

Bölüm 3 – DEĞİŞKEN YILDIZLAR HAKKINDA

Değişken Yıldızların İsimlendirilmesi

Bir değişken yıldızın adı genellikle bir ya da iki büyük harf, ya da bir Yunan harfi ve onu izleyen 3 harfli takımyıldız kısaltmasından meydana gelir. Ayrıca, V746 Oph ve V1668 Cyg gibi değişken yıldız isimleri de vardır. Bunlar, içinde buldukları takımyıldız tarifleyen tüm kombinasyonların tükendiği yıldızlardır (örneğin, V746 Oph, Yılcı takımyıldızında keşfedilmiş 746. değişkenin adıdır). Değişken yıldız adları üzerine daha geniş açıklamayı sağdaki kutuda bulabilirsiniz.

Örnekler: SS Cyg alpha Ori
 Z Cam V2134 Sgr

Tablo 3.1 (sayfa 22-23) tüm takımyıldızların resmi kısaltmalarını göstermektedir.

Ayrıca bazı özel isimlendirme türleri de vardır. Örneğin, bazen yıldızlara Değişken Yıldız Genel Kataloğu editörleri kalıcı isimlerini koyana kadar, geçici isimler verilmektedir. Kuğu takımyıldızında 1998’de keşfedilen bir nova olan N Cyg 1998 buna bir örnektir. Bir başka durum, değişken olduğu tahmin edilen, ama henüz kesinleşmemiş bir yıldız için de geçerlidir. Bu yıldızlara NSV 251 ya da CSV 3335 gibi isimler verilmektedir. Bunların adlarının ilk kısmı, yayımlandıkları kataloğun adını taşır; ikinci kısmı da yıldızın o kataloğa giriş sıra numarasıdır.

Değişken Yıldız Tanımları

Asıl ismine ek olarak, bir değişken yıldız *Harvard Tanımı* ile de ifade edilebilir. Bu tanım kısaca yıldızın konum koordinatlarının, 1900’lü çağa ait sağ açıklık (R.A.) değerleri saat ve dakika cinsinden ve artı ya da eksi derece olarak dik açıklık (Dec.) değerlerinin belirtilmesidir. Bir sonraki sayfada Harvard Tanımı ile ilgili ek bilgiler verilmiştir.

örnekler: 2138+43 1405-12A
 0214-03 1151+58

Verilen örneklerin birinde, isimden sonra gelen “A” harfi dikkatinizi çekebilir. Bunun anlamı, o yıldızın yakınlarında daha sonra keşfedilmiş 1405-12B adında diğer bir değişkenin varlığıdır.

Değişken Yıldızların İsimlendirilmesi

Değişken yıldız isimleri, Uluslararası Astronomi Birliği (I.A.U.) tarafından atanan bir komite tarafından belirlenir. Adlandırma, bir takımyıldız içindeki değişken yıldızların keşfedilme sırasına göre yapılır. Bulunan yıldızın eğer Yunan harfi ile başlayan ismi varsa, yıldız o adla anılmaya devam eder. Aksi takdirde, bir takımyıldızdaki ilk değişken yıldız R harfi ile adlandırılır, ondan sonraki S olur ve bu şekilde Z’ye kadar devam eder. Bir sonraki yıldız RR olarak isimlendirilir, sonra RS’den RZ’ye kadar; SS’den SZ’ye kadar adlandırma devam eder ve böylece ZZ’ye gelinir. Bundan sonra alfabede başa dönülür, ve AA, AB ile başlayıp QZ’ye kadar devam eder. J harfinin kullanılmadığı bu sistem 334 ismi kapsar. Samanyolu’ndaki bazı takımyıldızlarda o kadar çok değişken yıldız vardır ki, bunlar için ek terimler gerekmektedir. QZ’den sonraki değişkenler V335, V336 vb. olarak adlandırılırlar. Sonra yıldızları simgeleyen harfler Tablo 3.1’de görüldüğü gibi takımyıldızın latince adının –in hali ile birleştirilir. En yaygın olarak, AAVSO’ya yollanacak raporlarda zorunlu olduğu gibi, üç harflik kısaltma kullanılır.

Bu terminolojik sistem ilk defa 1800’lerin ortalarında Friedrich Argelander tarafından ortaya atılmıştır. Argelander’in bu sıralamaya büyük R ile başlamasının iki nedeni vardı: Küçük harfler ve alfabenin ilk sırasındaki harfler diğer cisimlere ayrılmış; büyük harfler ve alfabenin sonlarındaki harfler kullanılmamıştı. Ayrıca Argelander yıldız değişkenliğinin nadir bir olay olduğunu ve bir takımyıldız içinde 9’dan fazla değişken yıldızın yer alamayacağını düşünüyordu (bugün bunun kesinlikle doğru olmadığını biliyoruz).

Değişken Yıldızların Harvard Tanımı - Margaret W. Mayall
Journal of the AAVSO, Cilt 5, Sayı 1'den alınmıştır

1800'lerin sonu ile 1900'lerin başında Harvard Üniversitesi Gözlemevi, değişken yıldız araştırmalarının merkezi durumundaydı. Müdür Edward C. Pickering gerek fotoğraf çekimiyle, gerekse görsel gözlem yapılmasını cesaretlendiriyordu. Gözlemevi tarafından birçok değişken yıldız kataloğu yayınlanmıştı. Bilinen değişkenlerin sayısı o kadar fazlaydı ki, gökbilimciler onları gökyüzünde yerleştirmek için sadece takımyıldızların içinde listelemekten daha iyi yöntemlere gerek duydular. Bunun sonucunda, 1903 Gözlemevi Yıllığı cilt 48, sayfa 93'te anlatıldığı şekilde Harvard Tanımı ortaya çıktı.

Birçok önerilerde bulunulduktan sonra 1900 çağındaki Sağ Açıklık ve Dik Açıklık değerlerini işaret eden 6 rakamda karar kılındı. Bu yöntem kesin yer bildirmek amacı taşımamaktadır. Sözlük anlamında olduğu gibi sadece "işaret" eder. Adlandırmanın saptanması için kullanılan yöntem bazı karışıklıklara neden olmuştur.

Bir değişken yıldızın konumunun, 1900'lü yıla ait saat, dakika ve saniye cinsinden Sağ Açıklık ile; derece, dakika ve ondalık yay derecesi cinsinden Dik Açıklık olarak verildiğini varsayalım. Harvard Tanımı'na göre ilk yapmamız gereken, Sağ Açıklık değerlerini saat, dakika ve ondalık ile, Dik Açıklıkları da derece ve tam yaydakı değerlerine getirmek olacaktır. Ondandan sonra Sağ Açıklığın 1/10 küsüratlarını ve Dik Açıklığın dakikalarını atmamız gerekecektir. Kalan 6 rakam, Harvard Tanımı'nı oluşturmuş olacaktır.

Güney yarımküredeki değişkenler için Dik Açıklık değerlerinin önüne eksi işareti getirilir, ya da dereceler altı çizgili ya da yatık (italik) yazılır.

Belirsiz durumlar özel bir kural ile çözülür. Örneğin, Sağ Açıklık değeri 21 saniye ile bitiyorsa, onda bir dakika elde etmek için 60'a bölününce 0.35 çıkacaktır. Böyle durumlarda en yakın çift rakam seçilir, bu örnekte 0.4. Başka örnekler olarak 51 saniye, ondalık 8'i, 57 saniye ise bir sonraki dakikanın ondalık 0'ını verir. Dik Açıklık değerlerini düzeltirken, kritik duruma 59cu dakikada ulaşılır. Bu durumda, ondalıklar 5 ya da daha büyükse, adlandırmanın son iki rakamını bir sonraki dereceye getirmek gerekir.

ÖRNEKLER

| | Koordinatlar(1900) | İndirgeme | Adlandırma |
|--------|---|---|------------|
| RR And | 00 ^h 45 ^m 57 ^s + 33°50'0 | 00 ^h 46. ^m 0 + 33°50' | 0046+33 |
| SU And | 23 59 28 + 42 59.7 | 23 59.5 + 43 00 | 2359+43 |
| TW Aqr | 20 58 55 - 02 26.5 | 20 58.9 - 02 26 | 2058-02 |
| U Aur | 05 35 38 + 31 59.4 | 05 35.6 + 31 59 | 0535+31 |

Sağ Açıklık değeri 57 saniye va daha fazlaysa dakikanın bir birim arttırılacağı, adlandırma kuralını hatırlamanın basit bir yoludur. Eğer daha az ise, dakika değişmeyecektir. Dik Açıklık için, eğer dakika 59.5 ve fazlaysa, Dik Açıklık 1° artacaktır; az ise aynı kalacaktır.

Tablo 3.1 — *Takımyıldız İsimleri ve Kısaltmaları*

Aşağıdaki tablo, takımyıldız isimlerinin I.A.U. tarafından kabul edilmiş halini göstermektedir. Her takımyıldız için Latince ismi, yalın ve -in hali, 3 harfli kısaltması ve Türkçe karşılığı verilmiştir.

| Latince Adı | -in hali | Kısaltma | Türkçe Adı |
|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Andromeda | Andromedae | And | Andromeda |
| Antlia | Antliae | Ant | Pompa |
| Apus | Apodis | Aps | Cennet Kuşu |
| Aquarius | Aquarii | Aqr | Kova |
| Aquila | Aquilae | Aql | Kartal |
| Ara | Arae | Ara | Sunak |
| Aries | Arietis | Ari | Koç |
| Auriga | Aurigae | Aur | Arabacı |
| Bootes | Bootis | Boo | Çoban |
| Caelum | Caeli | Cae | Çelikkalem |
| Camelopardalis | Camelopardalis | Cam | Zürafa |
| Cancer | Cancri | Cnc | Yengeç |
| Canes Venatici | Canum Venaticorum | CVn | Av Köpekleri |
| Canis Major | Canis Majoris | CMA | Büyük Köpek |
| Canis Minor | Canis Minoris | CMi | Küçük Köpek |
| Capricornus | Capricorni | Cap | Oğlak |
| Carina | Carinae | Car | Gemi Karinası |
| Cassiopeia | Cassiopeiae | Cas | Kraliçe |
| Centaurus | Centauri | Cen | Erboğa |
| Cepheus | Cephei | Cep | Kral |
| Cetus | Ceti | Cet | Balina |
| Chamaeleon | Chamaeleontis | Cha | Bukalemun |
| Circinus | Circini | Cir | Pergel |
| Columba | Columbae | Col | Güvercin |
| Coma Berenices | Comae Berenices | Com | Bereniçe'nin Saçı |
| Corona Austrina | Coronae Austrinae | CrA | Güney Tacı |
| Corona Borealis | Coronae Borealis | CrB | Kuzey Tacı |
| Corvus | Corvi | Crv | Karga |
| Crater | Crateris | Crt | Kupa |
| Cru | Crucis | Cru | Güney Haçı |
| Cygnus | Cygni | Cyg | Kuşu |
| Delphinus | Delphini | Del | Yunus |
| Dorado | Doradus | Dor | Kılıç Balığı |
| Draco | Draconis | Dra | Ejderha |
| Equuleus | Equulei | Equ | Tay |
| Eridanus | Eridani | Eri | Irmak |
| Fornax | Fornacis | For | Ocak |
| Gemini | Geminorum | Gem | İkizler |
| Grus | Gruis | Gru | Turna |
| Hercules | Herculis | Her | Herkül |
| Horologium | Horologii | Hor | Saat |
| Hydra | Hydrae | Hya | Su Yılanı |
| Hydrus | Hydri | Hyi | Küçük Suyılanı |

Tablo 3.1 — *Takımyıldız İsimleri ve Kısaltmaları (devamı)*

| Latince Adı | -in hali | Kısaltma | Türkçe Adı |
|---------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Indus | Indi | Ind | Kızılderili |
| Lacerta | Lacertae | Lac | Kertenkele |
| Leo | Leonis | Leo | Aslan |
| Leo Minor | Leonis Minoris | LMi | Küçük Aslan |
| Lepus | Leporis | Lep | Tavşan |
| Libra | Librae | Lib | Terazi |
| Lupus | Lupi | Lup | Kurt |
| Lynx | Lyncis | Lyn | Vaşak |
| Lyra | Lyrae | Lyr | Çalgı |
| Mensa | Mensae | Men | Masa |
| Microscopium | Microscopii | Mic | Mikroskop |
| Monoceros | Monocerotis | Mon | Tekboynuz |
| Musca | Muscae | Mus | Sinek |
| Norma | Normae | Nor | Cetvel |
| Octans | Octantis | Oct | Yarım Kuadrant |
| Ophiuchus | Ophiuchi | Oph | Yılanca |
| Orion | Orionis | Ori | Avcı |
| Pavo | Pavonis | Pav | Tavus Kuşu |
| Pegasus | Pegasi | Peg | Kanatlı At |
| Perseus | Persei | Per | Kahraman |
| Phoenix | Phoenicis | Phe | Anka Kuşu |
| Pictor | Pictoris | Pic | Ressam |
| Pisces | Piscium | Psc | Balıklar |
| Piscis Austrinus | Piscis Austrini | PsA | Güney Balığı |
| Puppis | Puppis | Pup | Pupa |
| Pyxis | Pyxidis | Pyx | Pusula |
| Reticulum | Reticuli | Ret | Ağ |
| Sagitta | Sagittae | Sge | Ok |
| Sagittarius | Sagittarii | Sgr | Yay |
| Scorpius | Scorpii | Sco | Akrep |
| Sculptor | Sculptoris | Scl | Heykeltraş |
| Scutum | Scuti | Sct | Kalkan |
| Serpens | Serpentis | Ser | Yılan |
| Sextans | Sextantis | Sex | Sektant |
| Taurus | Tauri | Tau | Boğa |
| Telescopium | Telescopii | Tel | Teleskop |
| Triangulum | Trianguli | Tri | Üçgen |
| Triangulum Australe | Trianguli Australis | TrA | Güney Üçgeni |
| Tucana | Tucanae | Tuc | Tukan |
| Ursa Major | Ursae Majoris | UMa | Büyük Ayı |
| Ursa Minor | Ursae Minoris | UMi | Küçük Ayı |
| Vela | Velorum | Vel | Yelken |
| Virgo | Virginis | Vir | Başak |
| Volans | Volantis | Vol | Uçan Balık |
| Vulpecula | Vulpeculae | Vul | Tilki |

Değişken Yıldız Türleri

İki çeşit değişken yıldız vardır: **iç etkenli** (intrinsic) ki bunların değişkenliği yıldızın içinde ya da yıldız sistemindeki fiziksel değişiklikten oluşur ve **dış etkenli** (extrinsic) ki bunlar başka bir yıldızın örtmesi ya da yıldız sistemindeki dönmeden kaynaklanan tutulma nedeniyle ortaya çıkar. Değişken yıldızlar genellikle dört farklı sınıfa ayrılırlar. **İç etkenli** olanlar, **zonklayan** ve **kataklismik** (patlayan) ve **dış etkenliler**, **örten çift yıldızlar** ve **dönen yıldızlar**.

Genellikle yeni başlayanlara, uzun dönemli ve yarı düzenli değişkenleri gözlemeleri öğütlenir. Bu yıldızların değişkenlikleri yüksek genliklidir, sayıları çoktur ve birçoğu parlak yıldızlara yakın konumda olduklarından, yerleri kolayca bulunur.

Bu bölümde her sınıftan ana tipler hakkında kısa bilgiler verilmektedir. Ayrıca yıldızların tayf tiplerinden de bahsedilmektedir. Yıldızların tayfı ve evrimleri hakkında daha fazla bilgi edinmek istiyorsanız, bu konuları temel gökbilim yazılarında ya da Ek-3'te sözü edilen kitapların bazılarında bulabilirsiniz.

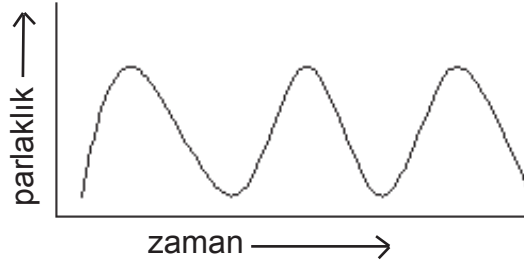
ZONKLAYAN DEĞİŞKENLER

Zonklayan değişkenler, yüzey katmanlarında dönemsel genişleme gösteren yıldızlardır. Zonklamalar, radyal (merkezden yayılan) ya da radyal olmayan şekildedir. Radyal atımlı bir yıldızın biçimi küresel kalır, oysa ki radyal olmayan atımlar yapan bir yıldız, dönemsel olarak küresellikten sapabilir. Aşağıdaki zonklayan değişken yıldız tipleri, atım dönemleri, kütleleri ve yıldız etrafındaki evrimsel durumları ile atım karakterleri bakımından birbirlerinden ayrılabilir.

Sefeidler — Sefeid değişkenleri, 1 ila 70 günlük dönemler halinde ve 0.1 ila 2 kadir parlaklığı arasında zonklarlar. Bu dev yıldızlar maksimum kadirde iken yüksek ışınımında ve F tayf sınıfında, minimum kadirde ise G'den K'ya kadarki tayf konumundadır. Bir Sefeid'in tayf sınıfı harfi ne kadar sonra ise, dönemi de o kadar uzundur. Sefeidler, dönem / parlaklık bağlantısına uyarlar ve parlak ve kısa dönemli olduklarından öğrenci projeleri için çok uygundur.

Işık Eğrisi Nedir?

Değişken yıldız gözlemleri, bir ekseninde görünür parlaklık (kadir), diğerinde birimi genellikle Jülyen Günü (JG) olan zaman cinsinden ışık eğrisi denen bir grafik üzerine işaretlenir. Y-ekseninde parlaklık ölçeği aşağıdan yukarı doğru artacak şekilde ve X-ekseninde gün, soldan sağa artacak şekilde çizilir.



Yıldızların dönemsel davranışları hakkındaki bilgiler, örten çift yıldızların yörünge dönemleri ve yıldız patlamalarının düzenlilik ya da düzensizlik derecesi, ışık eğrisinden yararlanılarak bulunabilir. Işık eğrisinin daha ayrıntılı incelenmesi, gökbilimcilerin yıldızların kütlelerini ya da boyutlarını hesaplamasını sağlar. Onlarca yıllık gözlem verileri, bir yıldızın değişim dönemini açığa çıkarır. Hatta bu durum, yıldızın yapısal değişikliğinin bir işareti bile olabilir.

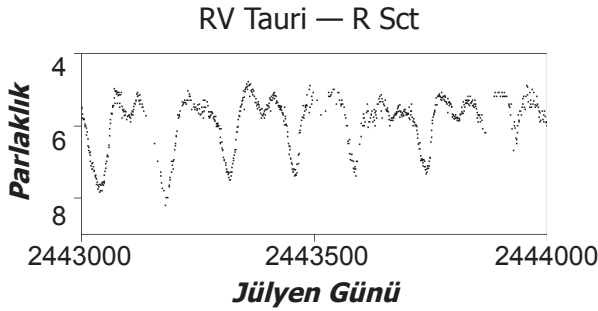
Evre Eğrileri

Evre diyagramları ("katlanmış ışık eğrisi" olarak da bilinir) Sefeid değişkenleri ve tutulan çift yıldızlar gibi dönemsel yıldızların davranışlarını incelemek için yararlı araçlardır. Bir evre diyagramında birden fazla parlaklık değişikliği dönemi birbiri üstüne bindirilmiştir. Kadire karşılık Jülyen Günü şeklinde çizilen normal eğriler yerine, gözlemler "dönem başından ne kadar uzak" durumunun bir fonksiyonu olarak çizilir. Bir çok değişkenin dönemi, maksimum parlaklıkta (evre=0) başlar, azalarak minimumdan geçer ve tekrar maksimuma ulaşır (evre=1). Tutulma değişkenlerinde sıfır fazı tutulma ortasında (minimum) oluşur. Evre diyagramına bir örnek olarak Sayfa 28'de, beta Persei'nin özgün ışık eğrisi verilmiştir.

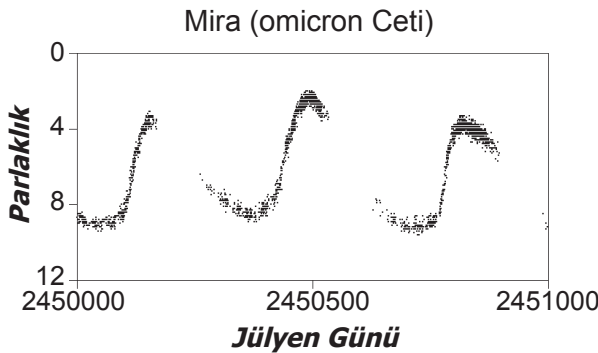


RR Lyrae Yıldızları — Bunlar kısa dönemli (0.05 ile 1.2 gün), zonklayan, genellikle A sınıfı tayflı beyaz dev yıldızlardır. Sefeidlerden daha yaşlı ve daha az kütlelidirler. RR Lyrae yıldızlarının değişim genliği 0.3 ile 2 kadir arasındadır.

RV Tauri Yıldızları — Bunlar, karakteristik ışık eğrileri derinden sığa değişen minimumlar gösteren sarı süper devlerdir. Dönemleri, 30 ile 150 gün aralığında iki derin minimum ile tariflenir. Parlaklık değişimleri 3 kadir kadar olabilir. Bunların bazıları yüzlerce binlerce güne kadar sürebilen uzun dönem değişkenliği gösterirler. Genellikle tayf sınıfları G ile K arasındadır.

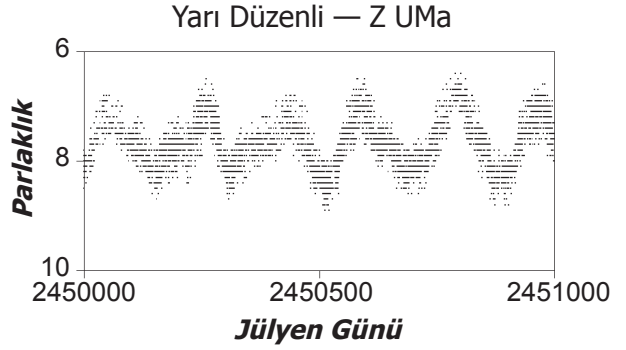


Uzun Dönemli Değişkenler (LPV) – Bunlar, dönemleri 30 ile 1000 gün arasında değişen zonklayan kırmızı dev ya da süperdevlerdir. Tayfları genellikle M, R, C ya da N türündendir. Mira ve Yarı Düzenli diye 2 alt sınıfı vardır.



Mira — Bu kırmızı dev değişkenler 80 ila 1000 gün arası döneme sahiptir ve görünür parlaklıkları 2.5 kadirden fazla değişir.

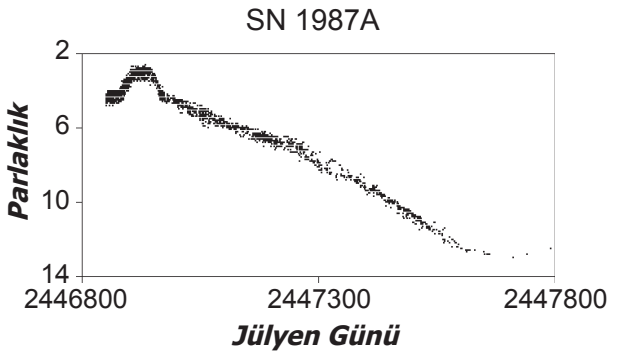
Yarı Düzenli — Bunlar yarı düzenli ya da düzensiz aralıklarla ışık değişikliği dönemleri gösteren dev ya da süper devlerdir. Dönemleri 30 ila 1000 gün arasındadır ve parlaklık değişimleri 2.5 kadirden azdır.



Düzensiz Değişkenler — Çoğu kırmızı dev olan bu yıldızlar, zonklayan türdendir. Adından da belli olduğu gibi ışık değişiklikleri genellikle dönemsel olmayıp, bazen de belli belirsiz bir dönemleri vardır.

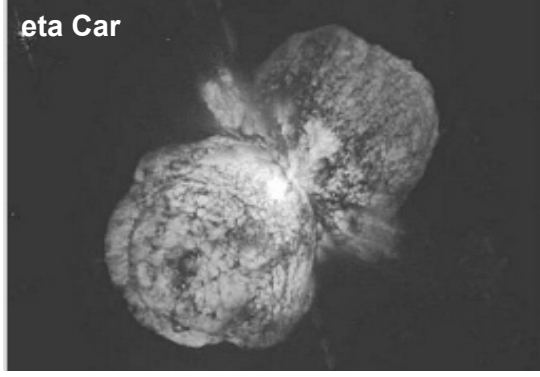
KATAKLİSMİK DEĞİŞKENLER

Patlayan değişkenler olarak da bilinirler. Adının işaret ettiği gibi ara sıra yüzey tabakalarında ya da derinliklerinde termonükleer etkileşimler sonucu zaman zaman çok güçlü patlamalar görülür.



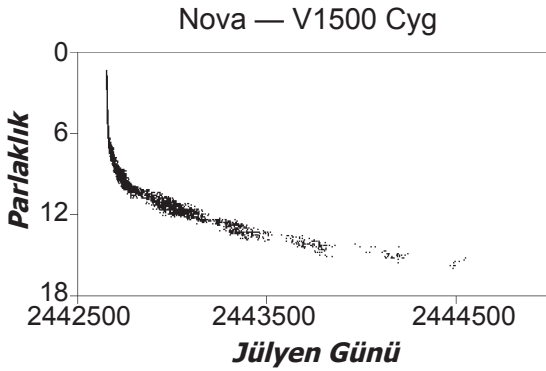
Süpernovalar — Bu dev yıldızlar ani ve dramatik değişimler gösterir ve bir felaket patlaması sonunda parlaklıkları 20 kadir ya da daha fazla artabilir.

eta Car



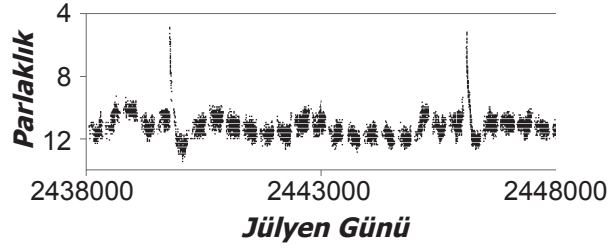
Dalgalar halinde kabaran dev bir gaz ve toz bulutu çifti halindeki dev kütleli Eta Carinae yıldızının bu hayret verici görüntüsü NASA'nın Hubble Uzay Teleskobu tarafından elde edilmiştir. Bu yıldız 150 yıl önce ani bir patlamayla bugün güney gökyüzünün en parlak yıldızlarından biri haline gelmiştir. Bir süpernova patlaması kadar ışık yaydığı halde patlamayı atlatabilmiştir.

Novalar — Bu yakın çift yıldız sistemleri, birincil yıldızı etrafında madde biriken bir beyaz cüce ve ikincil yıldızı düşük kütleli (güneşimizden biraz daha soğuk) bir ana kol yıldızından oluşur. İkincilden akan maddenin zamanla birikip beyaz cücenin yüzeyinde nükleer patlama yaratarak yanmasıyla sistemin parlaklığı bir ila birkaç yüz gün süresince 7 ila 16 kadir arasında artar. Patlamadan sonra yıldız yıllar içinde yavaş yavaş eski parlaklığına döner. Maksimum parlaklık civarında yıldızın tayfı A ya da F dev yıldızları gibidir.



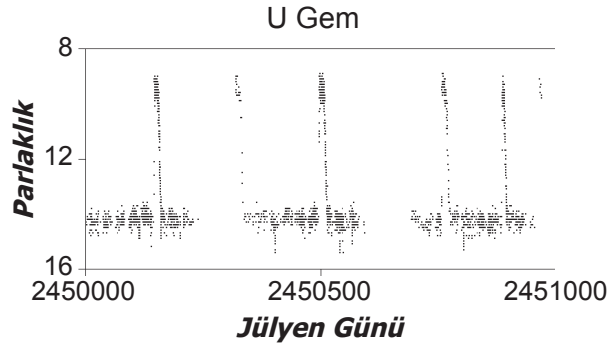
Tekrarlayan Novalar — Novalar gibidirler, fakat kaydedilmiş tarihleri boyunca iki ya da daha fazla düşük güçte patlamalar yaşamışlardır.

Tekrarlayan Nova — RS Oph

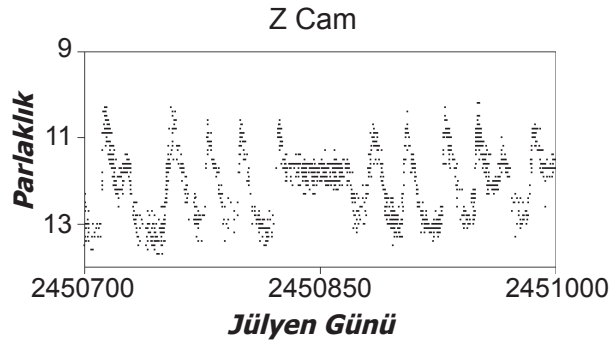


Cüce Novalar — Bunlar, güneşimizden biraz daha soğuk bir kırmızı cüce, bir beyaz cüce ve onu çevreleyen bir birikim diskinden oluşan, birbirlerine yakın çiftlerdir. Beyaz cücenin dengede olmayan diskten çektiği madde nedeniyle parlaklık 2 ila 6 kadir arasında artabilir. U Gem, Z Cam, ve SU UMa yıldızları olmak üzere üç alt sınıfları vardır.

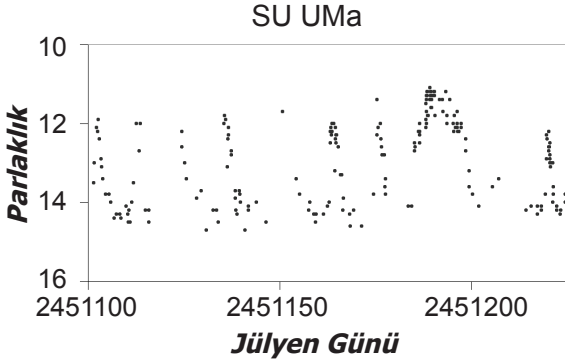
U Geminorum — Minimum parlaklıkta geçen sessizlik (etkinsizlik) devresinden sonra birdenbire parlarlar. Yıldızına göre bu olay 30-500 günde bir olur ve 5-20 gün kadar sürer.



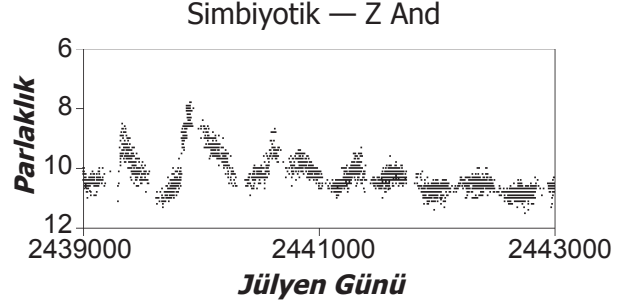
Z Camelopardalis — Fiziksel olarak U Gem yıldızlarına benzerler. "Hareketsiz duruş" diye adlandırılan bir sabit parlaklık evresiyle bölünen ve tekrarlanan değişimler gösterirler. Hareketsizlik evresi, maksimum ile minimum arasında yaklaşık üçtebir parlaklık seviyesinde çakılı olarak birkaç tekrar boyunca sürer.



SU Ursae Majoris — Bunlar da fiziksel olarak U Gem yıldızlarına benzer. Sistemin 2 değişik parlaması vardır; biri sönük, sık ve 1-2 günlük kısa süreli; diğeri parlak, daha seyrek ve 10-20 gün süren "süper parlama" şeklindedir. Süper parlamalar sırasında küçük dönemsel değişimler (süper tepeler) belirir.

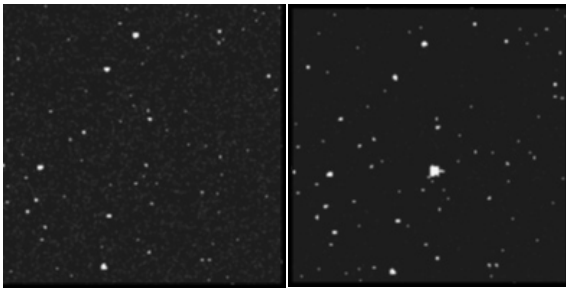


Simbiyotik Yıldızlar — Bu kapalı çift yıldız sistemleri bir kırmızı dev ve bir sıcak mavi yıldızdan oluşur; her ikisi de bir bulutsu içindedir. Yarı dönemsel, nova benzeri parlamalar gösterirler, genlikleri 3 kadir kadar olabilir.

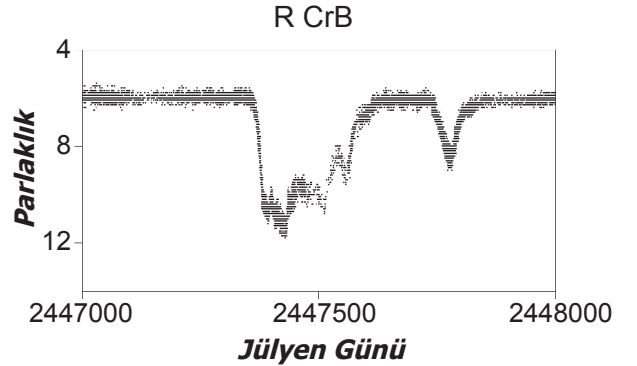


U Geminorum

Aşağıda U Gem'in, parlama öncesi ve parlama başladıktan sonra 20 saniyelik görüntüleri verilmiştir. Resimler, AAVSO Müdürü Arne Henden tarafından, A.B.D. Donanma Gözlemevi'nin Flagstaff, Arizona'daki 1.0-m'lik teleskopu ve V (görsel) filtrelili bir CCD ile çekilmiştir. Onların altında ressam Dana Berry'nin, U Gem sistemini canlandırması (sağda güneş benzeri yıldız, solda beyaz cüce ve beyaz cüceyi saran disk) görülmektedir.



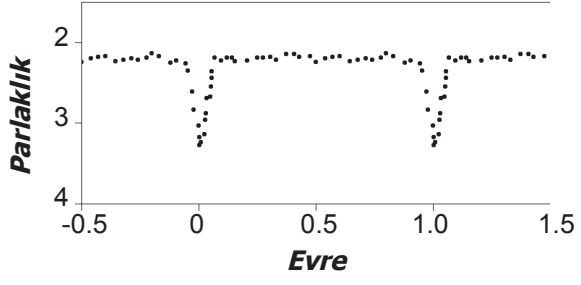
R Coronae Borealis — Bunlar nadir, parlak, hidrojen fakiri, karbon zengini süper devler olup, zamanlarının çoğunu maksimum parlaklıkta geçiren, bazen de düzensiz aralıklarla 9 kadir kadar sönebilen yıldızlardır. Sonra yavaşça birkaç aydan bir yıla kadar olan dönemde yeniden maksimum parlaklıklarına ulaşırlar. Bu grubun üyelerinin tayf türleri F'den K'ya ve R'ye kadar değişir.



ÖRTEN ÇİFT YILDIZLAR

Yörünge düzlemleri bakış çizgimize yakın çiftli sistemlerdir. Üyeleri düzenli olarak birbirlerini örterler ve görünür parlaklıklarında belirgin azalmalar olur. Sistemin yörünge dolanım dönemiyle aynı olan tutulmanın dönemi birkaç dakikadan yıllara kadar olabilir.

Örten Çift — beta Per



DÖNEN YILDIZLAR

Işıklarında, yüzeylerindeki koyu ya da parlak beneklerden ya da bölgelerden ("yıldız lekeleri") kaynaklanan ufak değişiklikler gösterirler. Dönen yıldızlar genellikle çiftli sistemlerdir.

Cesaret! İleriye doğru atılan her adım bizi hedefe daha çok yaklaştıracaktır. Ona erişemezsek dahi en azından gelecek nesiller, boşa vakit harcadığımızdan ya da kendilerinin yolunu açmak için çabalamadığımızdan yakınmazlar.

– Friedrich Argelander (1844)
“değişken yıldız biliminin babası”