



HD 1936: Parlak ve Metalce Fakir Bir Yıldızın Kimyasal Bolluk Analizi

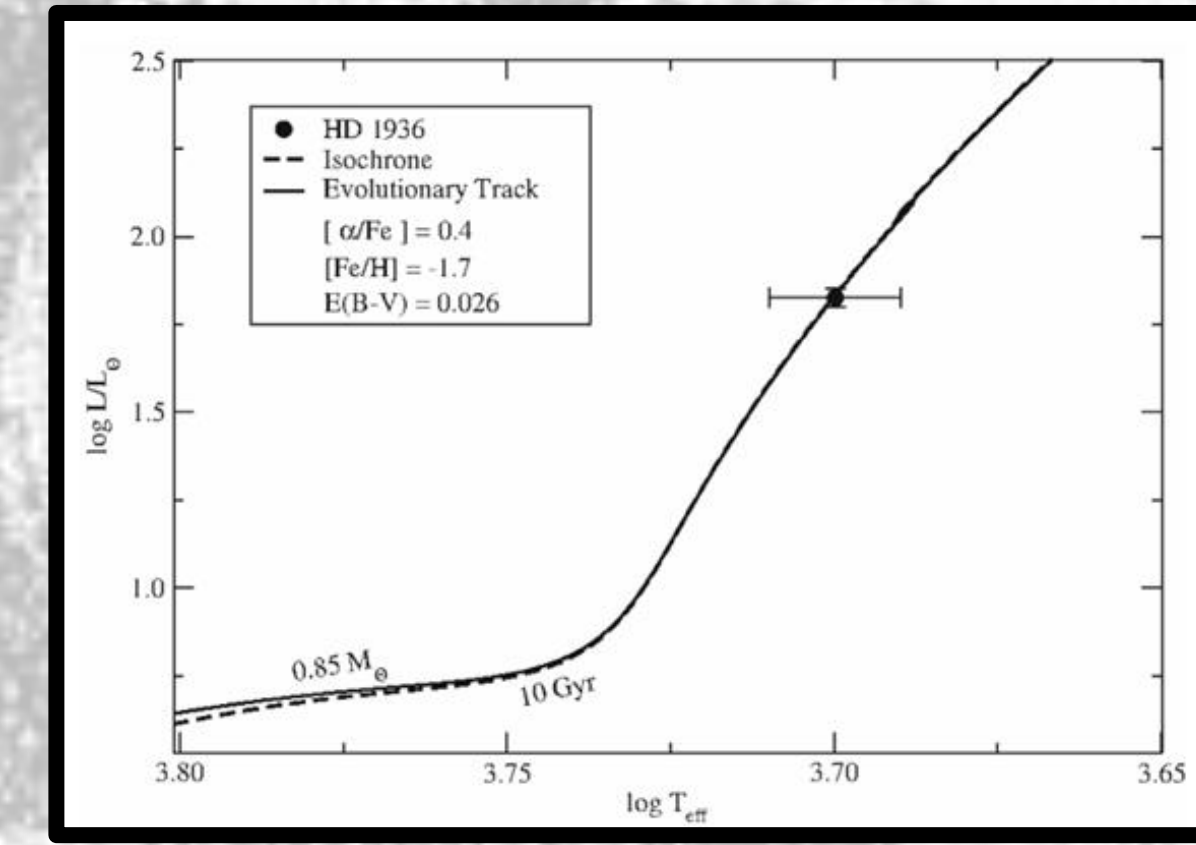


Jannat ALAZZAWI, Şeyma ÇALIŞKAN TÜRKSOY
Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
alazzawijannat@gmail.com

Evrenin ilk yıldızlarının metal içermeyen Pop III yıldızları olduğu düşünülmektedir. Pop III yıldızlarının olduğu ortamda henüz kimyasal zenginleşme gerçekleşmemiştir. Yaşamlarının sonunda gerçekleştirdikleri şiddetli patlamalar sonucu ürettikleri metallerle ortamı zenginleştirerek, bir sonraki nesil olan Pop II yıldızlarının oluşmasına zemin hazırlamışlardır. Bir yıldızın kimyasal bolluk deseni, onun kozmik geçmişinin bir izi olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla metalce fakir Pop II yıldızlarının kimyasal bollukları, evrendeki ilk yıldızların kimyasal izlerinin en yakın şahitleri oldukları için, Galaksimizin kimyasal evrimi hakkında kritik bilgiler sunmaktadır.

Pop II türünden metalce fakir ve çok parlak bir yıldız olan HD 1936'nın atmosferik parametreleri ve kimyasal bolluk deseni, Ankara Üniversitesi Kreiken Gözlemevi'nde bulunan 0.8m'lik teleskoba bağlı Whopshel Tayfçeker'i ile elde edilen yüksek çözünürlük ve sinyal-gürültü oranına sahip tayflar kullanılarak belirlenmiştir.

Böylece ölçülen eşdeğer genişliklerden Na, Mg, Si, Ca, Ti, Cr, Ni ve Zn bolluğu hesaplanmıştır. Eşdeğer genişlik ölçümleri yapılamayan çizgilerden bolluk belirlemek için ise SYNTHE (Kurucz 1993b, 2005b) kodu kullanılmıştır. SYNTHE kodu ile bolluğu belirlenen elementler ise Li, O, Al, Sc, V, Mn, Co, Cu, Sr, Y, Zr, Ba, La, Pr, Nd ve Eu'dur.

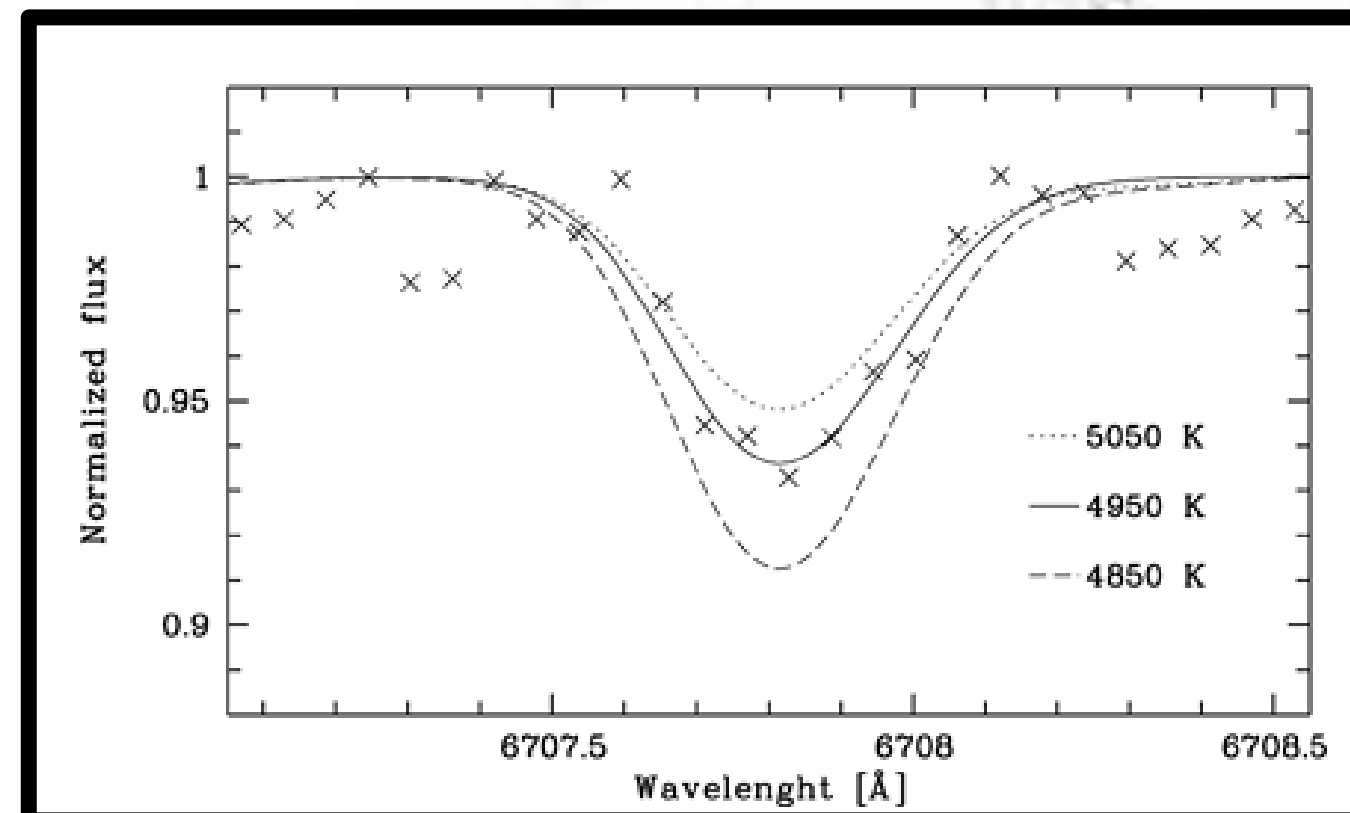


Ayrıca, tayfsal atmosfer parametreleri kullanılarak yıldızın Hertzsprung-Russell (HR) diyagramındaki konumu belirlendi. Buna göre, yıldızın kütlesi $0.85M_{\odot}$ yaşı ise 10 Gyr olarak öngörüldü.

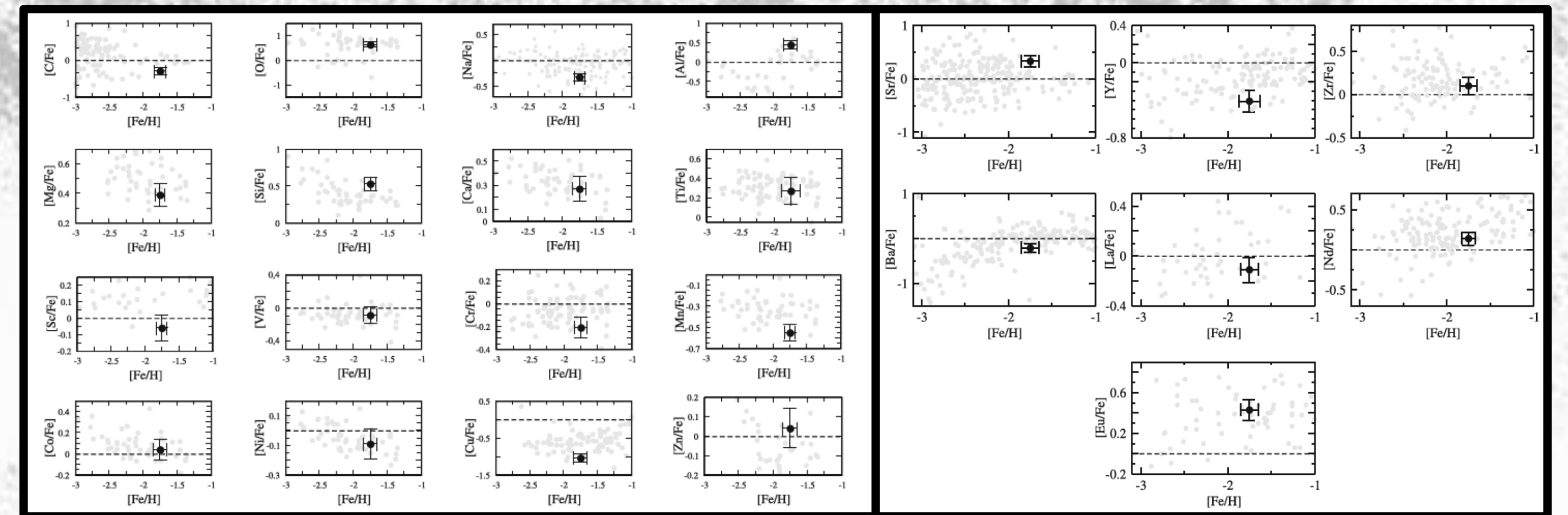
TABLE 1 Atmospheric parameters of HD 1936.

	T_{eff} (K)					$\log g$ (dex)	ξ (km/s)	[Fe I/H]	[Fe II/H]
	B-V	V-K	J-H	J-K	b-y				
Photometric	4,918	4,736	5,173	5,136	4,833				
Photometric mean			4,912			2.3			
Spectroscopic			4,950			2.0	1.65	-1.76 ± 0.16	-1.72 ± 0.15

Çizgi tanısı ve eşdeğer genişlik ölçümleri, IDL programlama diline dayalı görselleştirme yazılımı BinMag6 (Kochukhov 2018) ile gerçekleştirilmiştir. HD 1936'nın atmosfer parametreleri ilk olarak yıldızla ilişkili geniş ve dar bant fotometrik verileri (yıldızlararası kızarmadan arındırılmış) ve Alonso vd. (1999) bağıntılarını kullanarak belirlenmiştir. Bu parametreler yardımıyla ilk model atmosfer ATLAS9 kodu ile oluşturulmuştur. Oluşturulan ilk model atmosfer kullanılarak bolluk hesabına başlanmıştır. Ölçülen eşdeğer genişliklerden bolluk belirlemek için WIDTH9 (Sbordone vd. (2004) ve Kurucz (2005a) yazılımı (üretilen model atmosfer ile) kullanılmıştır. Bunu takiben Fe I ve Fe II çizgilerinden yola çıkarak tayfsal atmosfer parametreleri (etkin sıcaklık, yüzeyçekim ivmesi, mikrotürbülans ve metal bolluğu) belirlenmiş ve nihai kimyasal bolluk analizinde kullanılmıştır.



6707 Å'de gözlemsel ve sentetik lityum çizgileri.



HD 1936 yıldızının kimyasal bolluk analizi sonucunda 29 atomik türe ilişkin bolluklar hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, yıldızın atmosferindeki lityum bolluğunun 1.01 olduğunu ve bu değer diğer metalce fakir ve alt kırmızı dev kolundaki yıldızlarla uyumlu olduğunu göstermektedir. [Eu/Fe] oranı 0.43 ve [Ba/Eu] oranı -0.64 olduğu için yıldızın zenginleşme geçmişinde s-sürecinin baskın olduğu düşünülmüştür. Ayrıca, [Cu/Fe] oranı -0.74, [Zn/Fe] oranı 0.04 ve [Mg/C] oranı 0.69 olduğundan HD 1936'nın çoklu zenginleşme ortamında (birden fazla süpernovanın gerçekleştiği ortamda) oluşmuş bir Pop II yıldızı olabileceği öngörülmüştür.

Kaynaklar

Alonso, A., Arribas, S., & Martínez-Roger, C. 1999, A&AS, 140, 261. | Kochukhov, O. 2018, Astrophys. Source Code Lib., 1805, 15. | Kurucz, R. L. 1993, ATLAS9StellarAtmosphereProgramsand2km/s Grid, Vol. 13, Smithsonian Astrophysical Observatory (Kurucz CD-ROMNo.13.Cambridge, Mass). | Kurucz, R. L. 2005, Memorie della Soc. Astronom. Italiana Suppl., 8, 14. | Sbordone, L., Bonifacio, P., Castelli, F., & Kurucz, R. L. 2004, Memorie della Soc. Astronom. Italiana Suppl., 5, 93.