53				1,70
480	18	02	52.0	-29	29	30	MACHO-40				18.60	0.103	0.34						1,2
481	18	02	53.3	-24	24	20	V5	314900		NGC 6530	13.59	0.021	0.00		0.43				1,70
482	18	02	55.2	-29	29	51	BW8-V116				18.52	0.056	0.28						1,2
483	18	02	56.6	-29	29	56	BWC-V150				18.35	0.080	0.34						1,2
484	18	02	60.0	-30	30	21	BW6-V30				16.94	0.189	0.37						1,2
485	18	03	00.0	-28	28	07	MACHO-13				17.70	0.096	0.37						1,2
486	18	03	00.4	-30	30	19	BW6-V44				17.11	0.249	0.32						1,2
487	18	03	05.0	-28	28	52	MACHO-41				17.55	0.092	0.36						1,2
488	18	03	05.1	-29	29	48	V1407 Sgr				16.70	0.219	0.50					0.511	1,2,4
489	18	03	11.0	-27	27	26	MACHO-14				19.50	0.124	0.40						1,2
490	18	03	21.8	-29	29	50	V1424 Sgr				17.70	0.220	0.50					0.535	1,2,4
491	18	03	38.0	-29	29	24	MACHO-42				17.52	0.104	0.26						1,2
492	18	03	42.6	-30	30	01	V4117 Sgr				17.52	0.161	0.33		0.2			0.599	1,2,4
493	18	03	44.0	-28	28	15	MACHO-23				16.60	0.104	0.10						1,2
494	18	03	44.7	-30	30	18	BW6-V83				18.22	0.058	0.21						1,2
495	18	03	46.0	-28	28	37	MACHO-21				17.29	0.126	0.32						1,2
496	18	03	46.6	-30	30	10	BW6-V120				18.38	0.049	0.16						1,2
497	18	03	47.0	-28	28	16	MACHO-22				18.43	0.112	0.29						1,2
498	18	03	54.0	-27	27	29	MACHO-15				18.28	0.158	0.11						1,2
499	18	03	55.4	-30	30	07	BWC-V97				17.75	0.116	0.13						1,2
500	18	03	57.0	-28	28	52	MACHO-43				17.18	0.117	0.15						1,2
501	18	04	02.7	-29	29	44	BW4-V94				17.83	0.066	0.13						1,2
502	18	04	07.0	-27	27	40	MACHO-16				17.70	0.107	0.16						1,2
503	18	04	10.0	-28	28	13	MACHO-24				17.94	0.135	0.38						1,2
504	18	04	17.1	-29	29	46	V1494 Sgr				17.50	0.175	0.60					0.611	1,2,4
505	18	04	19.0	-29	29	27	MACHO-44				15.68	0.128	0.17						1,2
506	18	04	19.0	-28	28	14	MACHO-26				14.31	0.115	0.18						1,2
507	18	04	21.7	-30	30	00	BW7-V117				18.39	0.065	0.13						1,2
508	18	04	22.7	-30	30	06	BW7-V122				18.57	0.078	0.26						1,2
509	18	04	23.7	-30	30	17	BW3-V76				17.98	0.076	0.11						1,2
510	18	04	25.0	-24	24	27	V263			NGC 6530	13.67	0.052	0.01		0.63				1,70
511	18	04	26.3	-29	29	44	BW4-V55				17.27	0.160	0.10						1,2
512	18	04	30.2	-30	30	12	BW3-V111				18.28	0.071	0.24						1,2
513	18	04	31.0	-29	29	46	V1522 Sgr				17.50	0.232	0.60					0.601	1,2,4
514	18	04	33.0	-28	28	28	MACHO-25				13.71	0.178	0.11						1,2
515	18	04	33.0	-27	27	32	MACHO-01				18.47	0.102	0.21						1,2
516	18	04	33.0	-24	24	09	V85	164933	06842-01209	NGC 6530	13.07	0.064	0.03	A1 III	0.65			2.598	1,70

558	18	09	27.6	04	04	28	MDV224				15.40	0.061	0.50						69
559	18	09	29.0	-28	28	27	MACHO-31				18.22	0.103	0.16						1,2
560	18	09	35.0	-29	29	02	MACHO-30				17.82	0.098	0.28						1,2
561	18	10	17.0	-29	29	15	MACHO-46				18.56	0.092	0.36						1,2
562	18	10	28.7	-25	25	49	MM7A-V103				18.27	0.079	0.28						1,2
563	18	10	30.1	-31	31	00	V4308 Sgr				17.70	0.141	0.50					0.451	1,2,4
564	18	10	44.3	-31	31	07	V4317 Sgr				17.80	0.138	0.70					0.534	1,2,4
565	18	10	45.0	-29	29	03	MACHO-32				17.68	0.109	0.48						1,2
566	18	10	45.0	-29	29	49	MACHO-47				18.28	0.088	0.54						1,2
567	18	10	48.7	-25	25	52	MM7A-V88				18.38	0.159	0.57						1,2
568	18	10	54.5	-25	25	49	MM7A-V44				17.15	0.228	0.39						1,2
569	18	11	00.0	-27	27	50	MACHO-09				17.78	0.093	0.37						1,2
570	18	11	02.3	03	03	10	V959 Oph				11.40	0.099	0.02					0.254	1,2,4
571	18	11	08.0	-29	29	48	MACHO-48				16.64	0.099	0.42						1,2
572	18	11	33.0	-31	31	08	MACHO-74				15.78	0.086	0.11						1,2
573	18	11	55.4	-25	25	55	MM7B-V87				18.54	0.066	0.23						1,2
574	18	11	59.0	-28	28	37	MACHO-33				17.61	0.112	0.38						1,2
575	18	12	02.0	-30	30	57	MACHO-75				16.76	0.093	0.38						1,2
576	18	12	15.0	-27	27	48	MACHO-11				16.02	0.094	0.14						1,2
577	18	12	17.0	-27	27	48	MACHO-10				17.94	0.083	0.29						1,2
578	18	12	33.0	-26	26	35	MACHO-89				17.30	0.116	0.25						1,2
579	18	12	34.0	-29	29	20	MACHO-52				18.06	0.085	0.35						1,2
580	18	12	37.0	-29	29	27	MACHO-51				13.54	0.083	0.21						1,2
581	18	12	46.0	-29	29	50	MACHO-50				17.65	0.096	0.51						1,2
582	18	12	47.0	-29	29	52	MACHO-49				17.37	0.111	0.31						1,2
583	18	12	57.0	-27	27	07	MACHO-90				17.15	0.105	0.14						1,2
584	18	13	01.0	-27	27	51	MACHO-12				17.45	0.092	0.30						1,2
585	18	13	16.0	-29	29	49	MACHO-53				17.29	0.087	0.36						1,2
586	18	14	43.0	-26	26	23	MACHO-82				18.32	0.110	0.40						1,2
587	18	15	10.0	-26	26	26	MACHO-83				18.45	0.085	0.15						1,2
588	18	15	16.0	-26	26	35	MACHO-84				17.96	0.111	0.22						1,2
589	18	15	30.0	-26	26	14	MACHO-85				17.81	0.085	0.39						1,2
590	18	15	35.0	-26	26	26	MACHO-86				18.02	0.089	0.28						1,2
591	18	15	42.0	-26	26	13	MACHO-87				17.83	0.101	0.39						1,2
592	18	16	03.0	-25	25	52	MACHO-80				18.32	0.076	0.36						1,2
593	18	16	10.0	-25	25	43	MACHO-81				17.45	0.108	0.16						1,2
594	18	16	45.9	06	06	54	V577 Oph		00444-00192		11.01	0.070	0.05	A	0.61			0.23	1,2,4
595	18	16	51.0	-26	26	23	MACHO-88				17.20	0.093	0.27						1,2
596	18	18	54.1	-34	34	13	V2981 Sgr				15.40	0.172	0.50					0.152	1,2,4
597	18	20	30.1	03	03	48	MDV311				15.20	0.097	0.60						1,69
598	18	24	40.7	07	07	04			00445 00227	NGC 6633	9.20	0.154	0.04					0.284	1,4,71

599	18	25	31.6	-63	63	01	V346 Pav	168740	09072-02407		6.13	0.036	0.01	A3V	0.2	0.138	0.881	2.799	0.105	1,2,3,4,5
600	18	27	33.4	06	06	55	TYC 445-1247-1		00445-01247	NGC 6633 89	10.70	0.067	0.01							1,21
601	18	28	33.9	06	06	53	BD+06 3803		00445 00221	NGC 6633	10.00	0.047	0.01						0.319	1,4,21
602	18	29	43.2	28	28	09	V575 Lyr		02118-00297		12.70	0.146	0.39						0.097	1,4,67
603	18	30	06.6	-32	32	06	V3452 Sgr				17.10	0.154	0.70						0.22	1,2,4
604	18	30	08.3	-32	32	45	V3453 Sgr				15.90	0.108	0.50						0.174	1,2,4
605	18	30	41.2	04	30	40		170699	00454-00272		6.95	0.096	0.01	A2		0.163	0.978	2.796		72
606	18	31	01.5	05	05	45		170782	00458 00100		7.81	0.040	0.01	A2					0.664	1,4,73
607	18	32	06.4	40	40	35	V593 Lyr		03109 00162		12.87	0.102	0.63						0.056	1,4,67
608	18	32	24.8	-42	42	19	V668 CrA	170625	07910-00217		8.71	0.088	0.02	A5V	0.21	0.191	0.995	2.835	0.085	1,2,3,4
609	18	33	31.7	01	01	54		171234	00450-00237		7.91	0.042	0.01	A4						1,2,73
610	18	35	21.3	-20	20	50	V4190 SGR	171369	06279-01453		6.49	0.091	0.02	F0IV-V	0.28	0.184	0.830	2.767	0.364	1,2,3,4
611	18	35	40.0	45	45	40	TYC 3527 2221 1		03527-02221		9.90	0.088		F0 V						1,19
612	18	36	45.0	-21	21	49			06279-01584		11.70	0.074	0.02							1,2
613	18	36	56.3	38	38	47	ALPHA LYR	172167			0.04			A0Vvar		0.157	1.088	2.903	0.068	1,2,3,4
614	18	40	46.0	08	47	35		172588	01025-02363		7.22			F0II-III						1,73
615	18	41	24.9	-34	34	14	V3767 Sgr				16.40	0.111	0.80						0.103	1,2,4
616	18	42	16.4	-09	09	03	DELTA SCT	172748	05692-02505		4.70	0.194	0.19	F2IIIp	0.36	0.202	0.814	2.743	0.795	1,2,3,4
617	18	44	12.0	57	57	12		173844	03926 00025		8.70	0.633	0.00	A2					0.055	1,74
618	18	44	21.5	28	28	06		173471	02116 00656		7.16	0.073	0.01	F2	0.264	0.175	0.856		0.171	1,3,4,55
619	18	44	31.8	12	12	55	V357 Her				13.50	0.140	0.60						0.496	1,2
620	18	49	57.3	-52	52	07	V353 Tel	173794	08385 01158				0.07	A3III/IV					0.056	1,4,75
621	18	51	05.4	-03	03	15	7 Aql	174532	05118 00469		6.91		0.03	A2	0.0285				3.832	1,4,76
622	18	51	16.9	-06	06	21	V369 Sct	174553	05126-00277		9.36	0.223	0.12	F8III	0.45	0.153	0.842	2.725	0.761	1,2,4
623	18	51	22.2	-03	03	19	8 Aql	174589	05118 00458		6.10			F2	0.299	0.181	0.832	2.749	3.5	1,3,4,76
624	18	52	38.1	-07	07	56	DR Sct				17.90	0.123	0.70						0.343	1,2,4
625	18	52	58.9	02	02	49		174936	00453 00219		8.63		0.00			0.158	0.935	2.836	6.503	1,3,4,77
626	18	53	07.8	01	01	45		174966	00449 00033		7.70		0.04	A4					12.653	1,4,73
627	18	58	20.5	08	08	32		176112	01039-00743		7.98		0.03	F0						1,73
628	18	58	54.8	-03	03	01	V802 Aql		05119-00948		13.90	0.134	0.90						0.995	1,2,4
629	18	59	14.8	31	31	40	V544 Lyr	176503	02639-02249		7.45	0.113	0.03	F0	0.28	0.190	1.032	2.826	0.123	1,2,3,4
630	18	59	51.0	11	11	26	V1438 Aql	176445	01047-02085		7.72	0.161	0.07	F0	0.46	0.149	0.854	2.726	0.996	1,2,3,4
631	19	02	53.6	05	05	20		177064	00470-00763		7.74		0.05	A2						1,2,73
632	19	03	17.7	-38	38	15	V701 CRA	176723	07917-00638		5.73	0.135	0.02	F2III-IV	0.33	0.175	0.766	2.730	0.166	1,2,3,4
633	19	03	42.5	21	21	16	LT VUL	177392	01597-01520		6.61	0.110	0.03	F2III	0.32	0.168	0.892	2.749	0.707	1,2,3,4
634	19	04	02.1	33	33	02	V549 Lyr	177594	02644-02229		8.06	0.127	0.03	A3	0.24	0.161	1.069	2.814	0.104	1,2,3,4
635	19	05	43.0	04	04	16		177702	00470 01101			0.141	0.03	F0		0.174	1.000		2.902	1,3,4,73,63
636	19	06	26.3	68	68	29	LW Dra		04431 00546		11.22 (B)	0.120	0.30						0.05	1,4,86
637	19	07	24.0	19	19	01		349816	01594 02234			0.137		F0					0.691	1,4,78,79

638	19	07	47.0	32	32	35	TYC 2644 832 1				10.00	0.117		F0 V						1,19
639	19	08	24.0	32	32	29	BD+32 3331				9.60	0.037		A0 V						1,19
640	19	11	14.5	-34	34	53	V494 Sgr				14.50	0.108	0.60	K4III					0.621	1,2,4,5
641	19	11	59.7	42	42	18	V597 Lyr		03129 01490		10.88	0.148	0.05		0.379				0.102	1,4,80
642	19	12	01.2	-23	23	40	V865 Sgr				14.70	0.114	0.50						0.153	1,2,4
643	19	15	09.9	17	17	42	V336 Sge	230990	01603-01333		9.33	0.184	0.04	F0				2.781	2.052	1,2,4
644	19	16	03.7	30	30	15	V484 Lyr				15.90	0.076	0.50		0.33				0.223	1,2,4
645	19	17	53.1	33	33	22		183364	02658 00057		7.36	0.064	0.01	F1	0.29	0.179	0.938		0.26	1,3,4,15
646	19	19	39.3	12	12	22	V1208 AQL	181333	01050-00675		5.53	0.150	0.04	F0III	0.27	0.184	0.990	2.796	9.032	1,2,3,4
647	19	20	56.3	00	00	54		181555	00464 01510		7.98		0.03	A5		0.180	0.891		0.434	1,3,4,73
648	19	21	40.4	-17	17	50	RHO1 SGR	181577	06301-02457		3.92	0.050	0.02	F0III-IV	0.23	0.192	0.953	2.813	0.121	1,2,3,4
649	19	23	57.4	38	38	06		182634	03134 01419		7.94	0.075	0.00	F2	0.23				0.13	1,3,4,55
650	19	24	03.7	29	29	40	SBCF 2		02137-00847		11.4 (B)	0.060	0.036 (B)		0.4				0.287	1,4,14
651	19	25	01.5	-04	04	53	V1691 Aql	182475	05139-02014		6.50	0.078	0.02	A9V	0.34	0.185	0.774	2.743	0.512	1,2,3,4
652	19	29	01.0	01	57	02	V1431 Aql	183324	00469-06229		5.79			A0V						1,73
653	19	33	29.8	36	36	01	V2084 Cyg	184522	02667-00231		7.35	0.088	0.04	A3	0.33				0.093	1,2,4
654	19	34	45.6	45	45	54	V2367 Cyg		03556 00067										0.121	1,4,81
655	19	36	01.7	-24	24	43	V5548 Sgr	184552	06893-02131		5.64	0.113	0.03	A1m	0.19	0.241	0.974	2.871	0.135	1,2,3,4
656	19	36	26.1	-18	18	51	V4333 Sgr	184705	06307-02679		6.13	0.054	0.02	F0V	0.27	0.198	0.838	2.775	0.109	1,2,3,4
657	19	36	58.2	46	46	20	V1			NGC 6811	12.14	0.051	0.00		0.263					1,82
658	19	36	58.2	46	46	20	35			NGC 6811	10.07	0.044	0.02							1,83
659	19	36	58.2	46	46	20	V1		03556-00944	NGC 6811 18		0.050	0.02							1,84
660	19	37	03.2	46	46	19	V3			NGC 6811	10.91	0.168	0.01		0.375					1,82
661	19	37	03.2	46	46	19	41			NGC 6811	8.87	0.102	0.03							1,83
662	19	37	03.2	46	46	19	V3		03556-01668	NGC 6811 70		0.133	0.04							1,84
663	19	37	05.5	46	46	24	V13			NGC 6811	11.94	0.056	0.00		0.268					1,82
664	19	37	12.5	46	46	23	V12			NGC 6811	12.73	0.069	0.00		0.291					1,82
665	19	37	17.6	38	38	35		185397	03135 00039		6.93	0.167		A5		0.174	0.916		0.26	1,3,4,63
666	19	37	21.4	46	46	19	V10			NGC 6811	12.66	0.064	0.00		0.288					1,82
667	19	37	21.5	46	46	24	V2			NGC 6811	11.14	0.053	0.00		0.293					1,82
668	19	37	23.7	46	46	23	V14			NGC 6811	12.58	0.244	0.00		0.309					1,82
669	19	37	24.0	46	46	23	V4			NGC 6811	11.59	0.072	0.01		0.293					1,82
670	19	37	24.0	46	46	23	8			NGC 6811	9.51	0.131	0.02							1,83
671	19	37	27.8	46	46	23	V11			NGC 6811	12.08	0.102	0.00		0.254					1,82
672	19	37	29.9	29	29	36	V1745 CYG	185332	02150-02924		7.44	0.053	0.02	A3V	0.13				0.446	1,2,4
673	19	37	32.1	46	46	19	V5			NGC 6811	11.53	0.066	0.01		0.279					1,82
674	19	37	32.1	46	46	19	V6			NGC 6811	11.07	0.101	0.04		0.334					1,82
675	19	37	32.1	46	46	19	V5			NGC 6811 113		0.077	0.00							1,84

676	19	38	02.9	46	46	17	V7			NGC 6811	13.69	0.062	0.01							1,82	
677	19	38	06.0	30	30	51	MP-8				13.32	0.072	0.04							1,2	
678	19	38	06.9	30	30	54	V798 Cyg		02655-02929		12.48	0.195	0.38			0.161	0.872	2.724	0.386	1,2,4	
679	19	39	41.8	-45	45	16	QQ TEL	185139	08389-01173		6.24	0.065	0.03	F2IV	0.29	0.180	0.859	2.780	0.057	1,2,3,4	
680	19	39	55.9	52	52	35			03934 01904		11.90	0.109	0.30						0.149	1,4,39	
681	19	40	02.9	-06	06	06		185587	05157 03060		9.10	0.031							0.276	1,4,27	
682	19	42	36.2	28	28	20	V2088 Cyg	186309	02151-05281		8.24	0.108	0.06	F2II	0.54				0.942	1,2,4	
683	19	42	49.1	29	29	19	V1276 CYG	186357	02151-05895		6.54	0.088	0.02	F1III	0.34	0.188	0.763	2.732	0.969	1,2,3,4	
684	19	44	51.7	45	45	59		186857	03557 01540				0.072	0.03	A0					0.16	1,4,63
685	19	45	34.5	18	18	40	SBCF 3		01619 02513		12.5 (B)	0.088	0.030 (B)		0.4				0.758	1,4,14	
686	19	46	44.7	68	68	26	CN DRA	187764	04445-01142		6.34	0.100	0.04	F0III	0.31	0.160	0.852		0.221	1,2,3,4	
687	19	50	47.0	08	08	52	Altair	187642	01058 03399		0.78	0.065	0.00	A7 IV-V		0.178	0.880	2.821	0.177	1,3,4,85	
688	19	51	01.2	-65	65	36	NZ PAV	186786	09093-01337		6.04	0.080	0.02	F2III-IV	0.32	0.172	0.774	2.750	0.076	1,2,3,4	
689	19	55	09.8	-25	25	48	V4425 Sgr	188224	06895-02644		9.67	0.132	0.49	A9V	0.31				0.094	1,2,3,4	
690	20	01	48.7	16	16	30		189885	01617 01052		7.54	0.090	0.02	F0	0.269	0.165	0.890		0.293	1,3,4,55	
691	20	03	47.1	44	44	09	V3			NGC 6866	12.22	0.106	0.00							1.87	
692	20	04	01.2	-07	07	28		190172	05172 02615		6.68			F4III	0.347	0.165	0.692	2.723	0.178	1,4,13	
693	20	04	04.0	44	44	10	V2			NGC 6866	12.38	0.072	0.01							1.87	
694	20	04	11.2	44	44	05	V1			NGC 6866	12.98	0.067	0.01		0.0219					1.87	
695	20	06	04.8	-79	79	25	CE OCT	188520	09468-00837		8.01	0.055	0.01	A7IV-V	0.23	0.186	0.871	2.806	0.296	1,2,3,4	
696	20	06	20.0	-57	57	24	MQ Pav				14.70	0.168	0.50						0.041	1,2,4	
697	20	06	21.5	35	35	54	V2238 Cyg		02683-03076	NGC 6871 133	10.70	0.063	0.03	A9V or F0V	0.38	0.171	0.822	2.762	2.009	1,4,88	
698	20	06	22.0	35	35	45	H 133				10.73	0.064	0.04	A9V	0.38	0.180	0.815	2.761		1,2,4	
699	20	06	27.7	70	70	39	IN Dra	191804	04450-00464		7.99	0.137	0.03	F0	0.34	0.170	0.826	2.728	0.341	1,2,3,4	
700	20	06	33.5	35	35	52	V1821 Cyg	227695	02683-02382		10.14	0.108	0.04	A5p	0.4	0.099	0.847	2.720	2.069	1,2,3,4	
701	20	08	50.4	48	48	54	V2109 Cyg	191635	03567-01650		7.51	0.186	0.16	F0	0.35	0.183	0.873		0.359	1,2,3,4	
702	20	10	06.8	-25	25	17	BD Cap	191301	06909-01384		7.45	0.160	0.05	A9III	0.43	0.147	0.786	2.715	0.161	1,2,3,4	
703	20	10	45.4	26	26	44	V381 Vul	339660	02162-00948	NGC 6882	10.23	0.056	0.03	F6	0.44				1.294	1,2,3,4	
704	20	11	18.6	26	26	31	V382 Vul	339669	02162-01074	NGC 6882	10.49	0.053	0.03	F5	0.42				1.1	1,2,4	
705	20	12	12.2	19	19	20			01626 01303		12.30	0.031		02-A7	-0.1				0.267	1,2,4,26,27	
706	20	14	14.5	28	28	41	NU VUL	192518	02167-01352		5.19	0.188	0.02	A7IVn	0.19	0.152	1.154	2.791	1.338	1,2,3,4	
707	20	16	25.6	22	22	23	V383 Vul	192871	01643-00019		7.17	0.184	0.04	F3II	0.33	0.173	0.884	2.741	3.106	1,2,3,4	
708	20	16	30.0	37	37	38	4996-V5				15.00	0.251	0.36							1,2	
709	20	16	30.0	37	37	38	4996-V1				14.30	0.236	0.39							1,2	
710	20	16	32.9	37	37	40	IC 4996 37			IC 4996	15.30	0.031	0.00	A5	0.8					1,70	
711	20	16	34.2	37	37	38	IC 4996 40		03151-01444	IC 4996	15.03	0.030	0.01	A4	0.75					1,70	
712	20	19	23.5	-29	29	37		193084	06918-01708		7.61	0.056	0.02	B8V	-0.08	0.121	0.561	2.764	0.077	1,2,3,4	
713	20	23	46.2	43	43	30	BD+43 3593		03164-01517		10.53	0.138		A8-F4	0.32					1,2,4,26,27	
714	20	25	20.5	28	28	14	32			NGC 6940	11.88	0.047	0.02							1,83	

715	20	31	47.4	-73	73	04	V382 Pav	194492	09316-00374		8.95	0.141	0.18	F0IV	0.36				0.054	1,2,4
716	20	33	50.4	28	28	22	262			NGC 6940										1,83
717	20	34	09.7	28	28	24	214			NGC 6940	10.74	0.179	0.03							1,83
718	20	34	13.6	28	28	14	198			NGC 6940	10.61	0.049	0.01							1,83
719	20	34	16.0	28	28	16	192			NGC 6940	11.21	0.110	0.03							1,83
720	20	34	49.6	28	28	15	99			NGC 6940	11.36	0.120	0.02							1,83
721	20	34	53.0	28	28	20	91			NGC 6940	11.40	0.049	0.01							1,83
722	20	35	33.5	28	28	16	10			NGC 6940	10.32	0.078	0.01							1,83
723	20	38	28.6	60	60	55	V2129 Cyg	197100	04246-01938		8.32	0.155	0.07	F8	0.38				0.514	1,2,4
724	20	39	52.5	-36	36	02	BU Mic	196638	07468-00196		7.22	0.139	0.04	F3IV	0.37	0.192	0.800	2.720	0.049	1,2,3,4
725	20	41	06.8	-61	61	35	V342 PAV	196517	09100-01598		8.46	0.034	0.02	A6V	0.24				0.06	1,2,4
726	20	55	08.3	-01	01	22	EM AQR	199124	05179-02142		6.55	0.099	0.02	A9Vn	0.29	0.179	0.812	2.754	0.119	1,2,3,4
727	20	57	48.6	55	55	29	DQ CEP	199908	03956-00816		7.26	0.079	0.05	F2II	0.34	0.196	0.833		1.201	1,2,3,4
728	21	03	07.6	-01	01	18	FN AQR	200356	05192-00130					F2		0.196	0.804	2.706	0.071	1,2,3,4,5
729	21	04	32.9	50	50	47	V1719 Cyg	200925	03600-00002		8.01	0.267	0.31	F2III	0.3	0.191	0.770	2.730	2.998	1,2,3,4
730	21	08	46.8	-88	88	57	SIGMA OCT	177482			5.45	0.097	0.03	F0III	0.28	0.180	0.897	2.752	0.142	1,2,3,4
731	21	23	14.1	46	46	24	V12			NGC 7062	18.10	0.108	0.02		1.07					1.89
732	21	23	18.0	46	46	23	7062-180				14.01	0.040	0.01							1,2
733	21	23	18.5	46	46	21	V13			NGC 7062	14.92	0.081	0.04		0.57					1.89
734	21	23	21.6	46	46	22	V6			NGC 7062	13.41	0.075	0.00		0.46					1.89
735	21	23	21.7	46	46	25	V5			NGC 7062	14.47	0.050	0.00		0.54					1.89
736	21	23	23.0	46	46	22	V10			NGC 7062	16.93	0.083	0.01		1.23					1.89
737	21	23	29.8	46	46	23	V4			NGC 7062	18.43	0.046	0.03		1.12					1.89
738	21	23	29.8	46	46	22	V1			NGC 7062	13.94	0.070	0.00		0.73					1.89
739	21	23	30.6	46	46	21	V2			NGC 7062	13.38	0.217	0.02		0.6					1.89
740	21	23	33.5	46	46	22	V11			NGC 7062	15.61	0.086	0.00		0.84					1.89
741	21	23	35.9	46	46	24	V3			NGC 7062	14.41	0.052	0.01		0.62					1.89
742	21	23	39.1	46	46	22	V14			NGC 7062	18.68	0.141	0.0238 (B)		1.12					1.89
743	21	23	40.2	46	46	23	V9			NGC 7062	15.39	0.055	0.01		0.75					1.89
744	21	23	46.3	46	46	26	V7			NGC 7062	16.64	0.003	0.01		0.77					1.89
745	21	28	24.6	46	46	40	V2455 Cyg	204615	03590 01884		8.53	0.094	0.44	F2	0.27				0.632	1,4,90
746	21	39	01.2	20	20	15	NZ Peg	206043	01673 00929		5.77	0.411	0.03	F2	0.314	0.166	0.696	2.740	0.115	1,3,4,55
747	21	39	40.8	-51	51	34	CF Ind	205847	08436-00522		7.70	0.169	0.04	F0V	0.32	0.157	0.907	2.747	0.025	1,2,3,4
748	21	43	04.2	-48	48	11	RS Gru	206379	08428-00217		8.26	0.147	0.56	A9IV	0.27	0.150	0.770	2.745	0.028	1,2,3,4
749	21	47	02.3	43	43	19		207331	03196 01137		8.31	0.047	0.01	A0		0.150	1.018		0.495	1,4,91
750	21	57	02.1	-37	37	44	BZ GRU	208435	07982-01018		6.18	0.148	0.05	F2-3V	0.32	0.178	0.853	2.728	0.022	1,2,3,4
751	21	59	47.7	-59	59	34	BE Ind	208664	08820-00540		8.21	0.047	0.01	A9III-IV	0.25	0.182	0.866	2.787	0.034	1,2,3,4
752	22	01	39.8	-54	54	09	BX Ind	208999	08809-00978		7.89	0.178	0.08	F2V	0.4	0.155	0.731	2.704	0.017	1,2,3,4
753	22	04	10.9	46	46	24	V2		03605 02309	NGC 7209 55			0.02						0.244	1,84

754	22	04	50.8	46	46	23	V3		03605 02247	NGC 7209 59		0.130	0.02					0.256	1,84	
755	22	04	52.5	46	46	27	V1		03605 02253	NGC 7209 24			0.02					0.247	1,84	
756	22	05	32.5	17	17	30	V377 Peg	209775	01684-01373		7.56	0.061	0.01	F0	0.33	0.219	0.718	2.774	0.051	1,2,3,4
757	22	08	41.2	54	54	33			03973 01698		11.06	0.065	0.01	A3 III					0.785	1,4,92
758	22	10	07.8	40	40	55	DE Lac		03203-00565		10.28	0.254	0.32	F6	0.35	0.154	0.779		0.18	1,2,4
759	22	13	38.6	18	18	54		210957	01689 00427		8.01	0.044	0.00	A9	0.226	0.190	0.951	2.822	0.049	1,3,4,15
760	22	15	02.2	57	57	02	EPSILON CEP	211336	03990-02431		4.18	0.041	0.02	F0IV	0.28	0.192	0.784	2.761	1.383	1,2,3,4
761	22	15	05.3	54	54	18	V436 Lac			NGC 7245 37									0.671	1,4,46
762	22	15	11.0	54	54	19	V437 Lac			NGC 7245 66									0.671	1,4,46
763	22	15	18.0	54	54	20	7245-493				14.89	0.079	0.01							1,2,4
764	22	15	18.0	54	54	20	7245-456				14.70	0.117	0.02							1,2,4
765	22	15	18.0	54	54	20	7245-417				17.34	0.227	0.02							1,2,4
766	22	15	21.3	54	54	18	V438 Lac												0.688	1,4,46
767	22	18	46.5	50	50	31	KZ Lac				14.90	0.117	0.60						0.315	1,2,4
768	22	29	44.0	35	35	43		213272	02746-01766		6.54	0.030	0.01	A2V	0.06	0.175	1.029	2.888	0.122	1,2,3,4
769	22	30	12.8	-30	30	26	UV PsA	213204	07497-00910		8.40	0.114	0.05	F2III		0.176	0.725	2.720	0.015	1,2,3,4
770	22	31	34.4	29	29	32	GX PEG	213534	02231-01662		6.33	0.048	0.02	A5m	0.21	0.193	0.959	2.821	0.088	1,2,3,4
771	22	33	33.5	-29	29	39	UW PsA	213655	06969-01055		7.50	0.065	0.02	A9IV-V	0.36	0.160	0.667	2.731	0.016	1,2,3,4
772	22	34	18.7	-54	54	17	DR Gru	213669	08823 01206		7.40	0.067	0.02	A3IV		0.113	0.835	2.758	0.019	1,3,4,21
773	22	39	08.4	-52	52	41	CC GRU	214441	08823-00116		6.67	0.125	0.05	F1III	0.36	0.178	0.803	2.740	0.015	1,2,3,4
774	22	39	47.0	19	19	40	41 Peg	214698	01704-00029		6.33	0.050	0.01	A2V	0.04	0.155	1.144	2.872	0.04	1,2,3,4
775	22	39	54.2	13	13	26			01158 00921		12.40	0.065							0.048	1,4,20
776	22	45	30.2	-88	88	49	CG OCT	206553			6.55	0.063	0.01	A7IV	0.29	0.177	0.844	2.750	0.136	1,2,3,4
777	22	48	30.2	-10	10	33	FM AQR	215874	05815-01323		6.19	0.087	0.02	A9III-IV	0.27	0.183	0.916	2.766	0.05	1,2,3,4
778	22	59	35.8	-29	29	27	WX PsA	217236	06977-01241		5.51	0.125	0.02	F0V	0.27	0.186	0.941	2.777	0.026	1,2,3,4
779	23	02	37.4	59	59	36		217860	03997 00247		7.30			A8 III		0.184	0.824		1.257	1,3,4,50
780	23	15	37.7	70	70	53	V388 Cep	219586	04482-01941		5.56	0.272	0.04	A7V	0.26	0.165	0.962	2.734	0.539	1,2,4
781	23	19	02.4	45	45	08		219891	03636-02564		6.51	0.099	0.00	A5Vn	0.17	0.184	1.051	2.834	0.221	1,2,3,4
782	23	20	38.2	23	23	44	TAU PEG	220061	02237-01659		4.58	0.054	0.02	A5V	0.18	0.166	1.010	2.808	0.084	1,2,3,4
783	23	20	45.1	77	77	03	V459 Cep	220237	04606-01120		7.65	0.179	0.03	F2	0.42	0.189	0.703		0.254	1,2,3,4
784	23	23	54.5	-53	53	48	DQ Gru	220392	08831-01481		6.13	0.214	0.05	F0IVn	0.26	0.187	0.967	2.774	0.01	1,2,3,4
785	23	24	20.7	86	86	25	V377 CEP	221142	04658-00417		6.61	0.073	0.02	F0	0.55	0.196	0.845		0.386	1,2,3,4
786	23	24	30.9	30	30	42	V350 Peg	220564	02765-01577		7.20	0.201	0.05	F2	0.38	0.196	0.771		0.163	1,2,3,4
787	23	24	37.0	61	61	39	7654-501				14.42	0.278	0.02		0.68					1,2
788	23	24	37.4	61	61	38	V5			NGC 7654	14.42	0.278	0.016 (B)							1,93
789	23	28	25.2	-25	25	25	BS Scl	220978	06983-01311		6.90	0.118	0.02	A3	0.16				0.021	1,2,4
790	23	33	24.1	48	48	45	SBCF 4		03645 01592		12.1 (B)	0.080	0.04		0.3				0.213	1,3,4,14

791	23	34	17.3	55	55	53	V871 cas		04004-01211		14.42	0.278	0.02						1.2	
792	23	43	00.0	-29	29	52	PL 43				13.51	0.037	0.10		0.24				1.2	
793	23	46	32.9	-41	41	34	SX Phe	223065			7.28	0.055	0.41	A2V	0.23	0.128	0.809	2.769	0.014	1,2,4
794	23	48	18.0	00	00	54	BQ Psc				18.35	0.061	0.57						0.025	1.2
795	23	49	54.7	-45	45	18	BF PHE	223480	08018-01194		7.43	0.062	0.02	A9III	0.28	0.192	0.781	2.764	0.017	1,2,3,4
796	23	51	24.0	-25	25	45	29499-057				13.80	0.042	0.04		0.2					1.2
797	23	51	33.4	47	47	29	V396 And	223661	03643-01966		7.86	0.105	0.03	F0	0.33	0.163	0.713	2.730	0.108	1,2,3,4
798	23	52	37.1	10	10	56	HT PEG	223781	01174-01713		5.30	0.060	0.01	A4Vn	0.19	0.181	0.967	2.836	0.094	1,2,3,4
799	23	57	06.2	56	56	45	V521 Cas			NGC 7789	14.40	0.150	0.10						0.406	1,2,4
800	23	57	30.9	56	56	39	V735 Cas			NGC 7789	14.06	0.087	0.03		0.56				0.412	1,2,4
801	23	57	37.0	56	56	43	7789-V15				15.50	0.080	0.06		0.54					1.2
802	23	59	31.3	-02	02	50	BH PSC	224639	05256-01129		7.12	0.161	0.07	F0	0.32	0.151	0.872	2.735	0.036	1,2,3,4
803							508			NGC 6134	13.55		0.00			0.159	0.859	2.784		1,94
804							SBL0595			NGC6231	14.33	0.024	0.00		0.585					1,95
805							V4			Mel 71	13.40		0.00		0.492					1,96
806							V281				13.35	0.023	0.00		0.45					1,70
807							SBL0432			NGC6231	14.69	0.032	0.01		0.696					1,95
808							V3			Mel 71	14.11		0.01		0.413					1,96
809							V2			Mel 71	13.48		0.01		0.331					1,96
810							SBL0306			NGC6231	13.99	0.064	0.01		0.0668					1,95
811							V1			NGC 2539	13.21	0.055	0.02		0.255					1,97
812							V2			NGC 6811 37		0.050	0.02							1,84
813							SBL0455			NGC6231	13.46	0.042	0.02		0.611					1,95
814							V1			Mel 71	13.44		0.03		0.365					1,96
815								42304	07623-01449		6.74	0.117	0.04	F0 V						1,64
816							V2			NGC 1664		0.060	0.04							1,84
817							V7			NGC 6811 491		0.067	0.04							1,84
818									03986-01266		11.2 (R1)	0.149	0.05							1,64
819							V6			NGC 6811 489		0.011	0.08							1,84
820							V1			NGC 1664		0.223	0.08							1,84
821							V3			NGC 2506	14.75	0.082	0.11		0.35					1,98
822							V2			NGC 2506	14.50	0.092	0.17		0.29					1,98
823							V528 And		02304-00992		12.80	0.090	0.25							1,16
824								154605	07369-00459		9.51	0.084	0.29	A5						1,64
825							V1			NGC 2506	13.69	0.068	0.30		0.21					1,98
826									04638 00455		12.15 (R1)	0.097	0.38							1,64
827									4464 0924		12.20	0.081	0.40							1,79

828		GSC 4537-00511		04537-00511		13.70	0.077	0.40								1,16
829		V2367 Cyg		03556-00067		11.80	0.177	0.40								67
830		GSC 2301-01168		02301-01168		14.50	0.069	0.60								1,16
831		BL 50			NGC 6823		0.072	0.018 (Ic)								1,99
832		V4			NGC 6811 39		0.119	0.02- 0.04								1,84
833		HP 57			NGC 6823		0.079	0.027 (Ic)								1,99
834		TYC 3490 00814 1				12.65 ®	0.069	0.3 ®								1,28
835		TYC 3483 00746 1				12.35 ®	0.113	0.35 ®								1,28
836		853			NGC 6134	11.97					0.120	0.067	2.742			1,94
837		906			NGC 6134	12.27					0.181	0.802	2.698			1,94
838		574			NGC 6134	12.45					0.104	0.902	2.738			1,94
839		616			NGC 6134	13.18					0.136	0.889	2.778			1,94
840		679			NGC 6134	13.55					0.144	0.806	2.758			1,94
841		USNO-B1.0 0961- 0254829				16.04 (R1)	0.055									1,27
842		NSVS 11672463					0.108									1,79
843		V8			NGC 6811 288		0.125									1,84
844		V9			NGC 6811 507		0.125									1,84

EK. 2 KATALOG KAYNAKLARI

1. SIMBAD Astronomical Database, <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>
2. Rodríguez E., López-González M.J., ve López de Cocave P., 2000. A Revised Catalogue of Delta Sct Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 144: 469-474.
3. GCPD: Access to The Photometric Systems. <http://obswww.unige.ch/gcpd/cgi-bin/photoSysHtml.cgi?0>
4. NED (Nasa/Ipac Ekxtragalactic Database): Coordinate Transformation and Galactic Extinction Calculator. <http://ned.ipac.caltech.edu/forms/calculator.html>
5. The Hipparcos Main Catalogue. <http://heasarc.gsfc.nasa.gov/W3Browse/all/hipparcos.html>
6. Rodríguez E., Costa V., Handler G. ve García J.M., 2003. Simultaneous uvby Photometry of the New Sct-Type Variable HD 205. *Astronomy and Astrophysics*, 399: 253-262.
7. Sokolovsky, K. V., 2009. NSVS 304708 is a High Amplitude Delta Scuti Star. *Peremennye Zvezdy Prilozhenie*, 9 (30).
8. Smalley B., Kurtz D. W., Smith A. M. S., Fossati L., Anderson D. R., Barros S. C. C., Butters O. W., Collier Cameron A., Christian D. J., Enoch B., Faedi F., Haswell C. A., Hellier C., Holmes S., Horne K., Kane S. R., Lister T. A., Maxted P. F. L., Norton A. J., Parley N., Pollacco D., Simpson E. K., Skillen I., Southworth J., Street R. A., West R. G., Wheatley P. J. ve Wood P. L., 2011. SuperWASP Observations of Pulsating Am stars. *Astronomy and Astrophysics*, 535A (3S): 1-32.
9. Bernhard K., Klidis S., Hamsch F.-J. ve Wils P., 2006. CCD Photometry of the Multi-Mode Scuti Star GSC 1730-1858. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5743: 1.
10. Zhang X. B., ve Zhang R.X., 2006. GSC 02799-00902: A New Sct Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5730: 1.
11. Kuzmin M. L., 2008. New Variable Stars NSVS. IV, *Peremennye Zvezdy, Prilozhenie*, 8(16).
12. Zhang X. B., Li Z.P., Wang J., Qiu Y.L., Deng L. ve Jiang X.J., 2006. Scuti-Type Nature of the High-Amplitude Variable Star GSC4619-450. *New Astronomy*, 11 (7): 508-513.

13. Henry G.W., Fekel F. C. ve Henry S.M., 2011. A Volume-Limited Photometric Survey of 114 Doradus Candidates. *The Astronomical Journal*, 142 (2): 39 p.
14. Sokoloski J. L., Bildsten L., Chornock R. ve Filippenko A.V., 2002. Four New Scuti Pulsators from a Variability Survey of 131 Stars. *The Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 114 (796): 636-644.
15. Henry G.W. ve Fekel F.C., 2002. Five New Scuti Stars. *The Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 114 (799): 999-1005.
16. Khruslov A.V., 2008. Four New SX Phoenicis Variable Stars. *Peremennye Zvezdy Prilozhenie*, 8 (5).
17. Nichols J.S., Henden A.A., Huenemoerder D.P., Lauer J.L., Martin E., Morgan D.L. ve Sundheim B.A., 2010. The Chandra Variable Guide Star Catalog. *Astrophysical Journal Supplement Series*, 188: 473-487.
18. Rodríguez E., García J.M. ve Mkrtichian D.E., 2002. HD 12582: A New Sct Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5238: 1.
19. Fox Machado L., Baran A.S., Winiarski M., Krzesiński J. ve Drózd M., 2012. Mt. Suhora M Dwarf Survey - Detection of Eight Short-Period Variable Stars. *New Astronomy*, 17 (2): 65-72.
20. Oksanen A., 2004. Reports on New Discoveries. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5500: 1.
21. Paunzen E., Handler G., Weiss W. W., Nesvacil N., Hempel A., Romero-Colmenero E., Vuthela F. F., Reegen P., Shobbrook R. R. ve Kilkeny D., 2002. On the Period-Luminosity-Colour-Metallicity Relation and the Pulsational Characteristics of Lambda Bootis Type Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 392: 515-528.
22. Khruslov A. V., 2005. NSV 855. *Peremennye Zvezdy Prilozhenie*, 5(5).
23. Kim S.-L., Lee J.W., Koo J.R., Kang Y.B. ve Mkrtichian D.E., 2005. Discovery of a Short-Periodic Pulsating Component in the Algol-Type Eclipsing Binary System IU Per. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5629: 1.
24. Kim S.-L., Kwon S.G., Youn J.H., Kyeong J.M. ve Lee J.W., 2002. HD 275525, GSC 02866-01866 and GSC 03429-01645: Three New Delta Scuti Type Variables. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5244: 1.
25. Shevchenko V.G., 2004. Reports on New Discoveries. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5500: 1.

26. Liakos A. ve Niarchos P., 2011. Frequency Analysis of Five Short Periodic Pulsators. *Communications in Asteroseismology*, 162,: 51-61.
27. Liakos A., 2011. Reports on New Discoveries. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5998: 1.
28. Khruslov A.V., 2006. New SX Phoenicis Variable Stars. *Peremennye Zvezdy Prilozhenie*, 6 (7).
29. Wils P., van Cauteren P. ve Lampens P., 2002. Multiperiodicity in the Scuti Variable GSC 2899-00521. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5267: 1.
30. Andersen M.F., Arentoft T., Frandsen S., Glowienka L., Jensen H.R. ve Grundahl F., 2009. NGC 1817: The Richest Population of Scuti Stars. *Communications in Asteroseismology*, 160: 9-16.
31. Arentoft T., Bouzid M.Y., Sterken C., Freyhammer L.M. ve Frandsen S., 2005. A Dozen Scuti Stars in the Open Cluster NGC 1817. *The Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, 117 (832): 601-61.
32. Poretti E., Suárez J.C., Niarchos P.G., Gazeas K.D., Manimanis V.N., van Cauteren P., Lampens P., Wils P., Alonso R., Amado P.J., Belmonte J.A., Butterworth N.D., Martignoni M., Martín-Ruiz S., Moskalik P., ve Robertson C.W., 2005. The Double-Mode Nature of the HADS Star GSC 00144-03031 and the Petersen Diagram of the Class. *Astronomy and Astrophysics*, 440 (3): 1097-1104.
33. Bernabei S. Ripepi V., Ruoppo A., Marconi M., Monteiro M.J.P.F.G., Rodriguez E., Oswald T.D., Leccia S., Palla F., Catanzaro G., Amado P.J., Lopez-Gonzalez M.J., ve Aceituno F.J., 2009. Multi-Site Photometry of the Pulsating Herbig Ae Star V346 Ori. *Astronomy and Astrophysics*, Volume 501, Issue 1, 2009, pp.279-289.
34. Lampens P. van Cauteren P., Niarchos P., Gazeas K., Manimanis V., Arentoft T., Wils P., Bruch A., Garrido R. ve Shobbrook R., 2002. By-Product of the V1162 Ori Multisite Campaign: the New Scuti Star GSC 4778 00324. *Communications in Asteroseismology*, 141: 65-71.
35. Rea R. D., 2001. GSC 8527-373: A New Delta Scuti Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5064: 1.
36. Samus N.N., 2005. Observations of Variables, *Information Bulletin on Variable Stars*, 5699: 1.

37. Gáspár A., Kiss L.L., Bedding T.R., Derekas A., Kaspi S., Kiss Cs., Sárneczky K., Szabó Gy. M. ve Váradi M., 2003. The first CCD Photometric Study of the Open Cluster NGC 2126. *Astronomy and Astrophysics* 410: 879-885.
38. Liu S.F., Wu Z.Y., Zhang X.B., Wu J.H., Ma J., Jiang Z.J., Chen J.S. ve Zhou X., 2009. Variable Stars in the Field of Open Cluster NGC 2126. *Research in Astronomy and Astrophysics*, 9 (7): 791-802.
39. Wils P., Kleidis S., Hamsch F.J., Vidal-Sainz J., Vanleenhove M., Lampens P., van Cauteren P., Robertson C.W., Staels B., Pickard R.D., Rozakis I., Dufoer S., Groenendaels R., Gomez-Forrellad J.M., Garcia-Melendo E., Hautecler H. ve van der Looy J., 2009. Photometric Observations of High-Amplitude Delta Scuti Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5878: 1.
40. Hu J.H., Ip W.H., Zhang X.B., Jiang Z.J. ve Ma J., Zhou X., 2005. Discovery of 13 New Variable Stars in the Field of the Open Cluster NGC 2168 (M35). *Chinese Journal of Astronomy and Astrophysics*, 5 (4): 356-362.
41. Parker A.R.R., 1964. Physical Conditions in the Cygnus Loop and Some Other Possible Supernova Remnants. *Astrophysical Journal*, 139: 493-513.
42. Uytterhoeven K., Poretti E., Rainer M., Mantegazza L., Zima W., Aerts C., Morel T., Miglio A., Lefever K., Amado P.J., Martín-Ruiz S., Mathias P., Valtier J.C., Páparó M., Benkő ve the CoRoT/SWG Ground-based Observations Working Group, 2008. Close-Up of Primary and Secondary Asteroseismic CoRoT Targets and the Ground-Based Follow-Up Observations. *Journal of Physics: Conference Series*, 118 (1): 012077 p.
43. Bernhard K., Pejcha O., Proksch W., Quester W., van Cauteren P. ve Wils P., 2004. Br γ V128 is a Double-Mode High-Amplitude Scuti Star. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5552: 1.
44. Campante T.L., Grigahcène A., Suárez J.C., ve Monteiro M.J.P.F.G., 2010. Might Intermediate-Order g Modes Observed in the CoRoT Hybrid Doradus/Scuti Star HD 49434 be Stochastically Excited?. *eprint arXiv*: 1003: 4427.
45. Di Criscienzo, M. ve ark., 2011. A New Census of the Variable Star Population in the Globular Cluster NGC 2419. *The Astronomical Journal*, 141 (3): 81.
46. Kazarovets E.V., Samus N.N. ve Durlevich O.V., 2001. The 76th Name-List of Variable Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5135: 1.
47. Hareter M., Kochukhov O., Lehmann H., Tsymbal V., Huber D., Lenz P., Weiss W. W., Matthews J. M., Rucinski S., Rowe J. F., Kuschnig R., Guenther D. B.,

- Moffat A. F. J., Sasselov D., Walker G. A. H., ve Scholtz A., 2008. MOST Discovers a Multimode Scuti Star in a Triple System: HD 61199. *Astronomy and Astrophysics*, 492 (1): 185-195.
48. Kim S.-L., ve Chun M.Y., 2000. Three Delta Scuti Stars in the Old Open Cluster NGC 2506. *Information Bulletin on Variable Stars*, 4964: 1.
49. Henry G. W. 2002. HD 67852: A New Scuti Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5348: 1.
50. Frémat Y., Lampens P., van Cauteren P., Kleidis S., Gazeas K., Niarchos P., Neiner C., Dimitrov D., Cuypers J., Montalbán J., De Cat P., ve Robertson C.W., 2007. Search for Pulsation Among Suspected A-Type Binaries and the New Multiperiodic Scuti Star HD 217860. *Astronomy and Astrophysics*, 471 (2): 675-686.
51. Koen C. ve Abo-Elazm M.S., 2001. Two New Short Period Variables: HD 88278 and HD 128862. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5039: 1.
52. Hintz E.G., Tabitha C.B., ve Michael B.R., 2005. Monitoring Three Less-Studied Scuti Variables: GW Ursae Majoris, BO Lyncis, and AN Lyncis. *The Astronomical Journal*, 130 (6): 2876-2883.
53. Joshi S., Girish V., Martinez P., Sagar R., Ashoka B.N., Gupta S.K., Seetha S., Kurtz D.W. ve Chaubey U.S., 2000. Discovery of Scuti Pulsations in HD 98851. *Information Bulletin on Variable Stars*, 4900: 1.
54. Wils P., Greaves J., ve Otero S.A., 2004. Four New High Amplitude Scuti Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5490: 1.
55. Henry G.W. ve Fekel C.F., 2001. 10 New Doradus and Scuti Stars. *The Astronomical Journal*, 122 (6): 3383-3395.
56. Vidal-Sáinz J., Gomez-Forrellad J.M., García-Melendo E., Wils P., ve Lampens P., 2002. HIP 60725 and CU CVn: Two New Sct Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5331: 1.
57. Joshi S., Mary D.L., Chakradhari N.K., Tiwari S.K., ve Billaud C., 2009. The Nainital-Cape Survey. III. A search for Pulsational Variability in Chemically Peculiar Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 507 (3): 1763-1784.

58. Peña J.H., Sareyan J. P., Cervantes-Sodi B., Peña R., Alvarez M., Cano M., ve Sorcia M.A., 2007. HD 115520, a new Scuti star. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, 43: 217-224.
59. Joshi S., Mary D. L., Martinez P., Kurtz D.W., Girish V., Seetha S., Sagar R., ve Ashoka B.N., 2006. The Nainital-Cape Survey. II. Report for Pulsation in Five Chemically Peculiar A-Type Stars and Presentation of 140 Null Results. *Astronomy and Astrophysics*, 455 (1): 303-313.
60. Conidis G.J., Gazeas K.D., Capobianco C.C. ve Ogloza W., 2010. Photometric and Spectroscopic Study of the Scuti Stars FH Cam, CU CVn and CC Lyn. *Communications in Asteroseismology*, 161: 23-37.
61. Cosmas A. ve Yecko P., 2005. Discovery of Eclipsing Binary GSC 2007:761 and Misclassification of Scuti SAO 83225. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5659: 1.
62. Weldrake D.T.F. ve Bayliss D.D.R., 2008. A Deep Catalog of Variable Stars in A 0.66 deg² Lupus Field. *The Astronomical Journal*, 135 (2): 649-663.
63. Silver I.M., ve Wood M.A., 2005. New Scuti Stars Selected from the Hipparcos Survey Data. *International Amateur-Professional Photoelectric Photometry Communication*, 101: 32-37.
64. Otero S.A., 2007. New and Confirmed Delta Scuti Variables Found in the NSVS and ASAS-3 Databases. *Open European Journal on Variable Stars*, 0056: 1 p.
65. Zwintz K., Lenz P., Breger M., Pamyatnykh A.A., Zdravkov T., Kuschnig R., Matthews J.M., Guenther D.B., Moffat A.F.J., Rowe J.F., Rucinski S.M., Sasselov D., ve Weiss W.W., 2011. Regular Frequency Patterns in the Classical Scuti Star HD 144277 Observed by the MOST Satellite. *Astronomy and Astrophysics*, 533: 133 p.
66. Wils P., Lampens P., Robertson C.W. ve van Cauteren P., 2003. A New Double-Mode High-Amplitude Scuti Star: GSC 2583-00504. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5442: 1.
67. Jin H., Kim S.-L., Kwon S.G., Youn J.H., Lee C.U. ve Kim K.S., 2003. Multiband Photometric re-Classification of ROTSE-I Scuti Type Dstars. *Astronomy and Astrophysics*, 404: 621-629.
68. Carbognani A., 2009. Discovery Of a New Scuti Variable Star. *Open European Journal on Variable Stars*, 113: 1 p.

69. Kolesnikova D.M., Sat L.A., Sokolovsky K.V., Antipin S.V. ve Samus N.N., 2008. New Variable Stars on Digitized Moscow Collection Plates. Field 66 Ophiuchi (Northern Half). *Acta Astronomica*, 58: 279-292.
70. Zwintz K. ve Weiss W.W., 2006. Pulsating Pre-Main Sequence Stars in IC 4996 and NGC 6530. *Astronomy and Astrophysics*, 457 (1): 237-248.
71. Hidas M.G., Ashley M.C.B., Webb J.K., Irwin M., Phillips H.T., Derekas A., Christiansen J.L., Nutto N. ve Crothers S., 2005. The University of New South Wales Extrasolar Planet Search: Methods and First Results from a Field Centred on NGC 6633. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 360 (2): 703-717.
72. Alvarez M., Sareyan J.P., Parrao L., JH. Peña J.H., Fox Machado L., Poretti E., Martin-Ruiz S., Amado P., Garrido R., Aerts C., Csurby Z., ve Paparo M., 2008. On the Variability of HD 170699 - A Possible COROT Target. *XII Latin American IAU Regional Meeting (Eds. G. Magris, G. Bruzual, & L. Carigi) Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica (Serie de Conferencias)*, 35: 148-149.
73. Poretti E., Garrido R., Amado P.J., Uytterhoeven K., Handler G., Alonso R., Martín S., Aerts C., Catala C., Goupil M.J., Michel E., Mantegazza L., Mathias P., Pretorius M.L., Belmonte J.A., Claret A., Rodríguez E., Suarez J.C., Vuthela F.F., Weiss W.W., Ballereau D., Bouret J.C., Charpinet S., Hua T., Lüftinger T., Nesvacil N., ve Van't Veer-Menneret C., 2003. Preparing the COROT Space Mission: Incidence and Characterisation of Pulsation in the Lower Instability Strip. *Astronomy and Astrophysics*, 406: 203-211.
74. Chapellier E., Le Contel J.M., Mathias P., Sareyan J.P., Garrido R., Parrao L., Moya A., Peña J.H. ve Alvarez M., 2004. HD 173844, A New Scuti Star. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5551: 1.
75. Kazarovets E.V., Samus N.N., Durlevich O.V., Kireeva N.N. ve Pastukova E.N., 2006. The 78th Name-List of Variable Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5721: 1.
76. Fox Machado L., Michel E., Hernández P.F., Peña J.H., Li Z.P., Chevreton M., Belmonte J.A., Alvarez M., Parrao L., Dupret M.A., Pau S., Fernandez A., Michel J.P., Michel R., ve Pani A., 2007. Multisite Observations of Scuti Stars γ Aql and δ Aql (a New Scuti Variable): The Twelfth STEPHI Campaign in 2003. *The Astronomical Journal*, 134 (2): 860-866.

77. García H.A., Moya A., Michel E., Garrido R., Suárez J.C., Rodríguez E., Amado P.J., Martín-Ruiz S., Rolland A., Poretti E., Samadi R., Baglin A., Auvergne M., Catala C., Lefevre L, ve Baudin F., 2009. Asteroseismic analysis of the CoRoT Scuti star HD 174936. *Astronomy and Astrophysics*, 506 (1): 79-83.
78. Nesterov V.V., Kuzmin A.V., Ashimbaeva N.T., Volchkov A.A., Röser S. ve Bastian U., 1995. The Henry Draper Extension Charts: A Catalogue of Accurate Positions, Proper Motions, Magnitudes and Spectral Types of 86933 Stars. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 110: 367-367.
79. Wils P., Hamsch F.J., Robertson C.W., Lampens P., van Cauteren P., Hautecler H., Panagiotopoulos K., van Wassenhove J., Staels B., Vanleenhove M., Hoste S., Pickard R.D., Kleidis S., Ayiomamitis A., Nieuwenhout F., Strigachev A., Bernhard K., 2011. Maxima of High-Amplitude Delta Scuti Stars. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5977: 1.
80. Vidal-Sáinz J., García M. ve Wils P., 2002. GSC 03129-01490: A New Scut Star in Lyra. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5332: 1.
81. Lee Y.H., Kim S.S., Shin J., ve Jin H., 2008. Incidence of High-Amplitude Scuti-Type Variable Stars. *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 60 (3): 551-555.
82. Luo Y.P., Zhang X.B., Luo C.Q., Deng L.C. ve Luo Z.Q., 2009. Variable Stars in the Open Cluster NGC 6811. *New Astronomy*, 14 (6): 584-589.
83. Rose M.B., ve Hintz E.G., 2007. A Search for Low-Amplitude Variability in Six Open Clusters Using the Robust Median Statistic. *The Astronomical Journal*, 134 (5): 2067-2078.
84. van Caunteren P., Lampens P., Robertson C.W. ve Strigachev A., 2005. Search for Intrinsic Variable Stars in Three Open Clusters: NGC 1664, NGC 6811, NGC 7209. *Communications in Asteroseismology*, 146: 21-32.
85. Buzasi D.L., Brunt H. Bedding T.R., Retter H., Kjeldsen H., Preston H.L., Mandeville W.J., Suarez J.C., Catanzarite J., Conrow T. ve Laher R., 2005. Altair: The Brightest Scuti Star. *The Astrophysical Journal*, 619 (2): 1072-1076.
86. García M.E. ve Nomen T.J., 2000. NSV 11766 is a New Short Period Pulsating Variable. *Information Bulletin on Variable Stars*, 4974: 1.
87. Molenda- akowicz J., Kopacki G., Ste licki M. ve Narwid A., 2009. Photometric Study of Variable Stars in the Open Cluster NGC 6866. *Acta Astronomica*, 59 (2): 193-211.

- 88.** Zhou A.Y., Rodríguez E., Liu Z.L. ve Du B.T., 2001. Multiperiodicity and Physical Nature of the Sct Star GSC 2683-3076. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 326 (1): 317-325.
- 89.** Freyhammer L.M., Arentoft T. ve Sterken C., 2001. Multimode Scuti stars in the Open Cluster NGC 7062. *Astronomy and Astrophysics*, 368: 580-592.
- 90.** Wils P., van Cauteren P. Ve Lampens P., 2003. NSV 25610: A High-Amplitude Scuti Star. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5475: 1.
- 91.** Fox Machado L., Schuster W.J., Zurita C., Ochoa J.L. ve Silva J.S., 2008. On the Nature of HD 207331: a New Scuti Variable. *Communications in Asteroseismology*, 156: 27-34.
- 92.** Hintz E.G., Bugno J.L. ve Jonev M.D., 2009. A Period Analysis of the Scuti Variable GSC 03973-01698. *Information Bulletin on Variable Stars*, 5891: 1.
- 93.** Choi H.S., Kim S.-L., Kang Y.H. ve Park B.-G., 1999. Search for Variable Stars in the Open Cluster NGC 7654. *Astronomy and Astrophysics*, 348: 789-794.
- 94.** Rasmussen M.B., Brunt H., Frandsen S., Paunzen E. ve Maitzen H.M., 2002. Rotation of Stars in NGC 6134. A comparison of Scuti Stars and Non-Variable Stars. *Astronomy and Astrophysics*, 390: 109-119.
- 95.** Arentoft T., Sterken C., Knudsen M.R., Freyhammer L.M., Duerbeck H.W., Pompei E., Delahodde C.E. ve Clasen J.W., 2001. A Search for New Variable Stars in NGC 6231. *Astronomy and Astrophysics*, 380: 599-608.
- 96.** Kim S.-L., Park B.-G., ve Chun M.-Y., 1999. Variable Stars in the Open Cluster Mel 71. *Astronomy and Astrophysics*, 348, 795-799.
- 97.** Choo K.J., Kim S.-L., Yoon T.S., Chun M.-Y., Park B.-G, Ann H.B., Lee M.G., Jeon Y.-B. ve Yuk I.-S., 2003. Search for Variable Stars in the Open Cluster NGC 2539. *Astronomy and Astrophysics*, 399: 99-104.
- 98.** Kim S.-L., Chun M.-Y., Park B.-G, Kim S.C., Lee M.G., Ann H.B., Sung H., Jeon Y.-B. ve Yuk I.-S., ve ark. 2001. Search for Variable Stars in Two Old Open Clusters: NGC2506 and NGC2420. *Acta Astronomica*, 51: 49-63.
- 99.** Pigulski A., Kołaczkowski Z. ve Kopacki G., 2000. A CCD Search for Variable Stars of Spectral Type B in the Northern Hemisphere Open Clusters. III. NGC 6823. *Acta Astronomica*, 50: 113-132.
- 100.** Derekas A., Kiss L.L., Bedding T.R., Ashley M.C.B., Csák B., Danos A., Fernandez J.M., F rész G., Mészáros Sz., Szabó Gy. M., Szakáts R., Székely P. ve

Szatmáry K., 2009. Binarité and Multiperiodicity in High-Amplitude Scuti Stars. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 394 (2): 995-1008.

Ç ZELGELER L STES

Çizelge No		Sayfa No
Çizelge 1	Zonklama gösteren oEA türü sistemler ve zonklama özellikleri...	18
Çizelge 2	TYC 4589 2725'in gözlem süresi da ılımı ve gecelik duyarlılıklar.....	31
Çizelge 3	TYC 4589 2725'in frekans analizi sonuçları.....	33
Çizelge 4	GSC 2799 902'nin gözlem süresi da ılımı ve gecelik duyarlılıklar.....	35
Çizelge 5	GSC 2799 902'nin frekans analizi sonuçları.....	37
Çizelge 6	GS UMa'nın gözlem süresi da ılımı ve gecelik duyarlılıklar	38
Çizelge 7	GS UMa'nın frekans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 8	SX Dra'nın gözlemlerin süresi da ılımları ve gecelik duyarlılıklar.....	43
Çizelge 9	SX Dra'nın W-D çözümünden elde edilen sistem ve bile en parametreleri.....	46
Çizelge 10	SX Dra'nın ba bile eninin zonklama özellikleri.....	47
Çizelge 11	HD62571'in gözlem süresi da ılımları ve gecelik duyarlılıklar...	49
Çizelge 12	HD 62571'in W-D çözümünden elde edilen sistem ve bile en parametreleri.....	51
Çizelge 13	HD 62571'in ba bile eninin zonklama özellikleri.....	53
Çizelge 14	DY Aqr'nın gözlem süresi da ılımları ve gecelik duyarlılıklar....	54
Çizelge 15	DY Aqr'nın W-D çözümünden elde edilen sistem ve bile en parametreleri.....	56
Çizelge 16	DY Aqr'nın ba bile eninin zonklama özellikleri.....	57

EKLER LİSTESİ

Ekil No		Sayfa No
ekil 1	a) RT And (Dean, 1974) Algol türü bir çift sistem, b) DO Cas (Gleim ve Winkler, 1969) Lyr türü bir çift sistem ve c) ER Ori (Goecking ve ark., 1994) W UMa türü bir çift sisteme ilişkin örnekleri.....	5
ekil 2	HR diyagramındaki zonklayan yıldızların türleri. Dikey kesikli çizgiler kararsızlık kuşağını göstermektedir (J. Christensen – Dalsgaard, 2003).....	10
ekil 3	Pop I Scuti yıldızları (artılar) ve bazı Pop II Scuti yıldızlarının (içer bo daire) H-R diyagramında kararsızlık kuşağındaki dağılımları (Breger, 1990).....	11
ekil 4	$l = 3$ için farklı m değerlerindeki zonklama modları (Handler, 2006).....	17
ekil 5	TYC 4589 2725'in B ve V süzgeçlerinde T40 cm'lik teleskoplarıyla yapılan tek gecelik 1 ik de i imleri.....	32
ekil 6	TYC 4589 2725'in B ve V süzgeçlerinde T40 cm'lik teleskoplarıyla yapılan tek gecelik 1 ik de i imleri.....	32
ekil 7	TYC 4589 2725'in T40 cm'lik gözlem verilerinden elde edilen V süzgecindeki, (a) Tayfsal pencere ve (b) Güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ilişkin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).	34
ekil 8	GSC 2799 902'nin B ve V süzgeçlerinde T30 cm'lik teleskobuyla tek gecelik 1 ik de i imleri.....	36
ekil 9	GSC 2799 902'nin T30 cm'lik gözlem verilerinden elde edilen V süzgecindeki, (a) Tayfsal pencere ve (b) Güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ilişkin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).....	37
ekil 10	GS UMa'nın B ve V süzgeçlerinde T30 cm'lik teleskop ile yapılan tek gecelik 1 ik de i imi.....	39

ekil 11	GS UMa'nın B ve V süzgeçlerinde T40 cm'lik teleskop ile yapılan tek gecelik 1 ık de i imi.....	40
ekil 12	GS UMa'nın T30 cm ve T40 cm'lik gözlem verilerinden elde edilen V süzgeçindeki, (a) Tayfsal pencere ve (b) Güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlılık sınırı (sürekli çizgi).....	41
ekil 13	SX Dra'nın B ve V süzgeçlerindeki 1 ık e rileri ve mukayese denet yıldızlarının zamana göre de i imi.....	44
ekil 14	SX Dra'nın W-D çözümünden elde edilen kuramsal e rilerle, gözlem noktalarının uyumu.....	45
ekil 15	SX Dra'nın sıcak bile ni için; a) tayfsal pencere b) birinci baskın moda ili kin güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi) c) birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi).....	48
ekil 16	HD 62571'in B, V, R _c ve I _c süzgeçlerindeki 1 ık e rileri.....	50
ekil 17	HD 62571'in W-D çözümünden elde edilen kuramsal e rilerle gözlem noktalarının uyumu.....	51
ekil 18	HD 62571'in Roche geometrisi.....	52
ekil 19	HD 62571'in sıcak bile ni için; a) Tayfsal pencere b) Birinci baskın moda ili kin güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi) c) Birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi).....	53
ekil 20	DY Aqr'nın B ve V süzgeçlerindeki 1 ık e rileri ve mukayese denet yıldızlarının zamana göre de i imi.....	55
ekil 21	DY Aqr'nın W-D çözümünden elde edilen kuramsal e rilerle, gözlem noktalarının uyumu.....	56
ekil 22	DY Aqr'nın sıcak bile ni için; a) Tayfsal pencere b) Birinci baskın moda ili kin güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi) c) Birinci baskın moda ili kin frekans çıkarıldıktan sonra geriye kalan güç tayfı ve duyarlık sınırı (sürekli çizgi).....	57

ekil 23	Tek Scuti yıldızlarının zonklama genlikleri (siyah bar) ile çift üyesi Scuti yıldızlarının zonklama genliklerinin (beyaz bar) kar ıla tırılması.	59
ekil 24	Tek Scuti yıldızlarının zonklama genli i $0^m,1$ 'den küçük (siyah bar) olanları ile çift üyesi Scuti yıldızlarının zonklama genliklerinin (beyaz bar) kar ıla tırılması.....	59
ekil 25	Çift üyesi Scuti yıldızlarının zonklama dönemleri (beyaz bar) ile tek Scuti yıldızlarının zonklama dönemlerinin (siyah bar) kar ıla tırılması.....	60
ekil 26	oEA türü zonklama gösteren çift sistemlerin tayf türü da ılımları (beyaz bar) ile tek Scuti yıldızlarının tayf türü da ılımlarının (siyah bar) kar ıla tırılması.....	61

ÖZGEÇM

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Yasemin KAÇAR

Doğum Yeri: BURSA

Doğum Tarihi: 23/05/1977

EĞİTİM DURUMU

Lisans Örenimi: 1998-2002, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü.

Yüksek Lisans Örenimi: 2003-2005, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Genel Fizik Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLER

a) Yayınlar-SCI-Diğer

- Erdem, A.; Budding, E.; Soyduğan, E.; Soyduğan, F.; Doğan, S. S.; Doğan, D.; Tüysüz, M.; Dönmez, A.; Baki, H.; **Kaçar, Y.**; and 3 coauthors, “Photometry of three chromospherically active stars: V340 Gem, SAO 62042 and FI Cnc”, New Astronomy, 2009
- Erdem, A.; Budding, E.; Soyduğan, E.; Baki, H.; Doğan, D.; Doğan, S. S.; Tüysüz, M.; **Kaçar, Y.**; Dönmez, A.; Soyduğan, F., “The 2006/2007 photometric activity of three chromospherically active stars: V2075 Cyg, FG UMa and BM CVn”, New Astronomy, 2009
- Özel M.E., **Kaçar, Y.**, “Eclipses in Human History: 585 BC Event”, Astronomical Society of the Pacific Conferences Series, Volume 370, Solar and Stellar Physics Through Eclipses, s.319-323, 2007 “
- Özel M.E., **Kaçar, Y.**, et al., “Gamma-Ray Burst Afterglow Studies in Turkey”, 2005, Romanian Journal of Astronomy, 2005

b) Bildiriler-Uluslararası-Ulusal

- **Kaçar, Y.**, Soyduğan E., -SCUT Yıldızlarında İlkölçüm Çalışması: İkinci Örnek Uygulama TYC 4589 2725, XVI. Ulusal Astronomi Kongresi V. Ulusal Örenimi

Astronomi Kongresi , 31 A ustos – 4 Eylül 2010, Çukurova Üniversitesi Fizik Bölümü, ADANA

- Soydugan E., Tuysuz M., Bakıs V., Soydugan F., Senyuz T., Bilir S., Frasca A., Donmez A., **Kacar Y.** ve Demircan O., 2008. *The preliminary results of the eclipsing binary system EW Boo with a Scuti component.* Communications in Asteroseismology 157, 379.
- Soydugan F., **Kacar Y.**, Soydugan E., Bakıs V., Tuysuz M., Senyuz T., Donmez A., Bilir S., Erdem A., Cicek C. ve Demircan O., 2008. *Orbital period analysis of some classical Algols with pulsating components.* Communications in Asteroseismology 157, 321.
- **Y. Kaçar**^{1,2}, F. Soydugan^{1,2}, E. Soydugan^{1,2}, V. Bakı^{1,2}, M. Tüysüz^{1,2}, T. enyüz², A. Dönmez², S. Bilir³, A. Erdem^{1,2}, C. Çiçek^{1,2} and O. Demircan^{1,2}, ‘Delta Scuti Bile enli Bazı Klasik Algollerin Yörünge Dönemi De iimleri’ XVI. Ulusal Astronomi Kongresi, UAK2008 Cilt 7a, Sayfa 199-207
- **Kaçar, Y.**, Bakı , V., Özel, M. E., ‘SN2004dj Süpernovası Gözlemleri’, XV. Ulusal Astronomi Kongresi, 25 A ustos-01 Eylül 2006, stanbul Kültür Üniversitesi, Bildiri Kitabı, s. 429-441
- **Y. Kaçar**, M.E.Özel, et al., 2005, ‘Gamma-Ray Burst Afterglow Studies in Turkey’, paper presented at Int’l Conf. On Recent Advances in Space Technologies (RAST-2005), 9-11 Haziran 2005, stanbul
- A.Kabas, **Y Kaçar**, and O. Demircan, 2005, ‘CCD Photometry of Some Near Earth Asteroids’, RAST-2005), 9-11 Haziran 2005, stanbul

c) Katıldı ı Projeler

- Türkiye’nin Meteorik Çarpma Envanteri: Kraterlerin morfolojik özellikleri ve uydu görüntüleriyle bulunması. TUB TAK projesi No 104T327
- Uzun Dönemli RS CVN Çift Yıldızlarında I ık Kürenin ve Renk Kürenin Aktivitesi, 105T083 Nolu TUB TAK Projesi,

DENEY M

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fizik Bölümü Ara tırma Görevlisi: 2005 – Bugün

LET M

E-posta Adresi: yaseminkacar@comu.edu.tr