

## V505 Sagittarii Örtün Çift Yıldızının Işıkkölçümü ve Dönem Analizi

Ömür ÇAKIRLI, Cafer İBANOĞLU, Ömer L. DEĞİRMENCİ

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 35100, Bornova-İZMİR.  
e-mail: cakirli@astronomy.sci.ege.edu.tr

**ÖZET:** Bu çalışmada; V505 Sagittarii örtün çift yıldızının fotoelektrik ışıkölçümü (Johnson'ın UBV filtrelerinde) ile elde edilen ışık eğrileri verilmektedir. B ve V ışık eğrilerinin analizi Wilson-Devinney programı ile yapılmıştır. B ve V süzgeçlerinde üçüncü cismin toplam parlaklığa katkısı %2.62 ve %3.36 bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarla üçüncü cismin renk ve parlaklık değerleri 0m.46 ve 4m.00 olarak elde edilmiştir. Yeni elde edilen ve literatürden toplanan minimum zamanlarının analizi sonucunda üçüncü cisme ilişkin yörünge öğeleri bulunmuştur. Üçüncü cismin ikili cisim etrafında çizdiği yörünge yarı-büyük eksen uzunluğu 18 AB, yörünge dönemi 38.13 yıl'dır. Bulunan değerler yapılan tayfsal çalışmalarla uyum içersindedir.

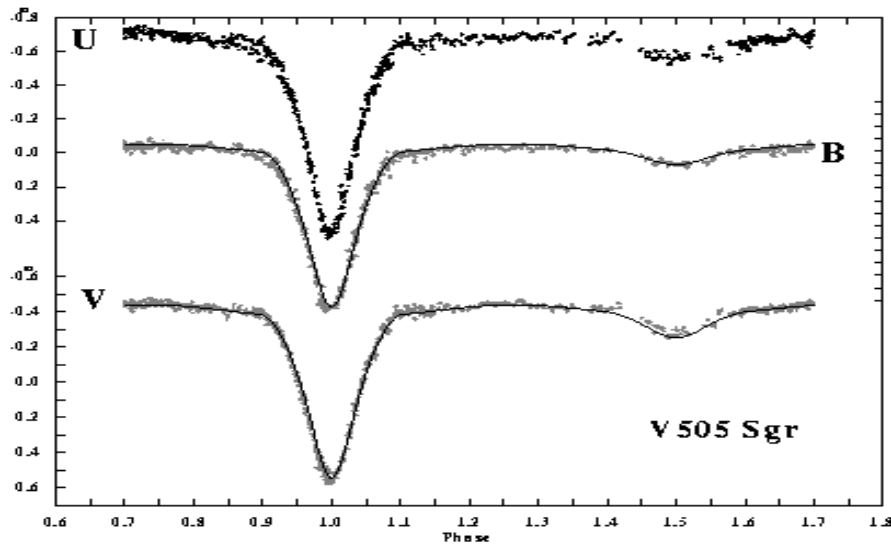
### 1. Giriş

V505 Sgr (HD 187949=HR 7571) dizgesi A2V+G4IV tayf türü bileşenlerden oluşan Algol türü bir örtün çift yıldızdır. V505 Sgr'nin değişen bir yıldız olduğu Hoffmeister (1934) tarafından 1933 yılında Sonneberg fotoğrafik tarama plakları ile bulunmuştur. Oosterhoff (1950) ilk ışık eğrisini elde etmiş, Kwee (1953) tarafından yayımlanmıştır. Dizgenin ilk tayfsal gözlemi Popper (1949) yapmış ve dikine hız eğrilerinin çözümünden yörünge yarı-büyük eksen uzunluğunu belirlemiştir. Dizgedeki üçüncü cismin varlığı ilk kez McAlister ve ark. (1987a,b) tarafından speckle girişimölçer gözlemleriyle bulunmuştur. Tomkin (1992), iki bileşenin çizgilerine ek olarak F7V türü üçüncü bir yıldızın çizgisine rastlamış ve bunun McAlister ve ark.'nın speckle

girişimölçeri ile belirlediği görsel bileşene ilişkin olduğunu söylemiştir. Yine bu çalışmada Tomkin çiftin kütlelerini  $M_1=2.20 M_{\odot}$  ve  $M_2=1.15 M_{\odot}$  olarak belirlemiştir.

Chambliss ve ark. (1993) sistemin dönem değişimi üzerine çalışma yapmışlardır. Çok net olmayan bir değişimle temsil edilen O-C eğrisinden sistemde bir dönem değişimi olduğunu ve bunun da üçüncü cisimden kaynaklandığını söylemişlerdir. Yetersiz fotoelektrik veriye rağmen Mayer (1997) bu analizi yenilemiştir. Mayer bu çalışmada, elips biçiminde bir yörünge ( $e=0.77$ ) önermiş, üçüncü bileşenin döneminin 38 yıl olduğunu bulmuş ve üçüncü bileşenin yörünge öğelerine ilişkin yeni elemanlar vermiştir.

Bu çalışmanın amacı, elde edilen B ve V ışık eğrilerini analiz ederek bileşenlerin fiziksel



Şekil 1. V505 Sgr'nin UBV süzgeçlerinde elde edilen ışık eğrileri ve BV süzgeçlerindeki ışık eğrilerinin Wilson-Devinney Programı kullanılarak hesaplanan kuramsal eğrileri

parametrelerini belirlemek ve gözlemlerden elde edilen minimum zamanlarını literatürden toplananlarla birleştirerek sistemdeki dönem değişimini irdelemektir.

## 2. Gözlemler ve Işık Eğrilerinin Analizi

V505 Sagittarii; 1998 yılı Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları süresince 15 gece Ege Üniversitesi Rasathanesi'nin 48 cm.'lik Cassegrain türü teleskobu kullanılarak Johnson'ın UBV süzgeçlerinde gözlenmiştir. Gözlemler boyunca toplam 2500 nokta elde edilmiştir. Mukayese yıldızı olarak daha önceki araştırmacılar tarafından kullanılan HD187644 (BD-15°5484) yıldızı kullanılmıştır. Diferansiyel gözlemler atmosferik sönümlenme etkisinden arındırılmıştır. Evre hesabı;

$$\text{Min I} = \text{JD (Hel)} 24 50999.3118 + 1^{\text{e}}.182868927E$$

elemanları ile hesaplanmıştır. Elde edilen ışık eğrileri Şekil 1'de verilmiştir.

V505 Sagittarii'nin Ege Üniversitesi Rasathanesi'nde elde edilen UBV ışık eğrilerinden B ve V süzgeçlerine ait olanları Wilson-Devinney (1972) Programı ile analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmektedir. Analiz sonucunda üçüncü cismin ışık eğrilerine yaptığı katkı ve üçüncü cismin;  $M_3$  (B)=5<sup>m</sup>.10,  $M_3$  (V)=4<sup>m</sup>.64 ve F6V tayf türünden bir yıldız olduğu bulunmuştur. Bu sonuçlar daha önce Walker (1993) tarafından verilen üçüncü cisme ait parlaklık ve tayf türü ( $M_3$  (B)=4<sup>m</sup>.49,  $M_3$  (V)=4<sup>m</sup>.00 ve F6V) ile uyum içersindedir.

## 3. Dönem Analizi ve Sonuçlar

V505 Sagittarii'nin gözlemleri boyunca UBV süzgeçlerinde toplam 12 adet yeni minimum zamanı elde edilmiştir. Dizgenin örten çift özelliğinin bulunuşundan bu yana gözlemlerle elde edilen minimum zamanları literatürden toplananlarla birlikte E sayılarına göre işaretlenerek Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 2'de yatay eksen E sayılarını düşey eksen ise Chambliss ve ark. (1993) tarafından verilen;

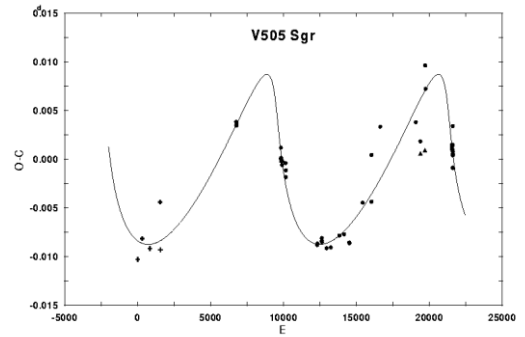
$$\text{Min I} = \text{JD (Hel)} 24 33490.4870 + 1^{\text{e}}.18286794E$$

öğeleriyle hesaplanan tutulma zamanları ile gözlemlerle bulunan zamanlar arasındaki farkları göstermektedir.

Gözlenen ile hesaplanan tutulma zamanları arasındaki farkların zamana göre değişimi 0<sup>s</sup>.0087 yarı genlikli asimetrik bir sinüs eğrisine

Çizelge 1. V505 Sagittarii'nin çözüm sonuçları (Wilson-Devinney, Mode5)

Öğeler	B	V
$I$	79°.97±0°.17	
$\chi_1$	0.63	0.50
$\chi_2$	0.98	0.63
$G_1$	1.00	
$G_2$	0.40	
$T_1$	9070 K	
$T_2$	5466±28 K	
$A_1$	1.0	
$A_2$	0.5	
$\Omega_1$	4.0395±0.0210	
$\Omega_2$	2.9141	
$Q$	0.52	
$L_1$	0.841±0.027	0.782±0.028
$L_2$	0.133	0.182
$L_3$	0.026±0.002	0.036±0.002
$\sigma$	0.0104	



Şekil 2. V505 Sgr'nin kuramsal ve gözlemsel (O-C) değişimi.

benzemektedir. Bu tür bir O-C değişimini eksen dönmesi ya da üçüncü cisim etkisi oluşturabilir. Ancak Algol türü etkileşen çift yıldızlarda yörünge daireseldir. V505 Sgr'nin dikine hız eğrilerinin analizi de bunu doğrulamaktadır. Geriye üçüncü cisim etkisi kalmaktadır. Bu varsayım, elde edilen ışık eğrilerinin analizi ile ortaya çıkan sonuçlar ve Tomkin (1992) tarafından yapılan tayfsal çalışmalarla da desteklenmektedir.

Sistemdeki üçüncü cismin varlığı fotometrik ve fotografik O-C değerleri kullanılarak Mayer (1997) tarafından incelenmiştir. Bu çalışmada da gözlemlerden elde edilen ışık eğrilerinin analizi ve tayfsal çalışmalar sonucunda elde edilen bulguların ışığında eğrisindeki değişim üçüncü cismin varlığı kabul edilerek analiz edilmiş ve Çizelge 2'deki öğeler bulunmuştur.

V505 Sgr'nin O-C eğrisinin analizi sonucunda elde edilen öğeler Mayer (1997) tarafından yayınlanan sonuçlarla uyum sağlamaktadır. V505 Sgr'nin üçüncü cisimle oluşturduğu kütle merkezi çevresindeki bir dolanımını 38.13 yıl'da tamamlamaktadır. Bu deviniminden dolayı V505 Sagittarii örten çiftinin kütle merkezinin uzay hızı 38 yılda 2.3 km s<sup>-1</sup> yarı genlikli sinüs benzeri bir değişim göstermelidir. Çizelge 2.'deki verileri kullanarak; üçüncü cismin kütle fonksiyonu

0.0056  $M_{\odot}$  ve örten çiftin üçüncü cisim çevresindeki yörüngesinin eğimi  $21^{\circ}$ ,  $24^{\circ}$  ve  $28^{\circ}$  için üçüncü cismin kütle değerleri  $1.4 M_{\odot}$ ,  $1.2 M_{\odot}$  ve  $1.0 M_{\odot}$  olarak hesaplanmıştır. Sistemin çizdiği yörüngesinin yarı büyük eksen uzunluğu ise 18.43 AB olarak bulunmuştur. Sistemin Hiparcos/Tycho Kataloğunda verilen uzaklık değeri 8.58 *mas* bizim hesapladığımız ise 8.33 *mas*'dır. Görüldüğü gibi bulunan sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla elde edilen sonuçlarla uygunluk içersindedir.

Çizelge 2. Üçüncü cismin yörüngesine ilişkin ögeler

Öge	Değeri	Standart Yanılgısı
$T_0$ HJD	25501.3929	0.0013
P (gün)	1.18286887	$2 \times 10^{-8}$
$a_{12}$ sini (km)	$3.01 \times 10^8$	$0.32 \times 10^8$
e	0.73	0.07
$\omega$	$154^{\circ}$	$3^{\circ}$
A (gün)	0.0087	0.0004
$T_1$ (JD)	13928	66
$f(m) M_{\odot}$	0.0056	0.0002

## Kaynaklar

- Chambliss C.R., 1972, *AJ*, **77**, 672  
Hoffmeister C., 1934, *AN*, **251**, 321  
Kwee K.K., 1953, *BAN*, **12**, 35  
Mayer P., 1990, *BAC*, **41**, 231  
Mayer P., 1997, *A&A*, **324**, 988  
McAlister H.A., Hartkopf W.I., Hutter D.J., Shara M.M., Franz O.G., 1987, *AJ*, **93**, 183  
McAlister H.A., Mason D.B., Hartkopf I.W., 1993, *AJ*, **106**, 1639.  
Tomkin J., 1992, *ApJ*, **387**, 631  
Walker R.L., 1993, *AJ*, **106**, 2051  
Wilson R.E., Devinney E.J., 1971, *ApJ*, **166**, 605