

Zeki Eker

Ege Unuversitesi, Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
Bornova, İzmir

1. GİRİŞ

Uzun dönemli K1 IV-III spektral türünden bir RS CVn yıldızı olan HR 7275 in H_{α} bölgesindeki spektrumu Wisconsin Üniversitesi Pine Bluff Gözlemevinde 91 cm lik teleskopa bağlı yüksek ayırma güçlü Echelle tayf çekerindeki Reticon dedektörü ile alınmıştır. Hepsi de aynı yörünge periyodu içinde olmak üzere değişik evrelerde 8 tayf elde edilmiştir. Yaklaşık 60 \AA genişliğindeki bu tayflarda 0.36 \AA luk ayırma gücü kullanılmıştır. Tayflardaki sinyalin gürültüye oranı yaklaşık $S/N \sim 150$ dir. Aynı sistemle alınan α Boo (Arkturus) yıldızının tayfı da mukayese olarak kullanılmıştır.

Young(1944) sistemin tayfsal gözlemlerinden yörünge elemanlarını tayin etmiş ve dönemi $P_0 = 28.59 \pm 0.01$ gün olarak belirlemiştir.

Sistemin fotometrik gözlemleri Herbst(1973)'ün HR 7275 yıldızını değişen yıldız olarak keşfetmesiyle başlar. Fried ve ark.(1982) üç yıllık ışık eğrisini incelemiş ve sistemin fotometrik dönemini 27.78 gün olarak bulmuştur. Işık eğrisinin şekil ve genlik (~ 0.2) olarak değişken olduğunu söylemiştir. Daha sonra Seeds ve Nations(1986) sistemin bu makaledeki tayf gözlemlerinin alındığı dönem dahil olmak üzere dört yıllık (1982,83,84,85) ışık eğrisini yayınlamıştır.

2. BULGULAR ve TARTIŞMA

a. yörünge

H_α bölgesindeki diğer metal çizgilerinden elde edilen radyal hız eğrilerinden bulunan evrelerin Young(1944)'ün verdiği yörünge elemanları ile karşılaştırılmasından daha duyarlı yörünge periyodu bulunmuştur. $P_0 = 28.5895 \pm 10^{-4}$ gün.

b. yoldaş

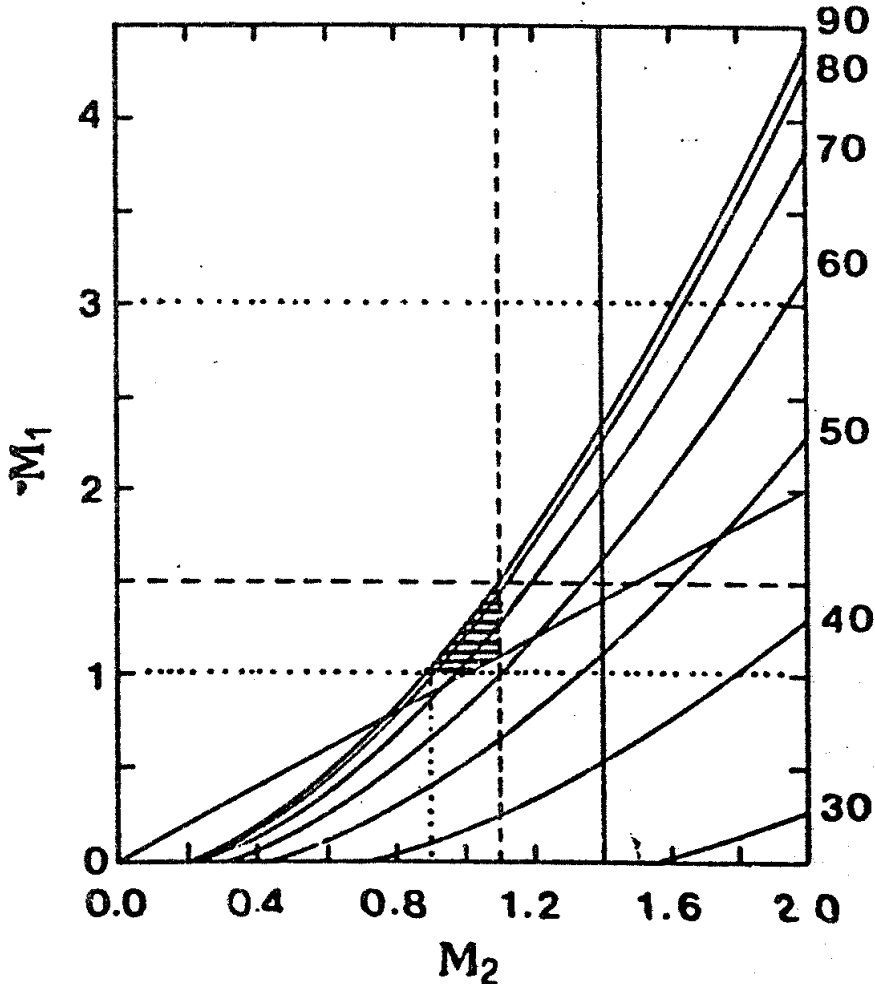
Elimizdeki yüksek duyarlıklı tayflarda yoldaş

yıldızın etkisi görülemediği için yoldaşın baş yıldızdan 3.5 - 4 kadirde daha sönük olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, Bowyer'ın 1981 yılında gözlediği, IUE mikrofışlarından bulunan HR 7275 in düşük ayırma güçlü ultraviyole tayfında da, soğuk baş yıldızın aktif kromosferinden gelen çizgilerin yanında bir sıcak anakol yıldızı veya beyaz cüceden gelebilecek süreklilik bulunamamıştır.

Bu limitler yoldaş yıldızın F8 tayf türünden daha soğuk bir anakol yıldızı veya IUE tayflarında görülemeyecek kadar sönük bir beyaz cüce olabileceğini ima eder. Allen(1973)'ün gözlemsel verilerine göre böyle bir anakol yıldızının kütlesi $1.1 M_{\odot}$ den daha küçük olmalıdır. Öte yanda, gelişim eğrileri ve teorik H-R diyagramına göre sistemin baş yıldızının kütlesi kabaca $1-3 M_{\odot}$ arasında olmalıdır. Buradaki alt limit ve kütle fonksiyonu yoldaş yıldızın $0.9 M_{\odot}$ den daha kütleli olmasını gerektirir. Sonuç olarak yoldaş yıldızın $0.9 < M_2 < 1.1 M_{\odot}$ limitleri arasında bir anakol yıldızı olabileceği ortaya çıkar. Böylece, baş yıldızın kütlesi de $1 < M_1 < 1.5 M_{\odot}$ limitleri arasında olmalıdır.

Eğer görünmeyen yoldaş yıldız bir anakol yıldızı değilse, o zaman sistemde bir beyaz cüce olması ihtimali ortaya çıkar. Beyaz cücelerin soğuma zaman-

ları kütleriyle ters orantılı ve çok uzundur. Bu sebeple sistemde, ultraviolet tayfında görülmeyen kütleli, soğumuş bir beyaz cüce olması mümkündür. Sayıları az da olsa uzun dönemli çift sistemler içinde beyaz cüce bileşenli yıldızlar vardır. Fakat, HR 7275 sisteminin de böyle bir sistem olduğuna dair kesin delil gerekmektedir. Elimizdeki bilgilerle ancak, yoldaş yıldızın FB - G5 tayf türü arasında bir anakol yıldızı olması en muhtemeldir denilebilir.



Şekil 1

M_1 ve M_2 baş ve yoldaş yıldızın kütleleri olmak üzere, Şekil 1, M_2 değerleri için bilinen kütle fonk-

siyonu ve verilen yörünge eğimi için baş yıldızın kütlesini göstermektedir. Şekildeki taralı alan yukarıdaki belirttiğimiz limitlerle belirlenmiş çözüm alanıdır. Düşey düz çizgi yoldaş yıldızın limit kütleli bir beyaz cüce olması halinde değişik yörünge eğimleri için baş yıldızın sahip olabileceği üst kütle limitini belirler. Eğik düz çizgi de $M_1 = M_2$ değerlerinin oluşturduğu doğrudur.

Tahmin ettiğimiz gibi sistem eğer normal gelişim göstermiş, yani baş ve yoldaş yıldız arasında şimdiye kadar kütle alış veriş olmamışsa, M_1 ve M_2 kütleleri arasındaki oran o şekilde olmalıdır ki, baş yıldız devler koluna vardığı zaman yoldaş hala ana kolda kalabilsin. Iben (1967) ye göre 1.25 güneş kütleli bir yıldızın devler koluna gelme süresi $4.2 \cdot 10^9$ yıldır. 1.0 güneş kütleli bir yıldızın ana kolda kalma süresi $7 \cdot 10^9$ yıldır ve 1.25 güneş kütleli bir yıldızın devler koluna varma süresinden daha uzundur. Bu örnek aynen $i = 90$ derece olması şartı ile HR 7275 sistemine uymaktadır ve çözüm alanı içine düşer.

M_1 ve M_2 arasında beklenen kütle farkı sistemin yörünge eğiminin yüksek olmasını gerektirir (Şekil 1). Bu da sistemde bir tutulma olması ihtimalini arttırır. Tutulmanın bir tam tutulma olması halin-

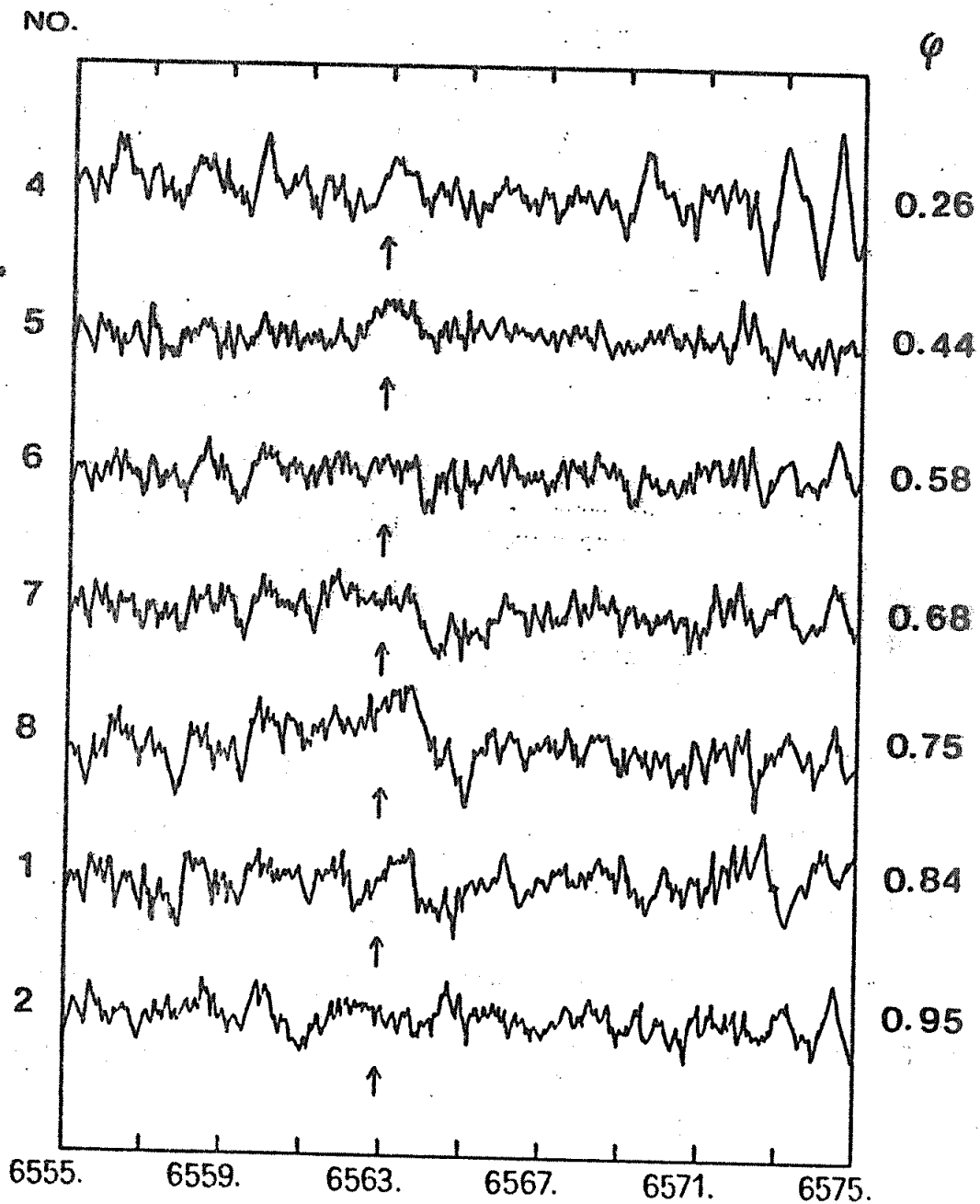
de, genliğin 0.042 kadir den daha küçük olması gerektiği de bileşenler arasındaki parlaklık farkından tahmin edilebilir. Böyle bir tutulmanın gözlemlerle keşfedilmesi yoldaşın kimliğinin bilinmesinde önemli olacaktır.

c. H_{α}

Sistemin H_{α} profili normal dev ve alt devlere göre daha zayıftır. H_{α} profillerinin kırmızı kanadında fazladan bir soğurma varmış gibi, periyodik bir asimetri görülmektedir. Asimetri en çok 0.75 evrede (kuadratur, yoldaş uzaklaşırken) belirginleştiği için yoldaş yıldızın H_{α} soğurmasından şüphelenilmişse de aynı simeri bozucu etkinin 0.25 evrede görülmemesi bu etkinin yoldastan kaynaklanmadığını açıkça göstermektedir. Yoldaşın etkisi diğer metal çizgilerinde görülmediği gibi H_{α} da da görülmemektedir.

Yörünge hareketleri düzeltilip, tayflardaki dalga boyları laboratuvar çerçevesine indirildiği ve K1 spektral tipinde bir normal dev olan α Boo (Arkturus) nun tayfı ile karşılaştırıldığı zaman, genel olarak bütün tayflarda, sürekliliğin %30 u kadar H_{α} emisyonu olduğu görülmüştür. Sistemdeki değişimleri daha iyi belirlemek ve göstermek için 8 tayfın için-

den en simetrik olanı (scan 3) seçilmiş ve bu tay-
fın diğer tayflardan çıkartılmasıyla Şekil 2 deki
fark spektrumu elde edilmiştir. Böylece sistem ken-
di kendisiyle karşılaştırılmıştır. Şekilde H_{α} nın
yeri okla gösterilmiştir. Acıkça görülüyor ki HR
7275 sisteminde normal (aktif olmayan) yıldızlara



Şekil 2

göre değişken bir H_{α} emisyon fazlalığı vardır.

Bu değişimler Seeds ve Nations (1984) da yayınlanan ışık eğrisinin aynı zamana raslayan bölümüyle karşılaştırılmış ve maksimum emisyonun lekelerden kaynaklanan ışık minimumuna rasladığı görülmüştür. Böylece, H_{α} daki değişimlerin sistemdeki fotometrik (ışık eğrisi) değişimleri ile uyum içinde olduğu ve fazlalık H_{α} emisyonun, güneşte olduğu gibi lekelerin civarındaki plaj bölgelerinden kaynaklandığı söylenebilir.

4. SONUCLAR

1 - Sistemin yörünge periyodunun duyarlılığı arttırılmıştır.

2 - Kütle fonksiyonu, H_{α} ve UV tayflarından elde edilen bilgilere göre, görülmeyen yoldaşın kütlesi $0.9 < M_2 < 1.1 M_{\odot}$ limitleri arasındadır. Bu sebeple baş yıldızın kütlesi de $1 < M_1 < 1.5 M_{\odot}$ dir.

3 - Sistemde değişen bir H_{α} emisyonu mevcuttur ve değişimleri de fotometrik (ışık eğrisi) değişimlerle uyum içindedir.

KAYNAKLAR

Fried, R.E., Eaton, J.A., Hall, D.S., Henry, G.W.,
Lovell, L.P., Krisciunas, K., Chambliss, C.R.,
Detterline, P.K., Landis, H.J., Louth, H., and
Skillman, D.R. 1982. *Astrophys and Space
Sci.*, 83, 181.

Herbst, W. 1973. *Astr. Astrophys.*, 26, 137.

Iben, I. 1967. *Ann. Rev. Astr. Astrophys.*, 5, 571.

Seeds, M.A., and Nations, H.L. 1986. *IAPPP. Comm.*
no. 25. p50.

Young, R.K. 1944. *J.R.A.S. Can.*, 38, 366.

