

TOZAR, Büşra, ETİŞKEN, Elif Şura, ÜNAL ARSLAN, Kübra Özge, ELMASLI AKÇAR, Aşlı
Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye
e-mail: busratozar5@gmail.com

1.ÖZET

Erken tür genç yıldızlar, oluştukları moleküler bulutların başlangıç kimyasal bileşimini ve galaktik zenginleşme geçmişini doğrudan yansıtan ideal laboratuvarlardır. Ancak, bu sıcak yıldızların önemli bir kısmı oldukça yüksek dönme hızlarına sahiptir. Bu çalışmada, yüksek izdüşümsel dönme hızıyla ($v_{\text{sin}i} = 185$ km/s) dikkat çeken erken B-türü ρ Lup (HD 128345) yıldızının fotosferik özelliklerini ve evrimsel durumunu belirlemek hedeflenmiştir. Elde edilen tayfsal verisinden bu yıldızın evrim durumunun anakol aşamasında olduğu belirlenmiştir.

2.GİRİŞ

Lupus (Kurt) Takımyıldızı bölgesinde yer alan hızlı dönen ($v_{\text{sin}i} = 185$ km/s van Belle, G. T., (2012)) erken B-türü ρ Lup (HD 128345) yıldızının atmosferik ve evrimsel özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada, gözlemsel veriler ile teorik modellemeyi birleştiren metodolojik bir yaklaşım izlenmiştir. Bu doğrultuda, yıldızın ESO arşivinden elde edilen yüksek çözünürlüklü görsel bölge tayfı öncelikle IRAF programı kullanılarak normalize edilmiş; ardından yıldızın fiziksel koşullarına en duyarlı göstergeler olan fotosferik helyum (He) ve silisyum (Si) soğurma çizgileri analiz için hedef seçilmiştir. Bu çalışmada, yüksek izdüşümsel dönme hızıyla ($v_{\text{sin}i} = 185$ km/s) dikkat çeken erken B-türü ρ Lup yıldızının bu etkiler altındaki fotosferik özelliklerini ve evrimsel durumunu değerlendirmek amacıyla, sıcaklık ve yüzey çekimi immesine oldukça duyarlı olan He ve Si iyonizasyon dengesi çizgilerinin yüksek çözünürlüklü tayfsal veriler üzerinden hassas bir şekilde incelenmiştir.

3.VERİ TOPLAMA

ρ Lup yıldızının yüksek çözünürlüklü tayfı ESO veri tabanından elde edildi. Bu tayfın dalgaboyu aralığı 3520.8 Å - 9218 Å ve çözünürlüğü ise $R \sim 48000$ 'dir. 11 Mart 2004 tarihinde gözlenen ρ Lup yıldızının tayfında 3800 Å - 6800 Å dalgaboyu aralığı esas alınarak analiz gerçekleştirilmiştir.

4.ANALİZ

ESO arşivinden alınan FEROS tayf verileri analize hazır hale getirilmek üzere IRAF Guiapps paketi kullanılarak normalize edilmiştir. Normalize gerçekleştirilen tayfta Si, He ve Balmer çizgilerinin bulunduğu bölge esas alınarak atmosfer parametreleri belirlenmiştir. ρ Lup yıldızının verileri TLUSTY model atmosferleri ve SYNSPEC54 (Hubeny & Lanz 2017) tayfsal sentez kodlarıyla non-LTE yaklaşımı altında analiz edilmiştir. Kullanılan tayf çizgileri Şekil 1'de gösterilmiştir. Elde edilen parametreler Çizelge 1'de almaktadır. Yıldıza ait hesaplanan Si ve He elementlerinin bollukları Güneş benzeri olup değerleri Çizelge 2'de verilmektedir. Dahası, yıldızın HR diyagramındaki konumu belirlenerek yaş ve kütle tayini yapılmıştır. HR diyagramında Geneva evrim yolları kullanılmıştır (Ekström vd. 2012).

Çizelge 1. HD 128345 Yıldızının Atmosfer Parametreleri

	Si		Hδ		He		<i>Kabul edilen</i>		ξ	v sin i
Yıldız	Teff (K)	log g	Teff (K)	log g	Teff (K)	log g	Teff (K)	log g	km s ⁻¹	km s ⁻¹
ρ Lup	16000	4.25	15000	4.25	16000	4.25	16000	4.25	5	195

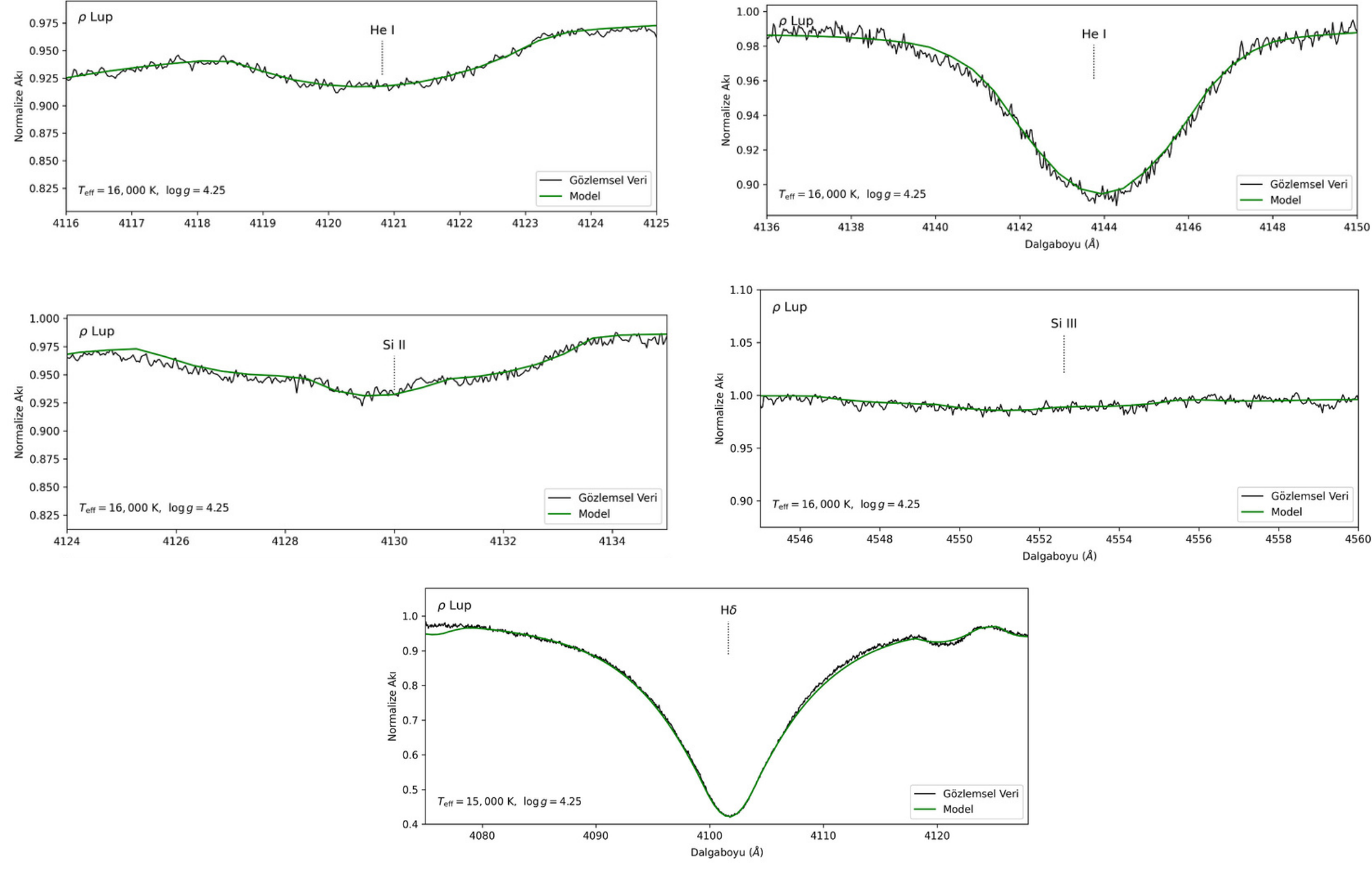
Çizelge 2. HD 128345 Yıldızının Bolluk Değerleri

Yıldız	He	Si
ρ Lup	0.65 ± 0.02	0.70 ± 0.01

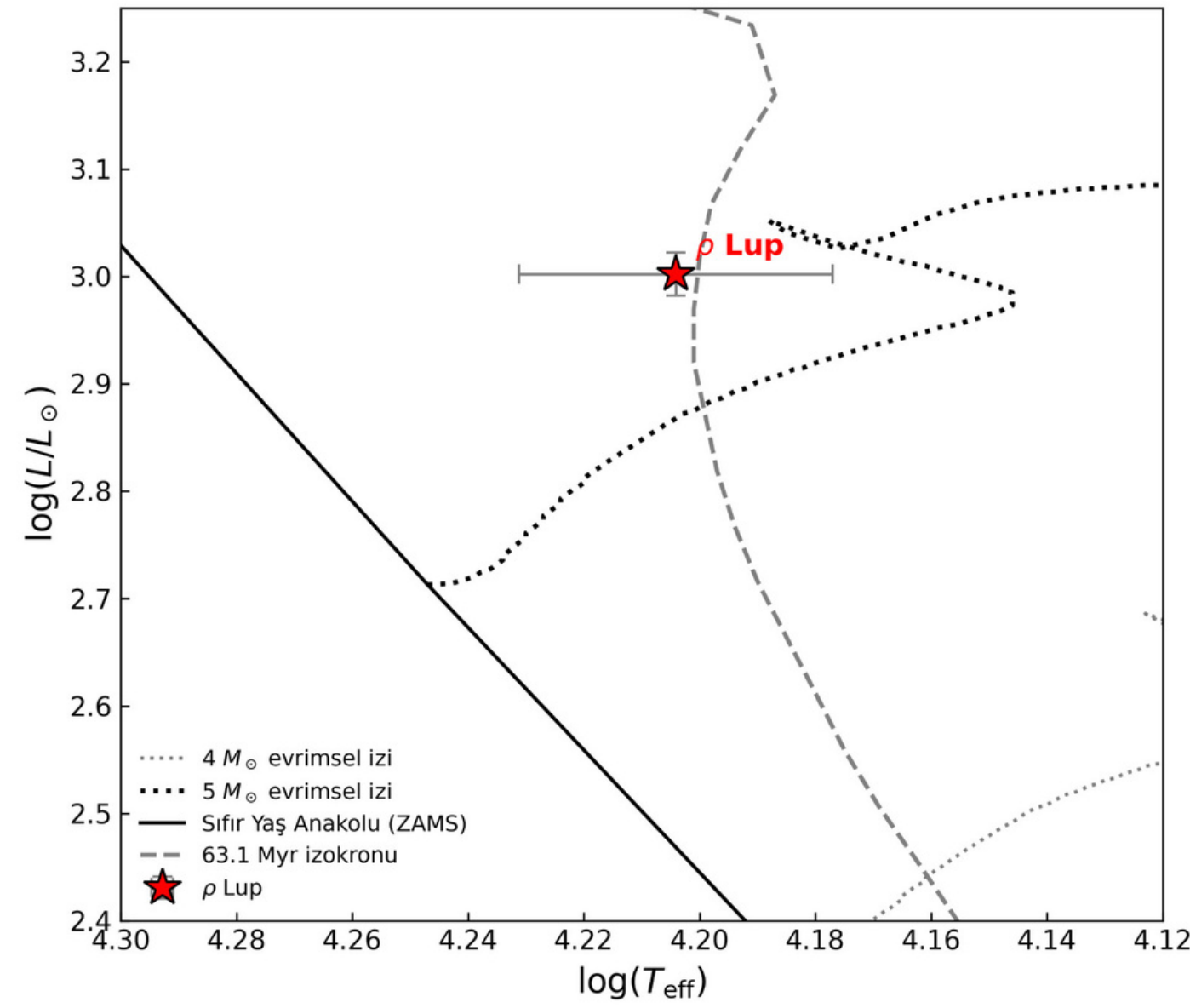
Bolluklar [X/H] dex biriminde verilmiştir.

7.KAYNAKLAR

- Savage, B. D., & Code, A. D. 1970, "Observations of Interstellar Lyman-α with the Orbiting Astronomical Observatory", Ultraviolet Stellar Spectra and Related Ground-Based Observations (IAU Symposium No. 36), ed. L. Houziaux & H. E. Butler (Dordrecht: Reidel), 302.
- Savage, B. D., & Pinek, R. J. 1974, "Ultraviolet Photometry from the Orbiting Astronomical Observatory. XVI. The Stellar Lyman-Alpha Absorption Line", The Astrophysical Journal, 191, 659.
- Pérez-Guerrero, M. A., & Leitherer, C. 2013, "11 Lyman-alpha Equivalent Widths of Stellar Populations", The Astronomical Journal, 146, 138.
- van Belle, G. T. 2012, "Interferometric observations of rapidly rotating stars", The Astronomy and Astrophysics Review, 20, 51.
- Ekström, S., Georgy, C., Eggenberger, P., et al. 2012, "Grids of stellar models with rotation. I. Models from 0.8 to 120 M_⊙ (metallicity [Z] at solar metallicity (Z_⊙ = 0.0148)", Astronomy & Astrophysics, 537, A146
- Hubeny, I., & Lanz, T. 2017, "A Brief Introductory Guide to TLUSTY and SYNSPEC", arXiv: preprint, arXiv:1706.01859.



Şekil 1. Yıldızın Parametrelerinin Belirlendiği Gözlemsel Soğurma Çizgilerine Yapılan Sentetik Tayfsal Çakıştırmalar



Şekil 2. ρ Lup yıldızının HR Diyagramındaki Konumu

5.SONUÇ

Yapılan analizler sonucunda, ρ Lup yıldızının temel atmosfer parametreleri başarıyla hesaplanmış olup tayfsal özellikleri erken B-türü hızlı dönen bir yıldız karakteri olduğunu göstermektedir. Yıldızın tayfındaki He ve Si çizgileri kullanılarak elde edilen atmosfer parametreleri $T_{\text{eff}} = 16000$ K, $\log g = 4.25$ olarak hesaplanmıştır. Elde edilen verilerden yola çıkarak yıldızın kütlesi yaklaşık $5 M_{\odot}$ ve yaşı **63.10 milyon** ve olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan $\log g$ değerinden yola çıkarak yıldızın HR diyagramındaki konumunun **anakolda** olduğu tespit edilmiştir.

6.TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 124F272 numaralı proje ile desteklenmiştir.