

## Z Cam Türü Cüce Novalarda Görülen Duraksamalar ve Özellikleri

Sinan Aliş

İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Fen Fakültesi, 34452, İstanbul  
sinanali@yahoo.com

Eyüboğlu Eğitim Kurumları, İkiz Gözlemevi, 34762, Ümraniye, İstanbul  
sinan.alis@eyuboglu.k12.tr

**Özet:** Bu çalışmada Z Cam türü cüce novalarda görülen duraksamaların disk kararsızlığı modeli çerçevesinde yapılan açıklamaları özetlenmiş ve duraksamalara ait uzun dönemli analizler yapılmıştır. RX And, Z Cam, AT Cnc ve AH Her yıldızlarının uzun dönemli ışık eğrileri incelenmiş ve ortalama duraksama ve patlama parlaklıkları karşılaştırılmıştır. Buna göre 4 sistemde de ortalama duraksama parlaklığının ortalama patlama parlaklığından daha parlak olduğu ortaya çıkmıştır. Bu duraksamaların kuramsal açıklamalarıyla uyumlu bir sonuçtur ve daha önce Honeycutt ve ark. (1998) tarafından da doğrulanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** yıldızlar: değişen yıldızlar: cüce novalar – yıldızlar: fotometri – yıldızlar: istatistik

**Abstract:** In this study, long-term visual light curves of four Z Cam-type dwarf novae were analysed. Standstill properties of RX And, Z Cam, AT Cnc and AH Her are given and magnitudes of outbursts and standstills are compared. The main result is that standstills of Z Cam-type dwarf novae are brighter than outbursts. This supports theoretical predictions and was confirmed before by Honeycutt et al. (1998).

**Key words:** stars: variable stars: dwarf novae – stars: photometry – stars: statistics

### 1. Giriş

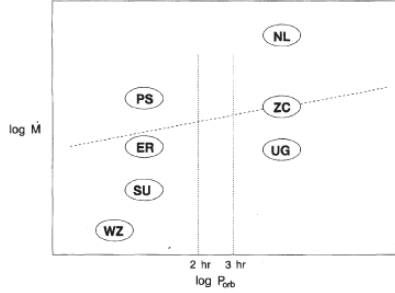
Z Cam türü cüce novalar kataklizmik değişenlerin (KD) genelinde olduğu gibi bir beyaz cüce ve G, K veya M tayf tipinden bir anakol yıldızından meydana gelmektedir. Yoldaş yıldızdan beyaz cüceye aktarılan madde bir yığılma diski oluşturmakta ve bu disk sistemde görülen patlamalara sebep olmaktadır. 10 – 30 günlük dönemlerle meydana gelen bu patlamaların dışında en önemli özellikleri ışık eğrilerinde öngörülemeyen aralıklarla ortaya çıkan duraksamalardır.

Z Cam yıldızlarında görülen duraksamalar cüce nova patlamalarının (CNP) özel bir hali olarak düşünülebilir. Dolayısıyla önce CNP'lerden kısaca bahsetmek yararlı olacaktır. Bugüne kadar CNP'leri açıklamaya çalışan iki model olmuştur: 1) Kütle Aktarım Kararsızlığı Modeli (KAKM) (Bath, 1973) ve 2) Disk Kararsızlığı Modeli (DKM) (Osaki, 1974). İki model de CNP'lerin beyaz cüce üzerine yığılan madde miktarındaki artışla

olduğunu kabul eder. Ancak Kütle Aktarım Kararsızlığı Modeli, yoldaş yıldızdan aktarılan madde miktarındaki artışların yığılma oranını arttırdığını söylerken, Disk Kararsızlığı Modeli yoldaş yıldızdan aktarılan madde miktarını sabit kabul ederek diskte meydana gelen kararsızlıkların yığılma oranını arttırdığını söyler.

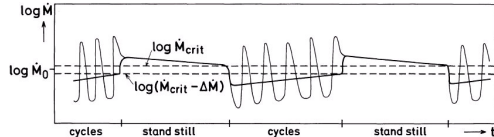
Osaki (1974) Z Cam yıldızlarını U Gem'lere göre daha az kararsız sistemler olarak tanımlamıştır. Smak (1983), Z Cam yıldızlarının; yörünge dönemi – kütle aktarım oranı diyagramında (Şekil 1) ısısal olarak kararlı olan nova-benzeri değişenlerle ısısal olarak kararsız olan cüce novalar arasında kaldığını belirtmiştir.

Meyer ve Meyer-Hofmeister (1983), Z Cam yıldızlarının kütle aktarım oranlarının, kritik değer (sistemleri kararlı ve kararsız olarak ikiye ayıran) hemen altında olduğunu söylediler ve duraksamaların yoldaş yıldızdan aktarılan kütle miktarının kritik değer üzerine çıktığı durumlarda meydana geldiğini gösterdiler (Şekil 2).



**Şekil 1.** KD'lerin yörünge dönemi – kütle aktarım oranı ilişkisi (Osaki, 1996). UG: U Gem türü cüce novalar, SU: SU UMa türü cüce novalar, NL: Nova-benzeri değişenler, ER: ER UMa yıldızları, WZ: WZ Sge yıldızları, PS: Sürekli süperhüğü gösteren sistemler, ZC: Z Cam türü cüce novalar.

Meyer ve Meyer-Hofmeister (1983)'e göre, yoldaş yıldız üzerindeki irradyasyon etkisi kütle aktarım oranında modelin öngördüğü artışı yapabilir. Buat-Menard, Hameury ve Lasota (2001) ise irradyasyon etkisinin kütle aktarım oranını artırma zaman ölçeklerinin, duraksamaların gözlenen sürelerinden daha uzun olması nedeniyle buna karşı çıkmışlardır. Bunun yerine modellerine yoldaş yıldızdan gelen madde akımının diske çarparak açığa çıkaracağı enerjiyi ve gel-git kuvvetlerinin diskte yayılmalarını dahil etmişler ve yoldaş yıldızdan aktarılan madde miktarında meydana gelecek %30'luk bir artışla duraksamaları açıklamışlardır.



**Şekil 2.** Kütle aktarım oranına göre Z Cam türü cüce novaların patlama ve duraksama evresi arasındaki geçişleri (Meyer ve Meyer-Hofmeister, 1983).

## 2. Veriler ve Yöntem

Bu çalışmada kullanılan veriler; şu anda kataklizmik değişenlere ait böyle uzun dönemli gözlem verisi bulunan en önemli ve en eski merkez olan AAVSO'dan alınmıştır. AAVSO'nun uluslararası veritabanında bulunan Z Cam türü cüce novalardan, ışık eğrilerinde duraksamalar açıkça görülen RX And, Z Cam, AT Cnc ve AH Her seçildi. Bu yıldızlara ait kullanılan gözlem sayısı, JD ve miladi takvim cinsinden gözlem aralığı, yaklaşık gözlem süresi bilgileri Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1'de verilen sayıları toplarsak kullanılan gözlem süresi yaklaşık 143 yıl ve kullanılan gözlem sayısı ise 140.816'dır

**Tablo 1.** Bu çalışmada incelenen yıldızların gözlem sayısı, gözlem aralığı ve gözlem süresi bilgileri.

|                            | RX AND          | Z CAM           | AT CNC          | AH HER          |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| <b>Gözlem Sayısı</b>       | 51960           | 53525           | 5650            | 29681           |
| <b>Gözlem Aralığı (JD)</b> | 2438295-2452728 | 2438295-2452275 | 2442506-2452271 | 2438297-2452270 |
| <b>Gözlem Aralığı</b>      | 1963-2003       | 1963-2001       | 1975 - 2001     | 1963 - 2001     |
| <b>Gözlem Süresi (yıl)</b> | 39,5            | 38,3            | 26,7            | 38,2            |

AAVSO'nun uluslararası veritabanından elde edilen uzun dönemli ışık eğrilerinin analizinde, AAVSO tarafından yazılmış TS11 adlı bilgisayar programı kullanılmıştır. Varolan 140.816 noktanın içinde aynı günde alınmış gözlemler de bulunmaktadır. Bazı günlerde 5-10 gözlem noktası varken; bazı günlerde bu sayı 30-40'lara varabilmektedir. Bu farklılığın nedeni bu yıldızları gözlemleyen gözlemcilerin bazı günlerde gözlem yapamamış olmasıdır. Ancak en az gözlem olan günde bile bir yıldızda ait 5 gözlem noktası bulunmaktadır. Verilerdeki bu farklılığı ortadan kaldırmak ve ışık eğrisi üzerinde yapacağımız ölçümleri kolaylaştırmak için günlük ortalamalar alındı. Ortalamaların alınmasında ve bir veri dosyası oluşturulmasında TS11 programı kullanıldı. TS11 (Foster, 1995) programının oluşturduğu ortalama dosyası Microsoft Excel programı ile okutulmuş ve veriler çizdirilmiştir. Daha sonra Excel üzerinde patlamalara ve duraksamalara ait ölçümler yapılmıştır.

## 3. Bulgular

### 3.1. Duraksama Özellikleri

RX And, Z Cam, AT Cnc ve AH Her'in incelenen gözlem aralıklarında (Tablo 1) gösterdikleri duraksamaların toplam süreleri ve bu sürelerin toplam gözlem zamanına oranları şöyledir: RX And; toplam gözlem zamanı 14433 gün olup bu süre içinde gösterdiği duraksama etkinliklerinin toplamı ise 2007 gündür. Bu, toplam gözlem zamanının % 14'ünü oluşturmaktadır. Z Cam; toplam gözlem zamanı 13980 gün olup bu süre içinde gösterdiği duraksama etkinliklerinin toplamı ise 4978 gündür. Bu, toplam gözlem zamanının % 36'sını oluşturmaktadır. AT Cnc; toplam gözlem zamanı 9765 gün olup bu süre içinde gösterdiği duraksama etkinliklerinin toplamı ise 2359 gündür. Bu, toplam gözlem zamanının % 24'ünü oluşturmaktadır. AH Her; toplam gözlem zamanı 13973 gün olup bu süre içinde gösterdiği duraksama etkinliklerinin toplamı ise 614 gündür. Bu, toplam gözlem zamanının % 4'ünü oluşturmaktadır.

### 3.2. Duraksama ve Patlama Parlaklıklarının Karşılaştırılması

#### 3.2.1. RX And

RX And yıldızının incelenen ışık eğrisinde JD 2438295 – 2452728 aralığında 626 patlama saptanmıştır. Aynı dönemde saptanan duraksama sayısı ise 19'dur. Patlamaların ortalama süresi 11 gün, duraksamaların ortalama süresi ise 106 gündür. Bir duraksama yaklaşık olarak 10 patlama süresine karşılık gelmektedir. Patlama ve duraksama parlaklıklarına bakıldığında arada 0,7 kadir yakın bir fark görülmektedir (Tablo 2). Patlamaların ortalama parlaklığı 12,37 kadir iken duraksamalar yaklaşık 0,7 kadir daha parlak ve 11,64 kadiridir.

**Tablo 2.** RX And'ın duraksama ve patlama parlaklıklarının karşılaştırılması.

|                     | Sayı | Ortalama Süre (Gün) | Ortalama Parlaklık ( <sup>m</sup> ) | Std. Sapma |
|---------------------|------|---------------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Patlamalar</b>   | 626  | 11                  | 12,37                               | 0,41       |
| <b>Duraksamalar</b> | 19   | 106                 | 11,64                               | 0,12       |

#### 3.2.2. Z Cam

Z Cam yıldızının incelenen ışık eğrisinde JD 2438295 – 2452275 aralığında 367 patlama saptanmıştır. Aynı dönemde saptanan duraksama sayısı ise 23'dür. Patlamaların ortalama süresi 16 gün, duraksamaların ortalama süresi ise 216 gündür. Bir duraksama yaklaşık olarak 14 patlama süresine karşılık gelmektedir. Patlama ve duraksama parlaklıklarına bakıldığında arada 0,3 kadirlik bir fark görülmektedir (Tablo 3). Patlamaların ortalama parlaklığı 11,90 kadir iken duraksamalar yaklaşık 0,3 kadir daha parlak ve 11,62 kadiridir.

**Tablo 3.** Z Cam'ın duraksama ve patlama parlaklıklarının karşılaştırılması.

|                     | Sayı | Ortalama Süre (Gün) | Ortalama Parlaklık ( <sup>m</sup> ) | Std. Sapma |
|---------------------|------|---------------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Patlamalar</b>   | 367  | 16                  | 11,90                               | 0,31       |
| <b>Duraksamalar</b> | 23   | 216                 | 11,62                               | 0,06       |

#### 3.2.3. AT Cnc

AT Cnc yıldızının incelenen ışık eğrisinde JD 2442506 – 2452271 aralığında 227 patlama saptanmıştır. Aynı dönemde saptanan duraksama sayısı ise 11'dir. Patlamaların ortalama süresi 13 gün, duraksamaların ortalama süresi ise 214 gündür. Bir duraksama yaklaşık olarak 16 patlama süresine karşılık gelmektedir. Patlama ve duraksama parlaklıklarına bakıldığında arada 0,2 kadirlik bir fark görülmektedir (Tablo 4). Patlamaların ortalama parlaklığı 13,72 kadir iken

duraksamalar yaklaşık 0,2 kadir daha parlak ve 13,51 kadiridir.

**Tablo 4.** AT Cnc'nin duraksama ve patlama parlaklıklarının karşılaştırılması.

|                     | Sayı | Ortalama Süre (Gün) | Ortalama Parlaklık ( <sup>m</sup> ) | Std. Sapma |
|---------------------|------|---------------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Patlamalar</b>   | 227  | 13                  | 13,72                               | 0,31       |
| <b>Duraksamalar</b> | 11   | 214                 | 13,51                               | 0,14       |

#### 3.2.4. AH Her

AH Her yıldızının incelenen ışık eğrisinde JD 2438297 – 2452270 aralığında 595 patlama saptanmıştır. Aynı dönemde saptanan duraksama sayısı ise 8'dir. Patlamaların ortalama süresi 17 gün, duraksamaların ortalama süresi ise 77 gündür. Bir duraksama yaklaşık olarak 5 patlama süresine karşılık gelmektedir. Patlama ve duraksama parlaklıklarına bakıldığında arada 0,5 kadirlik bir fark görülmektedir (Tablo 5). Patlamaların ortalama parlaklığı 12,71 kadir iken duraksamalar yaklaşık 0,5 kadir daha parlak ve 12,25 kadiridir.

**Tablo 5.** AH Her'in duraksama ve patlama parlaklıklarının karşılaştırılması.

|                     | Sayı | Ortalama Süre (Gün) | Ortalama Parlaklık ( <sup>m</sup> ) | Std. Sapma |
|---------------------|------|---------------------|-------------------------------------|------------|
| <b>Patlamalar</b>   | 595  | 17                  | 12,71                               | 0,35       |
| <b>Duraksamalar</b> | 8    | 77                  | 12,25                               | 0,15       |

### 3.3. Duraksama Öncesi Patlamaların Süreleri

Z Cam yıldızlarında duraksamalar patlama maksimumundan sakin evreye dönülürken ortaya çıkarlar. Temel olarak bir Z Cam türü cüce novanın ne zaman duraksamaya gireceği bilinemez. Ancak son yıllarda bu konuda yapılan çalışmalar, duraksamaların başlayacağını tahmin edilebileceğini gösterdi (Szkody ve Mattei, 1984; Lin, Papaloizou ve Faulkner, 1985; Honeycutt ve ark., 1998). Z Cam türü cüce novaların ışık eğrilerinin incelenmesinden, duraksamaya yaklaşırken patlamaların sürelerinin kısaldığı ve genliklerinin azaldığı saptandı. Dolayısıyla bir Z Cam türü cüce novanın patlamalarının sıklaştığı ve genliklerinin azaldığı belirlenebilirse duraksamanın meydana geleceği öngörülebilir. Warner (1995), duraksama öncesi patlamaların sürelerinin kısalmasını istisna bir durum olarak nitelerken, Honeycutt ve ark. (1998) bu durumun Z Cam yıldızlarında görülen karakteristik bir özellik olduğunu savunmuşlardır. Ancak belirtilmesi gereken bir konu; genellikle kataklisimik değişenlerin her bir üyesinin kendine özgü bir karakteri olduğudur. Duraksamaların öncesinde görülen bu özellik her yıldızda görülemeyeceği gibi bir yıldızın her duraksamasında da

görülemeyebilir. Bununla birlikte, bir çok yıldız duraksamalarında bu karakterin baskın olduğu görülmüştür.

Bu özelliği ortaya çıkarmak için, duraksamaların öncesindeki 5 patlamanın sürelerini belirleyerek, duraksamaya en uzak patlamadan bir önceki patlamaya doğru olan değişim incelendi. Duraksama öncesindeki patlamaların sürelerinin kısalması; RX And'ın 19 duraksamasından 13'ünde, Z Cam'ın 23 duraksamasından 19'unda, AT Cnc'nin 11 duraksamasından 5'inde ve AH Her'in 8 duraksamasından 2'sinde görülmüştür. Oran olarak belirtirsek; RX And'ın duraksamalarının %68'inde, Z Cam'ın duraksamalarının %83'ünde, AT Cnc'nin duraksamalarının %45'inde ve AH Her'in duraksamalarının %25'inde bu özellik görülmüştür. Honeycutt ve ark. (1998) da Z Cam için saptadıkları 13 duraksamadan 9'unda duraksama öncesindeki patlamaların sürelerinin kıaldığını tespit etmişlerdir. Bu %69'luk bir orana karşılık gelmektedir ve bu çalışmada elde edilen orana yakındır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada Z Cam türü cüce novalar olan RX And, Z Cam, AT Cnc ve AH Her'in uzun dönemli ışık eğrileri incelenmiştir. Tablo 1'den görülebileceği gibi incelenen veriler oldukça geniş bir zaman dilimini kapsamaktadır. Bir yıldız için ortalama 35 yıllık gözlem kullanılmıştır. Toplam 1815 patlamanın ve 61 duraksamanın incelendiği bu çalışma, Z Cam türü cüce novaların duraksamalarını inceleyen en kapsamlı çalışma olmaktadır.

Honeycutt ve ark. (1998) RX And'ın ortalama duraksama parlaklığını 11,49; Z Cam'ın ortalama duraksama parlaklığını 11,60 ve AH Her'in ortalama duraksama parlaklığını 12,32 kadir bulmuşlardır. Bu çalışmada da yeralan bu üç yıldızın ortalama duraksama parlaklıkları şöyledir: RX And 11,64; Z Cam 11,62 ve AH Her 12,25.

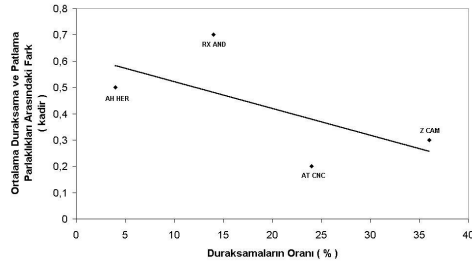
Duraksamaların ve patlamaların ortalama parlaklıkları Bölüm 3.2'de verilmiştir. Bu çalışmada incelenen 4 yıldızın da ortalama duraksama parlaklıkları ortalama patlama parlaklıklarından daha yüksektir. Z Cam yıldızlarının duraksamaları Giriş bölümünde anlatıldığı gibi yoldaş yıldızdan aktarılan madde miktarının, kritik madde aktarım oranının üzerine çıkmasıyla meydana gelmektedir (Meyer ve Meyer-Hofmeister, 1983). Bu diske daha çok maddenin geleceği ve bu maddenin diske çarpmasıyla oluşan parlak lekenin ışınımının artacağı anlamına gelmektedir. Böylece duraksamalarda sistemin neden patlamalara göre daha parlak olduğu

anlaşılabilmektedir. Honeycutt ve ark. (1998)'den sonra bu çalışma da bu kuramsal öngörüğü gözlemlerle desteklemektedir.

Yoldaş yıldızdan aktarılan madde miktarı kritik değerin altına düştüğünde sistem normal diyebileceğimiz hale döner ve patlamalar gözlenmeye başlar. Madde aktarım oranı kritik değere yakın olan sistemlerde, meydana gelebilecek hafif bir artışla sistem duraksamaya girecektir (Meyer ve Meyer-Hofmeister, 1983; Lin, Papaloizou ve Faulkner, 1985; Buat-Menard, Hameury ve Lasota, 2001). Bu artışları yaratacak mekanizmalar için çeşitli açıklamalar yapılmaktadır (Meyer ve Meyer-Hofmeister, 1983; Livio ve Pringle, 1994; Osaki, 1996; King ve Cannizzo, 1998; Buat-Menard, Hameury ve Lasota, 2001). Buradan hareketle, duraksama parlaklığının patlama parlaklığına yakın olması, kütle aktarım oranının kritik değere yakın olması olarak yorumlanabilir. Z Cam ve AT Cnc'nin duraksama ve patlama parlaklıkları birbirlerine RX And ve AH Her'e göre oldukça yakın değerlerdedir. Dolayısıyla Z Cam ve AT Cnc'deki yoldaş yıldızlardan aktarılan maddenin miktarında meydana gelecek küçük bir artış bu sistemlerde duraksamayı başlatacaktır. Bir başka deyişle bu sistemlerin duraksamaya girmeleri, RX And ve AH Her'e göre daha kolay olmaktadır. Gerçekten de Z Cam ve AT Cnc'de daha sık duraksama görülmektedir.

Burada RX And hakkında bir şeyler söylemek gerekir: RX And'ın duraksama ve patlama parlaklıkları arasındaki fark büyük olmasına rağmen duraksamaların sık görüldüğü zamanlar bulunmaktadır. Bunun nedeni; RX And'ın yoldaş yıldızından aktarılan madde miktarındaki artışların büyük olması olabilir. Bunu ortaya koyabilmek için kütle aktarım oranının hesaplanması gerekmektedir. Bu da özellikle patlamadan duraksamaya geçişlerde elde edilecek tayflarla mümkün olabilir (Kiplinger, 1980; Wu ve Panek, 1983). Ayrıca, RX And'da kütle aktarım oranını arttıran süreçler ile Z Cam ve AT Cnc'de bu oranı arttıran süreçlerin birbirinden farklı olması da bu durumu yaratabilir.

Z Cam ve AT Cnc'de kütle aktarım oranının kritik değere yakın olduğu düşüncesini duraksama süreleri ile de desteklemek mümkündür. Çünkü kritik değere yakın bir kütle aktarım oranına sahip olan bir sistemin daha uzun süreler duraksamada kalabileceği beklenebilir. Z Cam ve AT Cnc'de görülen duraksamalar, sistemlere ait toplam gözlem sürelerinin sırasıyla %36'sını ve %24'ünü oluşturmaktadır. Bu değerler RX And'da %14 AH Her'de ise %4'tür. Şekil 3'den de görülebileceği gibi, duraksama ve patlama parlaklıkları arasındaki farkın küçük olduğu sistemlerde duraksamaların oranı büyük olmaktadır.



Şekil 3. RX And, Z Cam, AT Cnc ve AH Her'de görülen duraksamaların oranının duraksama ve patlama parlaklıkları arasındaki farka göre değişimi.

Z Cam sistemlerinde duraksamalardan önceki patlamaların sürelerinin kısaldığı ve duraksamaya doğru daha sık patlama görüldüğü saptanmıştır (Szkody ve Mattei, 1984; Lin, Papaloizou ve Faulkner, 1985; Honeycutt ve ark., 1998). Eğer çok düzenli ve güvenilir gözlemler bulunursa, bir Z Cam sisteminin duraksamaya gireceğini tahmin etmek mümkün olabilir. Warner (1995) tarafından bir istisna, Honeycutt ve ark. (1998) tarafından ise karakteristik bir özellik olarak nitelenen patlamaların sürelerinin kısılması bu çalışmada incelenen 4 yıldızda test edildi. Bu özellik sistemlerin her duraksamasından önce görülmemekle beraber büyük çoğunluğunda tespit edilebilmiştir. RX And'ın duraksamalarının %68'inde, Z Cam'ın duraksamalarının %83'ünde, AT Cnc'nin duraksamalarının %45'inde ve AH Her'in duraksamalarının %25'inde duraksama öncesindeki patlamaların sürelerinin kısaldığı tespit edilmiştir.

### Teşekkür

Bu çalışmada incelenen yıldızlara ait yeni verilere ulaşmamı sağlayan ve bu çalışmanın sürdüğü sırada kaybettiğimiz Dr. Janet Akyüz Mattei'nin aziz hatırasını rahmetle anıyorum. Ayrıca çalışmam boyunca yorumlarıyla bana yol gösteren hocam Prof.Dr. M. Türker Özkan'a da çok teşekkür ediyorum. Çalışmamı okuyarak bana eleştirilerde bulunan hocam Yard.Doç.Dr. Tansel Ak'a da çok teşekkür ederim.

### 5. Kaynaklar

- BATH, G. T., 1973, Novae-periodicity and disks in dwarf novae, *Nature Physical Science*, 246, 84.
- BUAT-MENARD, V., HAMEURY, J-M., LASOTA, J-P., 2001, Z Cam stars: A particular response to a general phenomenon, *A&A*, 369, 925-931.
- FOSTER, G., 1995, *The cleanest Fourier spectrum*, *AJ*, 109, 1889-1902.
- HONEYCUTT, R. K. ve ark., 1998, Are Z Camelopardalis-type dwarf novae brighter at standstill?, *PASP*, 110, 676-688.
- KING, A. R. ve CANNIZZO, J. K., 1998, Low states in cataclysmic variables, *ApJ*, 499, 348-354.
- KIPLINGER, A. L., 1980, Z Camelopardalis at standstill and in eruption, *ApJ*, 236, 839-846.
- LIN, D. N. C., PAPALOIZOU, J., FAULKNER, J., 1985, On the evolution of accretion disc flow in cataclysmic variables. III - Outburst properties of constant and uniform-alpha model discs, *MNRAS*, 212, 105-149.
- LIVIO, M. ve PRINGLE, J. E., 1994, Star spots and the period gap in cataclysmic variables, *ApJ*, 427, 956-960.
- MEYER, F. ve MEYER-HOFMEISTER, E., 1983, A model for the standstill of the Z Camelopardalis variables, *A&A*, 121, 29-34.
- OPPENHEIMER, B. D., KENYON, S. J., MATTEI, J. A., 1998, An analysis of AAVSO observations of Z Camelopardalis, *AJ*, 115, 1175-1189.
- OSAKI, Y., 1974, An accretion model for the outbursts of U Geminorum stars, *PASJ*, 26, 429-436.
- OSAKI, Y., 1996, Dwarf-nova outbursts, *PASP*, 108, 39-60.
- SMAK, J., 1983, On the nature of dwarf novae, *ApJ*, 272, 234-237.
- SZKODY, P. ve MATTEI, J. A., 1984, Analysis of the AAVSO light curves of 21 dwarf novae, *PASP*, 96, 988-995.
- WARNER, B., 1995, *Cataclysmic Variable Stars*, Cambridge University Press, Cambridge.
- WU, C-C. Ve PANEK, R. J., 1983, Ultraviolet photometry of dwarf novae in outburst, *ApJ*, 271, 754-765.