

**Üniversite** : İstanbul Kültür Üniversitesi  
**Enstitüsü** : Lisansüstü Eğitimi Enstitüsü  
**Dalı** : Fizik  
**Programı** : Fizik  
**Tez Danışmanı** : Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül F. Yelkenci  
**Tez Türü ve Tarihi** : Yüksek Lisans – Temmuz 2021

## KISA ÖZET

### ÖTEGEZEĞEN ARAŞTIRMALARINDA GEÇİŞ YÖNTEMİ VE IŞIK EĞRİSİ ANALİZİ

**Cihan BERBER**

Bu çalışmada, ötegezegen gözlemleri için kullanılan TESS uydu teleskobunun verileri kullanılarak ötegezegen adayına sahip bir yıldız sistemi olan TOI 126.01 (TIC 70440470) kaynağının ışık eğrisi analizi yapılmıştır. TESS uydu verilerinin incelenmesinde öncelikle Planet Hunters TESS projesinin halka açık verilerinden faydalanılmıştır. Planet Hunters TESS projesindeki çevrim içi interaktif ışık eğrisi analiz aracı kullanılarak simülasyon verileri ile deneme yapıldıktan sonra toplamda 112 farklı kaynağa ait orijinal ışık eğrisi incelenmiş ve gezegen geçişleri belirlenerek proje yönetimine gönderilmiştir. Daha sonra exo.MAST veri tabanından indirilen TOI kataloğundan seçilen 15 aday yıldız arasından Güneş'in yarıçapına ve sıcaklığına yakın olması açısından ve exo.MAST veri tabanındaki uydu verilerine bakıldığında yüksek sinyal/gürültü oranına sahip verileri olduğundan TOI 126.01 (TIC 70440470) kaynağı seçilmiştir. Verilerin indirilmesi ve ışık eğrisi analizleri için Python bilgisayar dilinde çalışan Lightkurve yazılımı kullanılmıştır. Lightkurve yazılımı kullanılarak evre cinsinden katlanmış ışık eğrileri oluşturulmuştur. İnteraktif bls periodogramları sayesinde gözlemsel ışık eğrileri ile en uyumlu teorik modeller tespit edildikten sonra bu modeller üzerinden geçiş parametreleri ölçülmüştür. Buna göre TIC 70440470 için TESS uydusunun yapmış olduğu 2018 ve 2020 gözlemlerinden

geçiş tekniği kullanılarak aday gezegenin geçiş periyodu  $3,0353924 \pm 0,0008147$  gün, geçişin süresi  $0,0843 \pm 0,0113$  gün, geçiş derinliği  $0,01467 \pm 0,0008$  e/s ( %1,4670  $\pm$  0,0808) olarak bulunmuştur. Aday gezegenin yarıçapının hesaplanması için geçiş derinliği kullanılmıştır. Yarıçaplar oranı  $k = 0,12112$  ve gezegen yarıçapı  $1,29 R_{Jupiter}$  olarak bulunmuştur. Bulunan bu sonuç TIC 70440470 kaynağının Jüpiter boyutlarında bir gezegene sahip bir yıldız sistemi olduğuna dair bir göstergedir.

**Anahtar Sözcükler:** Ötegezegen, ışık eğrisi, ışık ölçümü, fotometri, gözlemsel astronomi, TOI, TIC, TESS

**Bilim Dalı Sayısal Kodu:**

**University** : Istanbul Kültür University  
**Institute** : Institute of Graduate Education  
**Department** : Physics  
**Programme** : Physics  
**Tez Danışmanı** : Dr. Ayşegül F. Yelkenci  
**Tez Türü ve Tarihi** : MS – July 2021

## **ABSTRACT**

### **TRANSIT METHOD AND LIGHT CURVE ANALYSIS IN EXOPLANET RESEARCH**

**Cihan BERBER**

In this study, light curve analysis of TOI 126.01 (TIC 70440470), which is a candidate exoplanet system, was performed using data from the TESS satellite telescope. The publicly available data of the Planet Hunters TESS project was used to investigate TESS satellite data. Using the online interactive light curve analysis tool in the Planet Hunters TESS project, original light curves of 112 different sources was examined and planetary transits were determined. TOI catalog was downloaded from exo.MAST database. TOI 126.01 was chosen among the 15 candidate stars, with its radius and temperature close to solar values and its high signal/noise ratio data in the exo.MAST database. Lightkurve software running in Python was used for data reduction and light curve analysis. Folded light curves were produced using Lightkurve software. Using the interactive bls periodograms, the most compatible theoretical models fitting the observational light curves were determined, and the transit parameters were measured. Accordingly, from the 2018 and 2020 observations of TIC 70440470 made by the TESS satellite, the transit period of the candidate exoplanet is found as  $3.0353924 \pm 0.0008147$  days, the transit duration as  $0.0843 \pm 0.0113$  days, the transit depth as  $0.01467 \pm 0.0008$  e./s ( $\%1.4670 \pm 0.0808$ ). Transit depth is used to calculate the radius of the candidate exoplanet. The radi ratio was found to be  $k= 0.12112$  and the planetary radius to be  $1.29 R_{\text{Jupiter}}$ . This result is

an indication that TIC 70440470 is a star system with an exoplanet nearly the size of Jupiter.

**Key Words:** Exoplanets, photometry, observational astronomy, light curve, TESS, TOI, TIC.

**Science Code:**