

Seçilmiş Am ve roAp Yıldızlarında Dönme ve Manyetik Alanın Zonklama Doğası Üzerine Etkisi

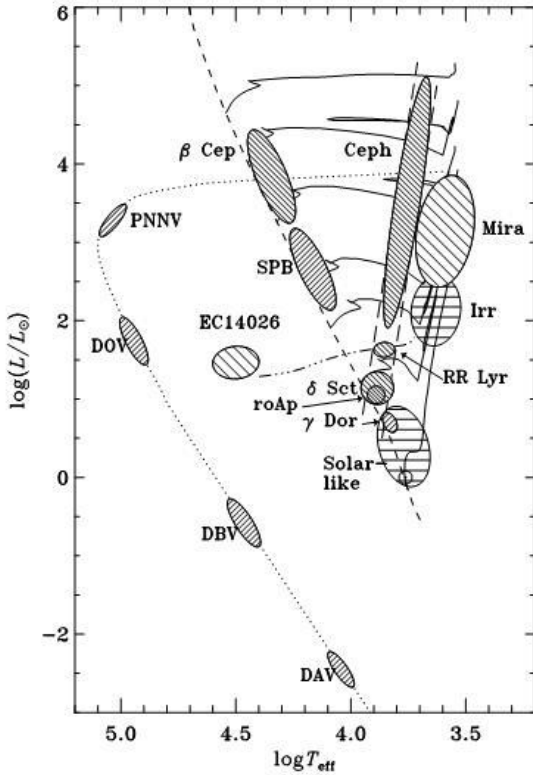
Tunç ŞENYÜZ

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fizik Bölümü

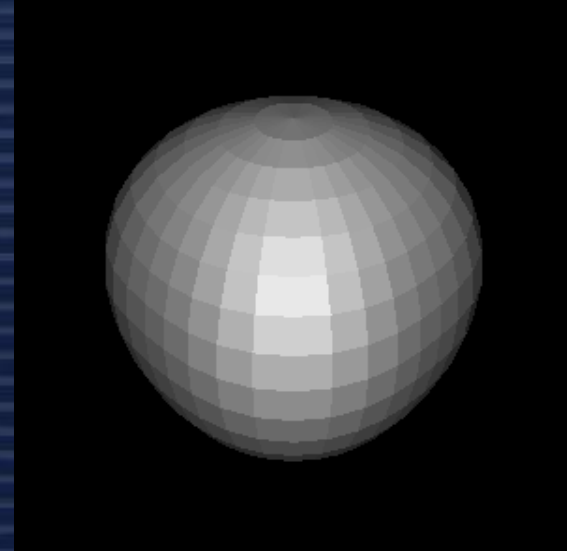
08.09.2016/ERZURUM UAK 2016

Zonklayan Yıldız Nedir?

Yüzey katmanları düzenli ya da düzensiz şişip büzüşen yıldızlara, zonklayan değişen yıldız denilmektedir.



(J. Christensen-Dalsgaard, 2003)



Am ve Ap Yıldızları

1. Am Yıldızları

- Henüz evrimleşmemiş
- A-F tayf türü aralığında
- Zayıf CaII ve K element çizgi şiddetleri
- Kuvvetli Fe, Ba, Y element çizgi şiddetleri
- Manyetik alan yok
- Düşük dönme hızı ($v_{\text{sini}} \sim 25-30 \text{ km/s}$)

2. Ap Yıldızları

- Anakol ya da Anakol sonrası erken evrim
- Kuvvetli manyetik alan ($B > \sim 15-30 \text{ kG}$)
- Kuvvetli Sr, Cr ve Eu element çizgi şiddetleri
- Çok yüksek dönme hızı ($v_{\text{sini}} > 120 \text{ km/s}$)

Am ve Ap Yıldızları

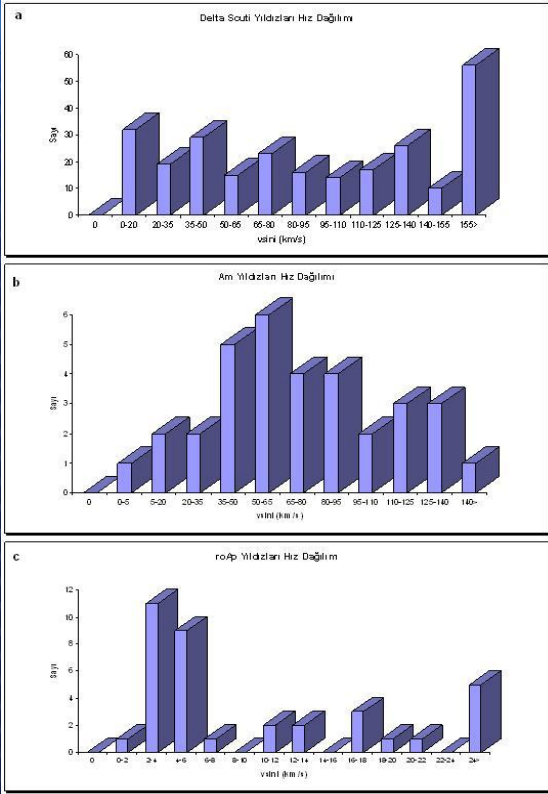
1. Zonklayan Am Yıldızları

- Henüz evrimleşmemiş
- A-F tayf türü aralığında
- Zayıf CaII ve K element çizgi şiddetleri
- Kuvvetli Fe, Ba, Y element çizgi şiddetleri
- Manyetik alan yok
- Normal Am yıldızlarına göre yüksek dönme hızı ($v_{\text{sin}} \sim 70-80$ km/s)
- Düşük harmonikli, basınç ve/veya çekim modu
- $P_{\text{puls}} \sim 20\text{dk}-2\text{sa.}$

2. roAp Yıldızları

- Anakol ya da Anakol sonrası erken evrim
- Zayıf manyetik alan ($B \sim 3-7$ kG)
- Kuvvetli Sr, Cr ve Eu element çizgi şiddetleri
- Düşük dönme hızı ($v_{\text{sin}} \sim 5-10$ km/s)
- Yüksek harmonikli ($n \gg 1$) ve düşük dereceli ($l \leq 3$) basınç modu
- $P_{\text{puls}} \sim 4-15\text{dk.}$

vsini ve Manyetik Alan Etkileri



- 296 Delta Scuti, 44 zonklama gösteren Am ve 42 roAp yıldızı.

Yıldız Adı	logg	vsini (km/s)	B (kG)
HD 5823	4.3	13.5	8.5
HD 69013	4.5	4	4.8
HD 96237	4.3	6	2.9
HD 119027	4.4	4	3.1
HD 132205	4.4	9.5	5.2
HD 143487	5	1.5	4.7
HD 151860	4.4	5	3
HD 178892	4.4	4.5	5.4
HD185204	4.4	4.5	5.4
HD 185256	4.3	5.5	≤1.4

Kochukkov ve ark. 2013

vsini ve Manyetik Alan Ölçümleri

- **AMAÇ?**

Aday Yıldızların Belirlenmesi

- Renson ve ark. (2009), Balona ve ark. (2013), Catanzaro ve ark. (2008); vb.

Tayfsal Gözlem verileri

- Kullanıma açık tüm tayfsal veri tabanları.

Sentetik Tayf Modelleri

- Kurucz atmosfer modelleri, VALD veri tabanı

Teff Yüzey Sıcaklığı

- Schlafly and Finkbeiner (2011)

vsini ve Manyetik Alan Ölçümleri

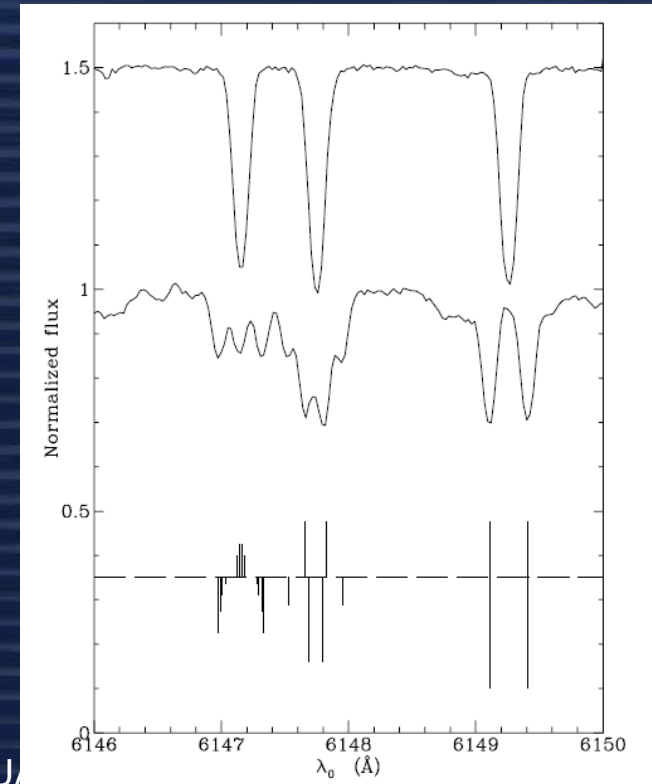
vsini ölçümü; BinMag 3 yazılım programı

- 5172.684 – 5183.604 Å Mgl çizgisi

Manyetik Alan Ölçümleri

- Mathys ve ark (1997)

$$\lambda_r - \lambda_b = g \Delta \lambda_z \langle H \rangle$$



Örnek Yıldızlar

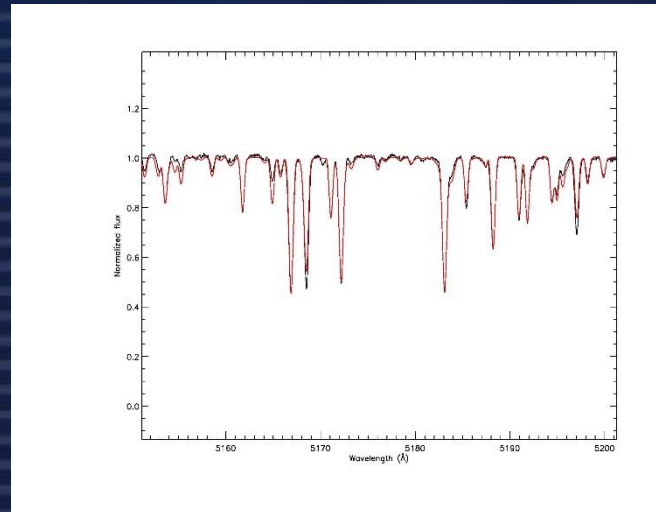
- HD 2628

28 And, HR114.

Lane ve Lester (1987) Am yıldızı olarak sınıflandırmıştır.

Abt ve Morrell (1995) Delta Scuti türü değişim gözlemiştir.

Rodriguez ve ark. (2000) $v_{\text{sini}}=16\text{km/s}$ olarak belirlemişlerdir.



$v_{\text{sini}}= 16.05\pm 0.3 \text{ km/s}$

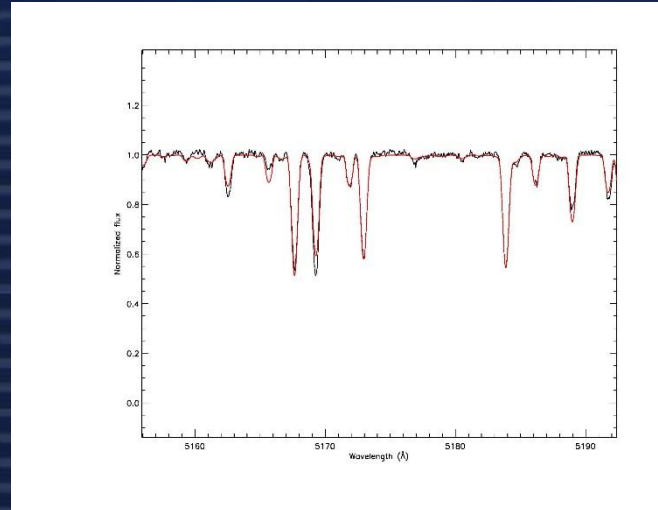
Örnek Yıldızlar

- HD 116235

64 Vir, HR 5040.

Cowley ve ark. (1969) Am üyesi olarak sınıflandırılmıştır.

Almer-von Eiff (2012) tarafından $v_{\text{sini}}=19.3\pm 1.0$ km/s.



$v_{\text{sini}}= 19.60\pm 0.40$ km/s

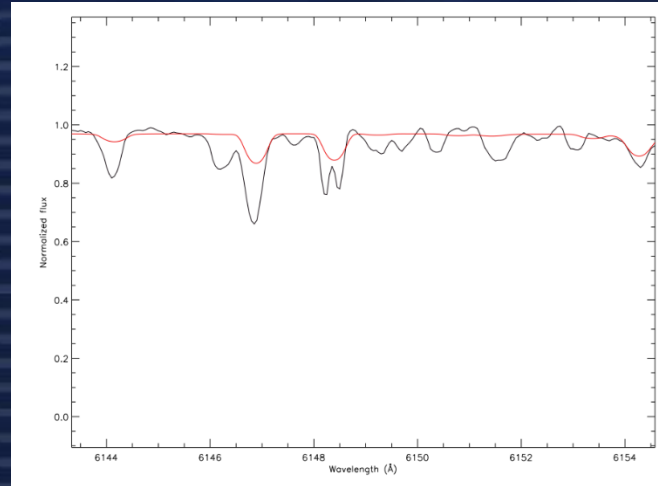
Örnek Yıldızlar

- HD 137909

β CrB, HR 5747.

Paddock (1913) yapılan gözlemler sonucunda F-peculiar.

Ryabchikova ve ark. (2004) tarafından $B=5.4kG$



$B= 5.537kG$

Sonuç ve Tartışmalar

Zonklayan Am Yıldızları

Yıldız İsmi	Teff (K)	logg	vsini(lite.) (km/s)	vsini (km/s)
HD 2628	7521±55	3.65	16	16.05±0.63
HD 79439	7887±294	3.98	155	162±3.85
HD 103313	7896±68	3.81	66.6	59.36±0.72
HD 211336	7423±278	3.90	91	89.84±1.41

Am Yıldızları

Yıldız İsmi	Teff (K)	logg	vsini(lite.) (km/s)	vsini (km/s)
HD 23924	8180±87	4.30	33	30.10±0.22
HD 28546	7896±109	4.30	28	25.10±0.56
HD 95608	9000±124	4.20	17.2	14.27±0.28
HD 109307	8451±48	4.10	14.5	13.03±0.22

Sonuç ve Tartışmalar

Ap Yıldızları

Yıldız İsmi	Teff (K)	logg	vsini(lite.) (km/s)	vsini (km/s)	B (kG)
HD 11636	8100±95	3.88	73	68.65±1.19	1.2
HD 37776	22000	3.90	95	97±3.56	15
HD 72942	8377±252	3.90	73	74.1±1.25	0.120
HD 118022	9340±278	4.01	10	8.26±0.71	3

roAp Yıldızları

Yıldız İsmi	Teff (K)	logg	vsini(lite.) (km/s)	vsini (km/s)	B (kG)
HD 96237	7800±62	4.30	6	7.2±0.33	2.9
HD 137909	7215±60	4.30	3	8.3±0.75	5.4
HD 176232	7787±58	4.00	2	3.47±0.27	1.5
HD 201601	7587±66	4.03	5	9.4±0.36	0.75

Sonuç ve Tartışmalar

1. Gözlemsel tayfını elde ettiğimiz yıldız;
 - Kuvvetli Fe, Sr, Cr, Eu,
 - Zayıf Call, K
2. Manyetik alan;
 - $V_{\text{ar}} = A_p$
 - Yavaş Dönme + Düşük Manyetik Alan = **roAp**
 - Yok = A_m
 - Hızlı Dönme + Evrim yolunda daha ileride = **Zonklayan Am**

Sonuç ve Tartışmalar

3. [Fe/H] değerlerinin tespiti.

- Aday grupların kendi içlerinde korelasyonların oluşturulması

4. Kütle, yarıçap ve yaş parametreleri ile ilgili dağılımların sorgulanması.

- **TEŞEKKÜRLER**