

# WASP-114 b Geçiş Zamanları Değişimi

Zeynep Zengin<sup>1</sup>, Özgür Baştürk<sup>2</sup>, Ahmet Cem Kutluay<sup>2</sup>, Selim Osman Selam<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fizik Bölümü

<sup>2</sup>Ankara Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü



## GİRİŞ

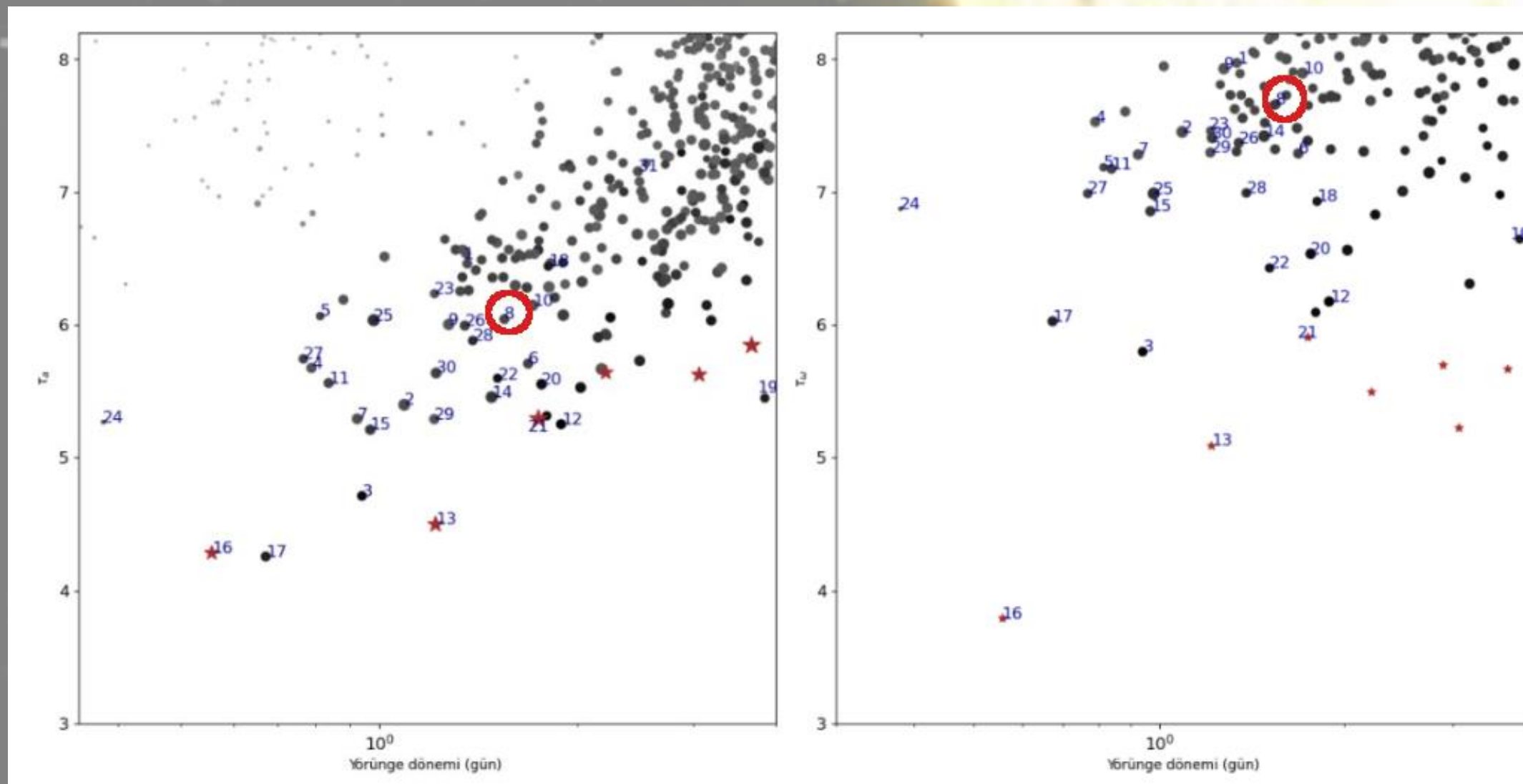
1.77 Jüpiter kütleli WASP-114 b ötegezegeni, G tayf-türündeki barınak yıldızının etrafında 1.55 günlük yörünge döneminde dolanmaktadır (Barros et al. 2016)[1]. Yakınlığı ve büyüklüğü değerlendirildiğinde yıldızıyla arasındaki tedirginlik-etkileşmeleri sonucu yörüngesinin kısılması beklenmektedir. WASP-114 b'nin geçiş ışık eğrilerinin açık veritabanları, literatür, teleskop arşivlerinden toplanması ve bu çalışmada ilk kez sunulacak yer-tabanlı gözlemlerle elde edilen ışık eğrileriyle birlikte analizi ile geçiş ortası zamanları belirlenerek, geçiş zamanları değişimi (TTV) grafiğinin elde edilmesi amaçlanmaktadır. TTV verisi için uygun modelin belirlenmesi ve sonuçların yıldız-astrofiziği, sistem, barınak yıldız ve gezegen parametreleri bağlamında yorumlanması hedeflenmektedir.

## YÖNTEM

Ötegezegen sistemlerinin yörüngelerinin kısalmaya potansiyeline sahip olup olmadığını belirlerken, yıldız ve gezegenlerin boyutları, kütleleri ve yörünge dönemi belirleyici faktörlerdir. Bu amaçla bu parametrelere bağlı iki birimsiz metrik (Baştürk vd. 2023 [2]) kullanılarak yörünge dönemi kısılması beklenen ötegezegenler seçilmiştir ve WASP-114 b de önemli potansiyeli bulunan cisimler arasında yer almaktadır (Şekil 1).

$$\tau_{\alpha} = \left(\frac{M_p}{M_*}\right) \left(\frac{\alpha}{R_*}\right)^5$$

$$\tau_{\omega} = \left(\frac{M_p}{M_*}\right)^2 \left(\frac{\alpha}{R_*}\right)^3$$

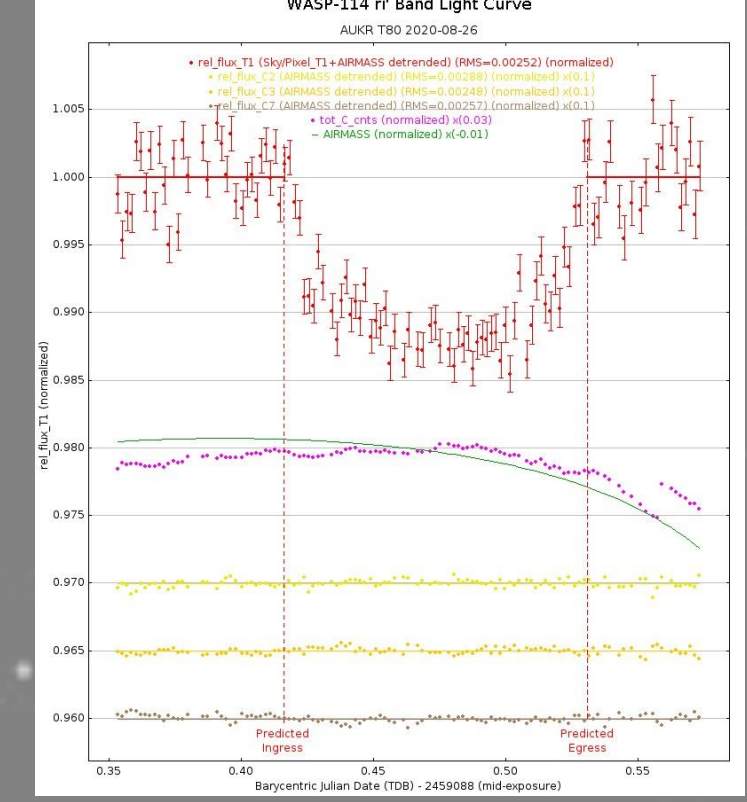


Şekil 1

TTV diyagramını en iyi temsil eden modelin fiziksel karşılığı sistemin doğası bağlamında yorumlandığında, yörünge döneminde bir değişimin olup olmadığı; varsa bu değişimin doğası belirlenebilir. Yörünge döneminin kısıyor olması durumunda TTV diyagramında ikinci dereceden teriminin katsayısı negatif olan parabolik bir trend gözlenir. Bu çalışmada açık veritabanları, literatür ve TESS'den indirilerek analiz edilen ışık eğrilerinin yanı sıra AUKR T80 teleskobuyla elde edilen ışık eğrilerinin tarafımızca yapılan EXOFAST (Eastman 2013 [3]) modellerinden elde edilen geçiş ortası zamanları ve Kokori vd. (2023) [4] tarafından verilen lineer efemeris kullanılarak Şekil 3'teki TTV diyagramı oluşturulmuştur. Bu diyagrama lineer bir model ve kuadratik bir model uyumlanmış ve bu modeller veriyi temsil etme başarıları bağlamında karşılaştırılmıştır.

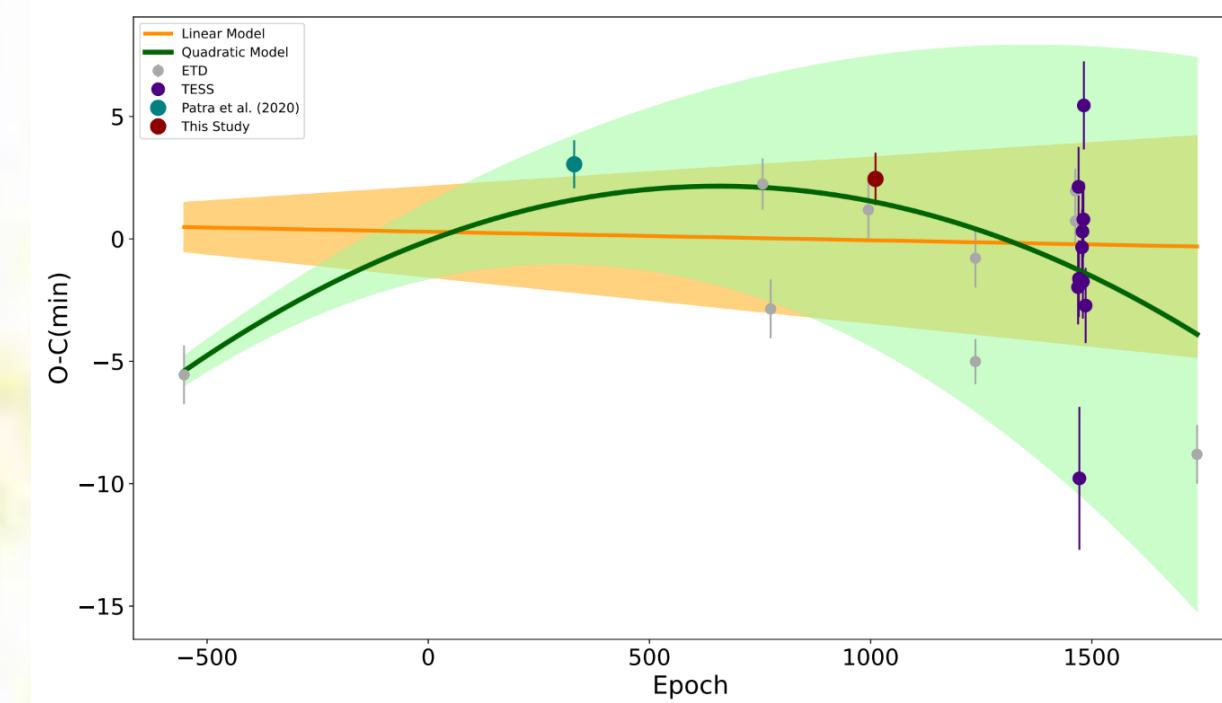
## GÖZLEMLER

WASP-114 b'nin bir geçişi Ankara Üniversitesi Kreiken Rasathanesi'nde (AUKR) konuşlu 80 cm ayna çaplı Prof. Dr. Berahitdin Albayrak T80 Teleskobu'yla 26 Ağustos 2022 tarihinde gözlenmiştir (Şekil 2). Ayrıca Transiting Exoplanet Survey Satellite Uzay Teleskobu'nun (TESS) cismi 55. sektörde (Ağustos 2022) gözlemiştir. Ayrıca TESS 82. sektörde de cismin gözlemlerini tamamlamış; ancak veri henüz erişime açılmamıştır.



Şekil 2

## SONUÇLAR



Şekil 3

Model karşılaştırması (Lineer Modele Göre):

Delta AIC ( $\Delta AIC$ ) = -6.80

Delta BIC ( $\Delta BIC$ ) = -5.71

Bu değerler eldeki veri bağlamında kuadratik modelin veriyi temsil etmekte daha başarılı olduğunu göstermektedir.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada bir sıcak Jüpiter olan WASP-114 b'nin TTV diyagramı analiz edilmiştir. Yörünge kısılmasına ilişkin ön sonuçlara ulaşıldığından Baştürk vd. (2023) tarafından verilen ifade yardımıyla indirgenmiş tedirginlik parametresi  $Q = 10167 \pm 3372$  şeklinde bulunmuştur. TESS'in 82. sektör gözlemlerinin erişime açılması ve yapılacak yeni gözlemler sonrası gözlem aralığının genişletilmesi ve TTV analizi daha çok veriye uygulanarak yörünge döneminin kısılmasına ilişkin trendin yeni gözlemsel veriyle testi planlanmış durumdadır.

## TEŞEKKÜRLER

TÜBİTAK'a 123F392 numaralı 1001 Ar-Ge projeye verdiği destek için teşekkür ediyoruz.

## REFERANSLAR

- 1) Barros vd., 2016, A&A, 593, A113
- 2) Baştürk vd., 2023, MNRAS, 521, 1200
- 3) Eastmann, 2013, PASP, 125, 83
- 4) Kokori vd., 2023, ApJ&SS, 265, 4