

# HIZLI DÖNEN F YILDIZLARI

Osman Demircan

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

**Özet:** Hızlı dönem bir grup F yıldızı, geç tür yıldızların oluşturduğu dönme-etkinlik bağıntısına uymamaktadır. Bu yıldızlar, RS CVn türü çift yıldız bileşenleri gibi hızlı döndükleri halde onlara göre (değen çift yıldız bileşenleri gibi) çok düşük magnetik etkinlik göstermektedir. Bu yıldızların dönme-etkinlik diyagramlarındaki konumları onların değen çift yıldızlarla ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Konvektif atmosfere sahip soğuk yıldızlarda dönmenin magnetik alan tarafından kontrol edildiği, yıldızların magnetik frenlemeyle zaman içinde yavaşladığı ve sonuç olarak soğuk yıldızlarda dönme hızının yaşa bağlı olduğu Skumenich (1972) yasası olarak iyi bilinmektedir. Konvektif katmanları ince olan F-yıldızlarının dönme-etkinlik bağıntısına uymadıkları, değen çift yıldız bileşenleri gibi düşük magnetik etkinlik gösterdikleri de iyi bilinmektedir (Pallavicini vd. 1981, Walter ve Linsky 1986). Düşükte olsa magnetik etkinlik gösteren F-yıldızları da diğer soğuk yıldızlar gibi yıldız rüzgarıyla momentum kaybetmeli ve magnetik alan tarafından frenlenerek zaman içinde yavaşlamalıdır. Genelde F yıldızlarının bu kurala uyduğu da iyi bilinmektedir (Gray 1988). Fakat pek genç olmadığı halde beklenenden fazla magnetik etkinlik gösteren ve buna rağmen hızlı dönen henüz yavaşlamamış F-yıldızları vardır. Hızlı dönen F yıldızları (HDFY) dediğimiz bu yıldızların neden yukarıda açıklanan dönme yasasına uymadıkları henüz bilinmemektedir.  $\beta$  Cas, 47 Oph, HR 2740,  $\theta$  Peg,  $\alpha$  Tri,  $\psi^3$  Psc, HR 8191, HR 3991,  $\rho$  Psc,  $w$  Psc bu tür yıldızlardandır. Bu yıldızlar için literatürden toplanan magnetik etkinlik belirteçleri çizelge 'de verilmiştir. Çizelgede R sembolü bolometrik değerlere normalize edilmiş magnetik etkinlik belirteçleridir. Bu çizelgede karşılaştırma amacıyla F-türü değen çift yıldızlarına ve RS CVn çift yıldızlarına ilişkin etkinlik değerleride verilmiştir. Bu çizelge yardımıyla oluşturulan Şekil 1 hızlı dönen bu yıldızların farklı tür yıldızlarla beraber dönme-etkinlik diyagramlarında konumlarını göstermektedir. Şeki 1'de sağdan sola x, CIV ve CII normalize akıları sırasıyla korona, geçiş bölgesi ve kromosfer etkinlik belirteci olarak ele alınmıştır. Şekilde etkinlik evriminin sağ üstten sol alta olduğu bilindiği için HDFY'nın bir şekilde F-türü değen çift yıldızlardan evrimleşmiş olabileceği düşünülmüştür. Bu yıldızları daha iyi tanıyabilmek için yürütülen bir çalışmada (Demircan vd. 1994) yıldız tayflarında kısa süreli akı ve dikine hız değişimleri saptanmış, bazıları için de atmosferik katmanlaşma belirtileri

görülmüştür. HDFY'nın F-türü değen çift yıldızlarla ilişkili olabileceği düşüncesiyle salt parametreleri iyi bilinen yirmi F-türü değen çift yıldız için ortalama dönme hızı  $v.\text{sini} = 160 \pm 18$  km/s ve ortalama yörünge eğimi  $i = 76^\circ \pm 7^\circ$  bulundu.  $i < 30^\circ$  olması halinde  $v.\text{sini} < 70$  km/s olacaktır. HDFY için  $v.\text{sini}$  değeri de 50-100 km/s arasındadır. Bu bize HDFY'nın çok eğik yörüngeli değen çift yıldızlar olabileceğini düşündürmektedir. Çok eğik yörüngeli değen çift yıldızlarda bileşenler magnetik frenleme sonucu iç içe girmişse bileşenlere ilişkin tayf çizgileri ayrı ayrı görülemez ve yörünge eğimi nedeniyle dikine hız bileşenleri çok küçük olacağından önemli dikine hız değişimi saptanamaz. Bu amaç için yürütülen çizgi profili modellemeleri (Furluga 1994) HDFY'nın eğik yörüngeli değen çift yıldız olmaları için yörünge eğimlerinin çok küçük ( $i \ll 30^\circ$ ) olmaları gerektiğini ortaya koymuştur.

Magnetik etkinlik gösteren yıldızların fotosferlerinde oluşan leke ve benzeri yapıların dönme sonucu fotometrik ve tayfsal gözlemlerde kendilerini gösterdikleri bilinmektedir (bkz örneğin Strassmeier vd 1989). Bu tür etkilerin dönemi gün ve hafta uzunluğunda, genlikleri de birkaç onda bir kadar mertebesinde olmaktadır. Demircan vd. (1994) nin yönettüğü fotometrik ve tayfsal çalışmalarda belkide gözlemlerin düzgün dağılması nedeniyle HDFY'nda beklenen bu tür önemli değişimler saptanamamıştır.

Ayrık çift yıldızların magnetik frenlemenin varlığıyla ortak zarf evrimi sonucu değen çift yıldızlara bunların da hızlı dönen tek yıldızlara dönüşebildikleri bilinmektedir. (bkz. Iben ve Livio 1993, Demircan 1992) HDFY'nın gözlemsel özelliklerini başka türlü yorumlamak mümkün olmamaktadır. Bu yıldızların değen çift yıldızlardan evrimleşmiş (veya evrimleşmekte) olmaları gerekmektedir. Bu yönde gözlemsel kanıtların artırılması için HDFY daha düzenli ve daha uzun süre gözlenmelidir.

### Kaynaklar

- Skumenich A., 1972, ApJ, 171, 265,  
Pallavicini R., Golub L., Rosner R., Vaiana G.S., Ayres T., Linsky J.L.,  
1981, ApJ. 248,279.  
Walter F.M., Linsky J.L.,1986, Eight yr. of UV astronomy with IUE.  
ESASP-233. Gray D.F., 1988, FGK stars, ps-9.  
Demircan O.,1992 Yakın Çift Yıldızların Açısal Mmomentum Evrimi,  
VII.Ulusal Astronomi toplantısı.  
Furluga S.,1994,Özel görüşme.  
Demircan O., Furluga S., Hack M., Yılmaz N., Engin S., Ekmekçi F.,  
Aydın C., Derman E., 1994, yayında.  
Strassmeier K.G., Hall D.S., Boyd L.J., Genet R.M.,1989,ApJ S. 69, 141.  
Iben I., Livio M.,1993,PASP 105, 1373.

HR No.	fO1	fCII	fCIV	R(O1)	R(CII)	R(CIV)	R <sub>x</sub>
21	26.1(27)	29.5(29)	56.4(31)	7.34	8.2	15.7	3.3
339	4.9(11)	3.3(11)	9.3(11)	28.8	19.3	55.3	22.0
413	-	2.9(1)	8.7(1)	-	14.4	43.3	91.2
544	21.6(4)	38.2(4)	72.0(4)	17.8	31.5	59.4	48.8
2740	3.5(1)	5.1(1)	12.9(1)	7.5	11.0	27.8	9.1
3991	1.5(1)	2.4(3)	4.0(3)	6.9	10.2	24.6	15.0
6493	-	4.0(1)	10.1(1)	-	-9.2	23.2	17.9
8191	1.2(1)	0.75(1)	1.2(1)	16.4	10.3	16.4	18.0
8413	7.9(1)	10.0(1)	17.0(1)	16.5	20.9	35.6	75.5
9072	6.9(1)	8.5(1)	13.9(1)	9.8	12.1	19.8	9.7
F-type cont. binaries				20-60	40-80	60-180	25-250
RS CVn binaries				20-150	30-300	100-500	1000-25000

