

EK ERIDANUS YILDIZI

Ferhat Fikri ÖZEREN, Osman DEMİRCAN

Ankara Üniversitesi Gözlemevi ve Astronomi ve uzay Bilimleri Bölümü
06100 Tandoğan/Ankara

Özet: Uzun dönemli aktif yıldız EK Eri'nin son üç yıllık UBV gözlemleri sunulmuştur. Bu gözlemler eski gözlemlerle beraber değerlendirilerek yıldızın fotometrik dönemi, ışık değişiminin genliği ve magnetik etkinliği hakkında bilgiler çıkarılmıştır. Sönümlenmiş gibi görünen dalga hareketinin aslında mevsimlik gözlemlerin son yıllarda dalga maksimumlarına rastlamasından kaynaklandığı anlaşılmıştır. Yıldızın Ankara Üniversitesi Gözlemevinde son beş yıldır sürdürülen gözlemlerinden ortalama dönem 335 gün bulunmuştur. Fotometrik gözlemlerdeki maksimum seviyelerin çevrimden çevrime değiştiği görülmektedir. Örneğin 20 Eylül 93 yöresinde gözlenen son maksimum 20 Kasım 1991 de gözlenen maksimuma göre V'de $0^m.07$, B'de $0^m.09$ ve U'da $0^m.12$ daha sönüktür. Yıldızın, bu kadar yaşavaş döndüğü halde, çok aktif olması iç kısmının çok daha hızlı (P~10 gün) dönmesini gerektirmektedir.

1. GİRİŞ

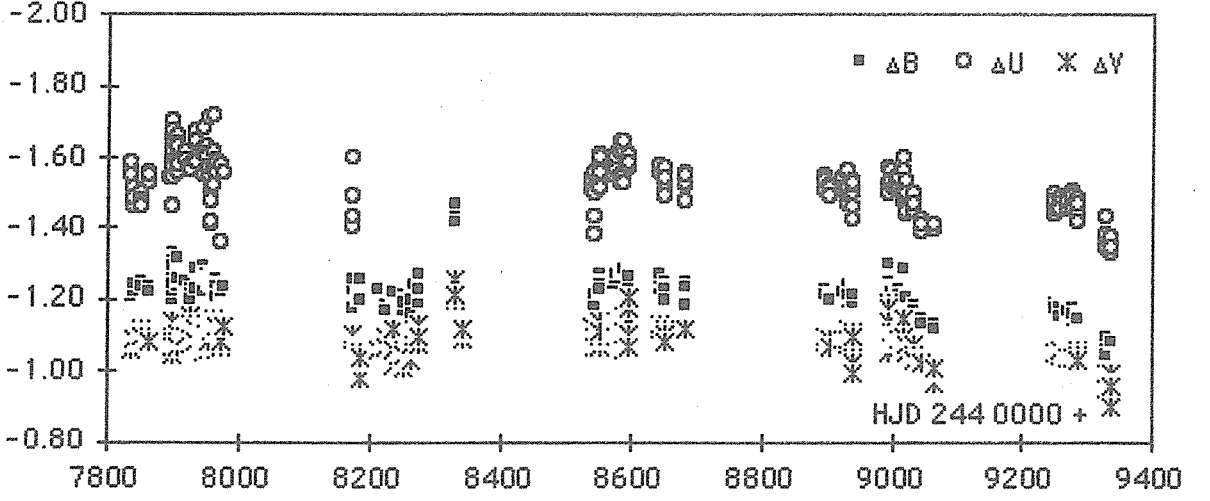
Geç tür parlak bir dev yıldız ($6^m.3$) olan EK Eri kesin olmayan Ca II H ve K çizgisi (Bieldman ve MacConnell, 1973) ve kesin koronal soft X-ışın (Walter ve Bowyer, 1981) gösterdiğinden, muhtemel RS CVn türü çift yıldız olarak listeye alınmıştır (Hall, 1983). EK Eri yeni bir değişen yıldız olarak Kholopov (1987) tarafından bildirilmiştir. Bieldman ve MacConnell tayfsal tipini G8 IV olarak belirlediler ve yıldızın yakın tayfsal çift yıldız olabileceğini gösteren kesin olmayan bir kanıt buldular. Eggen (1978) salt parlaklığını $M_v=0.65$ olarak buldu. Fotometrik değişim Lake (1964), Boyd vd. (1985), Hall (1983), Derman vd. (1989) tarafından belirlenmiştir. Fotometrik değişimin dönemi Hall (1983) tarafından $33^d.6$, Boyd (1985) tarafından 154^d , Derman vd. (1989) tarafından 330^d , ve Strassmeier vd. (1990) tarafından 335^d bulunmuştur.

2. UBV GÖZLEMLERİ

EK Eri yıldızı A.Ü. Fen Fakültesi Ahlatlıbel Gözlemevi'nde 30 cm'lik Maksutov teleskoba bağlı EMI 9789 QB fotokatlandırıcı kullanılarak 25 gece 1989/1990 gözlem sezonunda ve SSP-5A fotokatlandırıcı kullanılarak 1990/1991, 1991/1992, 1992/1993 gözlem sezonlarında toplam 50 gece UBV filtreleri ile gözlenmiştir. 1989-1993 yılları arasındaki ışık değişimi Şekil 1 de gösterilmiştir.

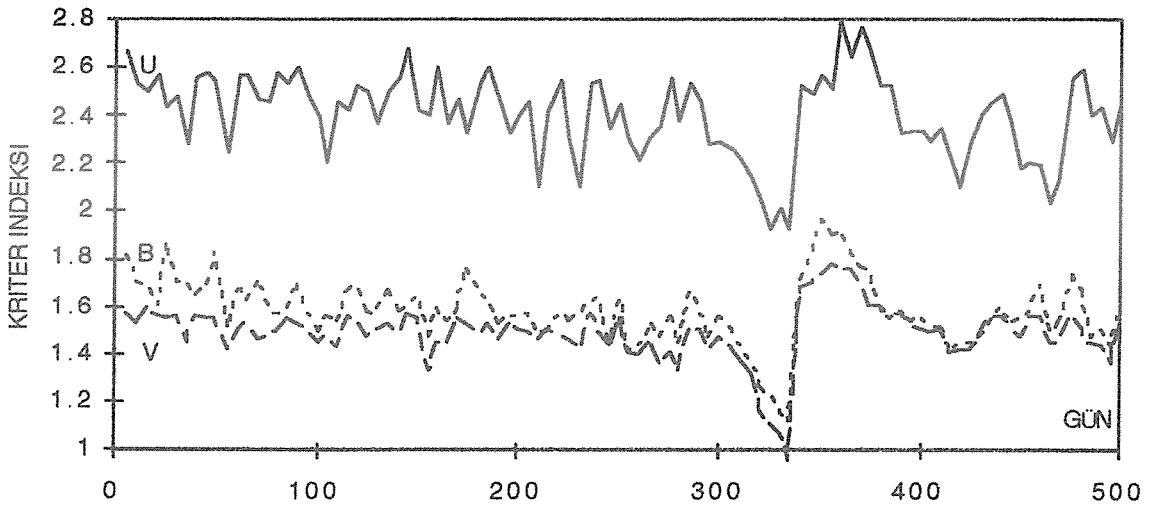
3. GÖZLEMLERİN YORUMLANMASI VE SONUÇLAR

1989 ve 1990 gözlemleriyle beraber Şekil 1' de gösterilen son üç yıllık UBV gözlemleri aşağı-yukarı 0.1 kadirlik bir bant içinde saçılmış gibi görünmektedir. Gözlem yanılığından daha büyük görünen bu saçılma bandı yıldızda gerçek değişimin işaretidir. Bir gözlem mevsimi içindeki değişimler de düzgün görünmemektedir. Buna karşın her bantta mevsimlik gözlemlere dönem analizi uyguladık. Gözle hiçbir belirgin düzgün değişimin farkedilmediği mevsimlik gözlemlerin herbiri için fotometrik dönemler 300-350 gün arasında çıkmaktadır. Kriter indisinin 310-350 gün aralığında minimuma inip bu geniş aralıkta sabit kalması mevsimlik gözlemlerden dönemin ancak 20 gün hata ile bulunabileceğini göstermektedir.



ŞEKİL 1

Gözlemlerin yetersizliği nedeniyle 1989+1990 gözlemlerinden anlamlı fotometrik dönem bulunamamaktadır. Son beş yıllık gözlemler birleştirilerek dönem analizi yapıldığında kriter indisi çok keskin bir şekilde $P=335$ gün değerinde minimuma inmektedir (bkz. şekil 2). Buradan sistemin fotometrik döneminin $P=335$ gün olduğu anlaşılır. Bu değer önceden bulduğumuz (Derman, Demircan, Özeren 1989) dönemi kanıtlamaktadır. Strassmeier vd.nin (1990) daha çok veri kullanarak bulduğu dönem de aşağı yukarı aynıdır. Bu kadar yavaş dönmesine karşın Ek Eri'nin oldukça fazla aktif olduğu X ışınlarında Walter ve Bowyer (1981) ve Walter (1981) tarafından, moröte bölgede Simon ve Fekel (1987) tarafından, ve Call ve H 'da Strassmeier vd. (1990) tarafından gösterilmiştir. Dönme-etkinlik bağıntısına göre Ek Eri'nin dönme dönemi 13 gün tahmin edilmiştir (Walter 1981). Eğer Ek Eri'de de magnetik dinamo güneşte olduğu gibi radiatif bölge sınırında çalışıyorsa bu bölgenin dönme-etkinlik bağıntısına göre 10-15 gün dönemle dönmesi beklenmeli Ek Eri'nin dış yüzeyi büyük olasılıkla magnetik frenlemeyle yavaşlamış olmalı, hızlı dönmesi gereken iç kısım dış katmanları tekrar hızlandırabilir veya frenleme iç kısımlarında zamanla frenleyip yavaşlatarak dinamoyu etkisiz hale getirebilir ve bu durumda yıldızda dönme-etkinlik bağıntısında olması gereken yere inebilir.



ŞEKİL 2

Ek Eri'nin son yıllarda yapılan fotometrik gözlemlerinde dikkati çeken bir başka nokta genliğin sönümlenmiş gibi görünmesidir (bkz şekil 1). Strassmeier vd. (1990)'da şekil 1'e göre bu sönümlenme 1986-1987 yıllarında başlamıştır. Dikkat edilirse 1987 sonrasındaki gözlemlerin önceki salınımların maksimum seviyesinde olduğu görülür. Daha önceki yorumumuzda (Özeren, Demircan, Derman 1990) bu durum yıldızda soğuk lekelerin yok olup plaj bölgelerinin hakim olmaya başlaması şeklinde yorumlanmıştır. Biriken verilerle bu hipotezi yeniden denetledik. Salınımların sönümlenmesi şeklinde görülen bu durumun aslında mevsimlik gözlem dağılımının son yıllarda hep maksimumlara rastlaması sonucu oluştuğunu sanıyoruz. Son gözlem mevsiminde yıldızın sönükleşmiş görünmesi ise salınım maksimumunun çevrimden çevrime değişmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durum için Strassmeier vd. (1990)'da şekil 1'e bakınız. Yukardaki görüşümüzün doğru olması halinde gelecek yıllarda söz konusu salınımın iniş kolunun gözlenmesi beklenmelidir. Bu yıldızın fotometrik gözlemlerinden magnetik aktivite karakterinin daha iyi belirlenebilmesi için bir gözlem kampanyasıyla farklı boylamlardan daha düzenli gözlenmesi gerekmektedir.

Strassmeier vd. nin (1990) belirlediği G8 III-IV tayf türüyle EK Eri: $M \approx 2M_{\odot}$, $R = 6-10 R_{\odot}$, $T \approx 6000$ K ve $L \approx 20L_{\odot}$ olan ve merkezde He yakan evrimleşmiş bir yıldız olmalıdır. Dönme ve magnetik etkinlik özelliğiyle EK Eri dinamo modellerinin denetlenmesi için önemli bir yıldızdır.

4.KAYNAKLAR

- Barksdale, W.S., 1989, Private Communication.
Bieldman, W.P., and MacConnell, D.J., 1973, Astr. J., 78, 687.
Boyd, L.J., Genet, R.M., Hall, D.S., Barksdale, W.S., Fried, R.E., Henry, G.W., Pearsall, J.E., and Wasson, N.F., 1985, Inf. Bull. Var. Stars, No. 2696.
Eggen., O.J., 1978, Astrophys. J., 222, 203.
Hall., D.S., 1983, I.A.P.P.P. Communication No. 13, 6.
Lake, R., 1964, Mont. Not. Roy. Astr. Soc., 23, 136.
Özeren F.F., DEMİRCAN O., DERMAN İ.E., 1990, Çok Uzun Dönemli Bir RS CVn Yıldızı: EK Eri, VII. Ulusal Astronomi Toplantısı.
Walter, F.M. and Bowyer, S., 1981, Astrophys. J., 245, 671.
Strassmeier, K.G., Hall, D.S., Barksdale, W.S., Jusick, A.T., Henry, G.W., I n Press (Astrophys. J.).