

# HD 33266 ve 6 Cas'ın Kimyasal Bolluk Analizi

Zeynep AVCI

Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

# İÇERİK



- Motivasyon
- Gözlemler
- Ön indirgeme
- Çizgi tanısı
- Atmosfer parametreleri
- H-Balmer Çizgileri
- Kimyasal Bolluk Analizi
- Sonuçlar

# • Motivasyon



- Yıldızların doğasının (fiziksel ve kimyasal özellikleri, evrim durumu vb.) anlaşılması
- Yıldızların kimyasal kompozisyonuna göre galaktik kimyasal evrime katkılarının anlaşılması
- A tayf türünden yıldızlar çok temiz bir tayfa ve blend olmamış bir çok önemli tayfsal çizgiye sahip olduklarından ideal bolluk belirteçleri olmaları
- A türü süperdevler evrimleşmiş büyük kütleli yıldızlardır, bu erken tür süperdevler mavi ve kırmızı süperdevler arasındaki evrimsel bağlantıyı sağlarlar. Bu yüzden yıldız evrimi çalışmaları için çok önemlidir.
- A tayf türü süperdevler görünür bölgede en parlak yıldızlardır ve diğer gökadalarda da gözlenerek analizleri yapılabilmektedir.

# • Gözlemler



**HD 33266 (A2 III)**

**6 Cas (A3 Iae)**

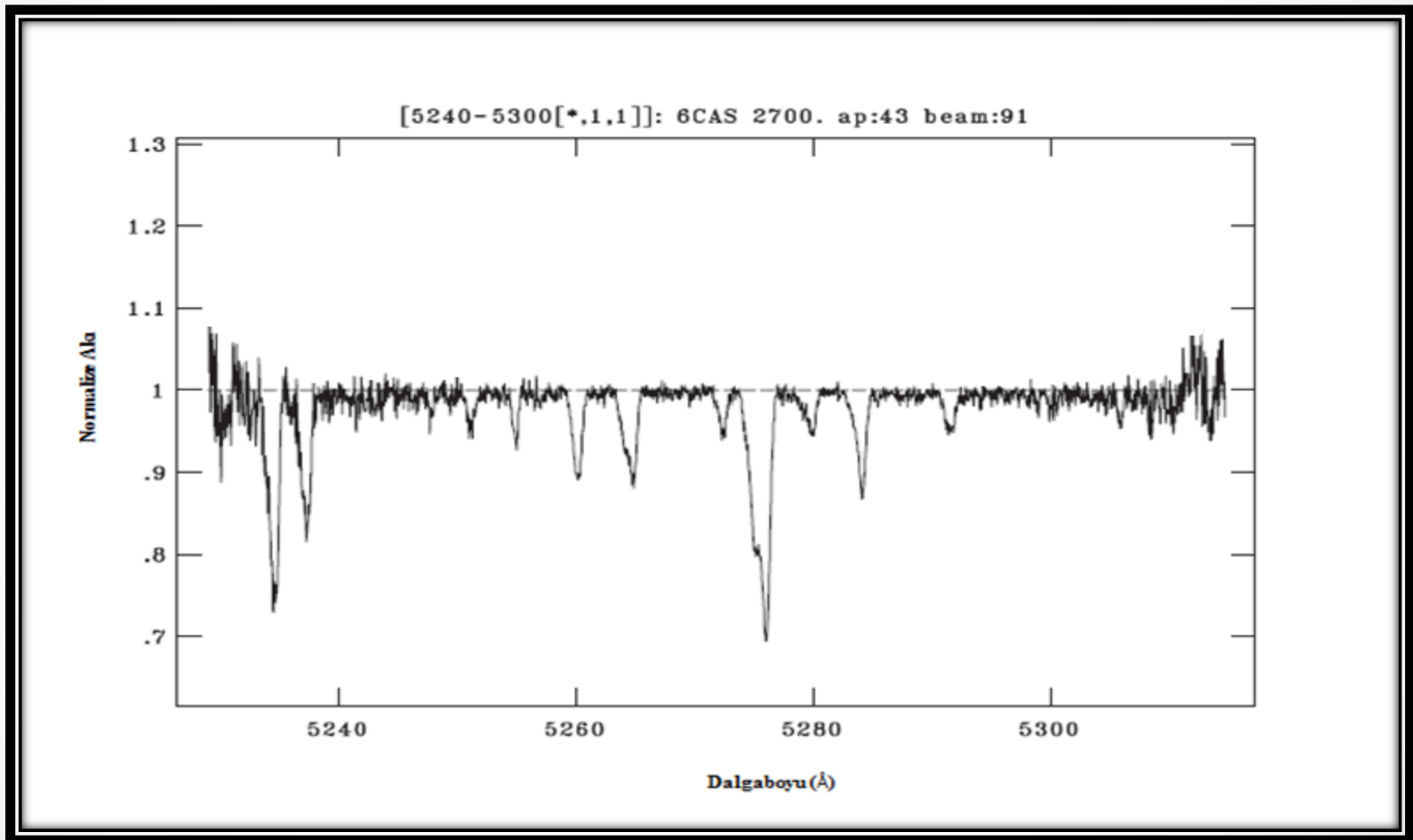
- Yüksek çözünürlüklü (~ 40 000) tayfsal verileri
- TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi
- RTT150 teleskobuna bağlı Coude Echelle Tayfçekeri

Yıldız Adı	Parlaklık* ( $m$ )	RA* (s dk sn)	DEC * ( $^{\circ}$ ' '' )	Tarih (gün/ay/yıl)	Poz Süresi (sn)	$v_{helio}^{**}$ ( $km\ s^{-1}$ )	$v\ sin\ i^{**}$ ( $km\ s^{-1}$ )	S/G** (@ 5000 Å)
HD 33266	6.17	05 13 02.81	+61 51 00.14	23-24/09/2010	2 x 4500	4.3	12	320
6 Cas	5.43	23 48 50.171	+62 12 52.26	24-25/09/2010	2700	-41	29	170

\* SIMBAD Astronomical Database

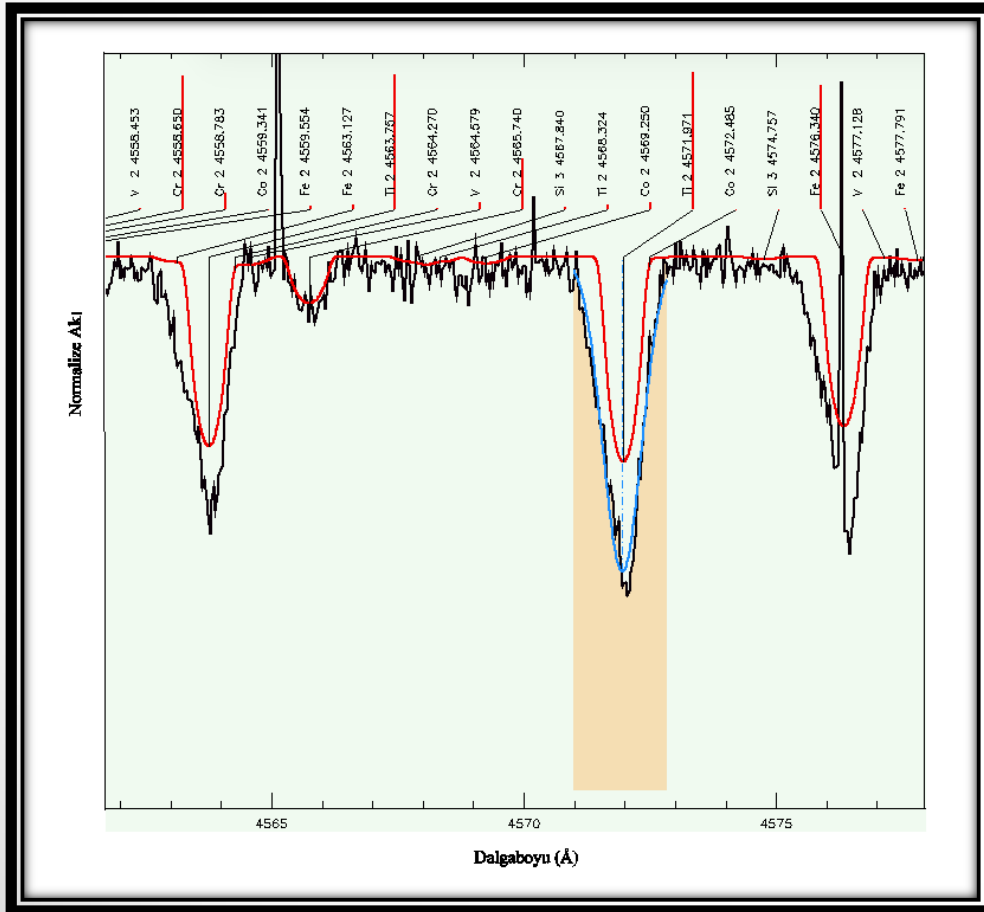
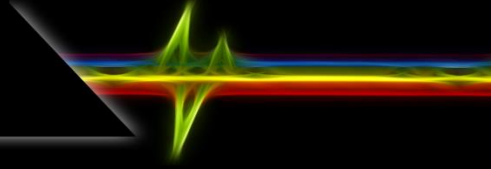
\*\* Bu çalışma

- Ön İndirgeme



IRAF ( Image Reduction and Analsis Facility )

# • Çizgi Tanısı



**HD 33266** (A2 III)– omi Peg (A1IV)  
**6 Cas** (A3Iae) - Deneb (A2Iae)

**NIST**

(National Institute of Standards and Technology)

**VALD**

(Vienna Atomic Database)

veri tabanlarından kontrol edilerek çizgilerin osilatör şiddetleri güncellendi.

[http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines\\_form.html](http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/lines_form.html)

<http://ams.astro.univie.ac.at/~vald>

# • Atmosfer Parametreleri



## • Fotometrik (Napiwotzki vd. 1995)

$T_e, \log g$

## • Tayfsal

Çizgi Tanısı  
Eşdeğer Genişlik

Model  
Atmosfer

ATLAS9

(<http://kurucz.harvard.edu/grids.html>)

Sentetik Tayf

SYNTHE

- Bolluk - Eşdeğer Genişlik
- Uyarılma Dengesi
- İyonizasyon Dengesi

WIDTH9

$T_e, \log g, \xi$

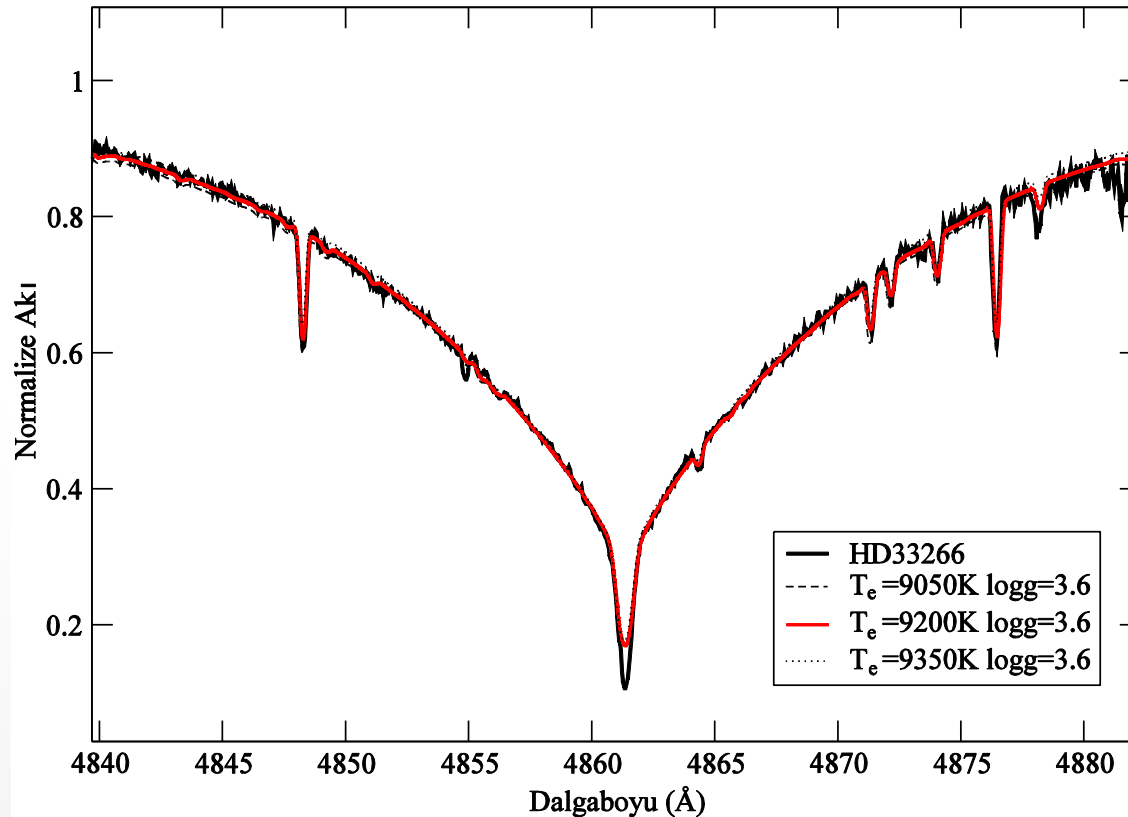
Yıldız Adı	Fotometrik		Tayfsal			
	$T_e$ [K]	$\log g$ [cgs]	$T_e$ [K]	$\log g$ [cgs]	$\xi$ [km s <sup>-1</sup> ]	[Fe/H] [dex]
HD 33266	9274	3.43	9200 ±150	3.60±0.1	2.6 ± 1	0.21±0.01
6 Cas	...	...	9200 ± 300	1.60 ±0.1	6 ± 1	-0.02±0.03

# • H-Balmer Çizgileri



## HD 33266

H<sub>β</sub>

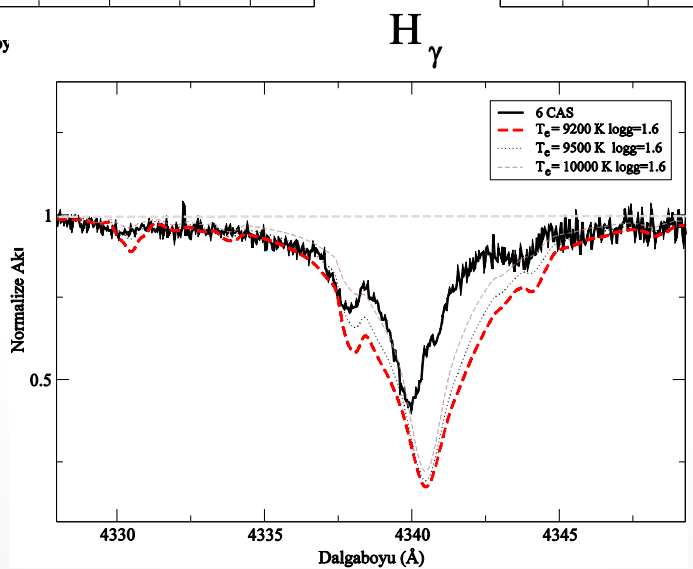
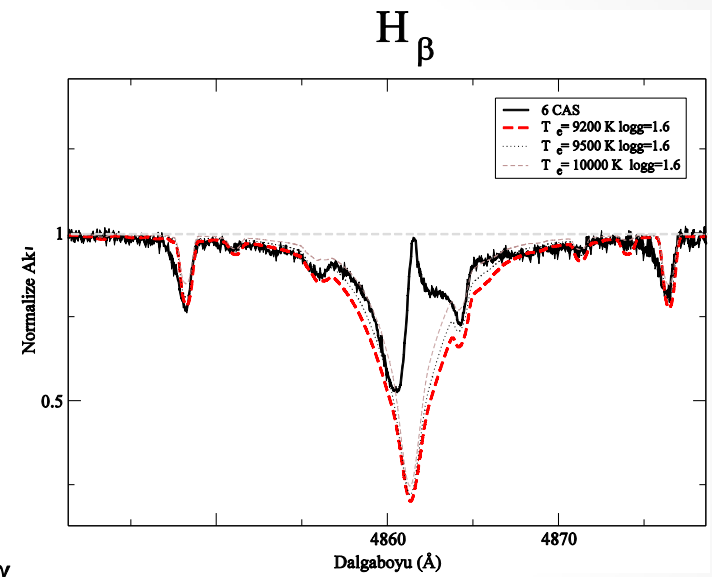
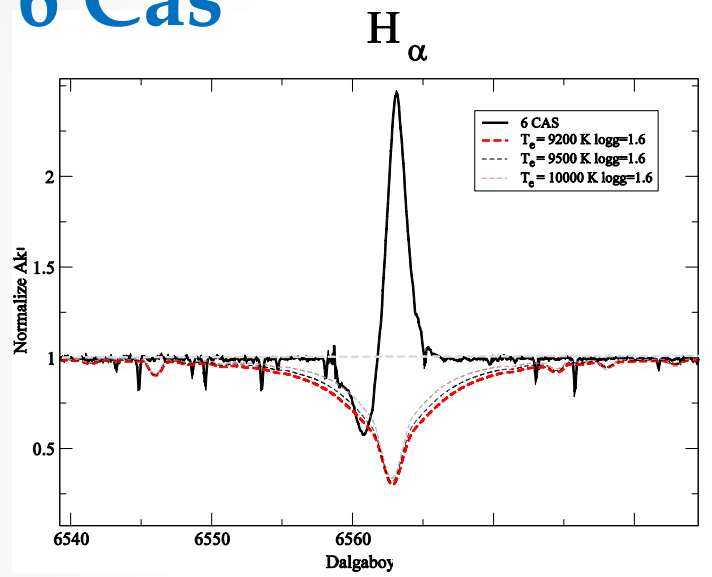




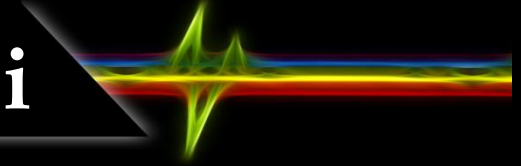
# • H-Balmer Çizgileri



## 6 Cas



# • Kimyasal Bolluk Analizi



Te, log g,  $\xi$

Model Atmosfer  
ATLAS9

Sentetik Tayf  
SYNTH3

WIDTH9

Bolluk Hesapları

**HD 33266**

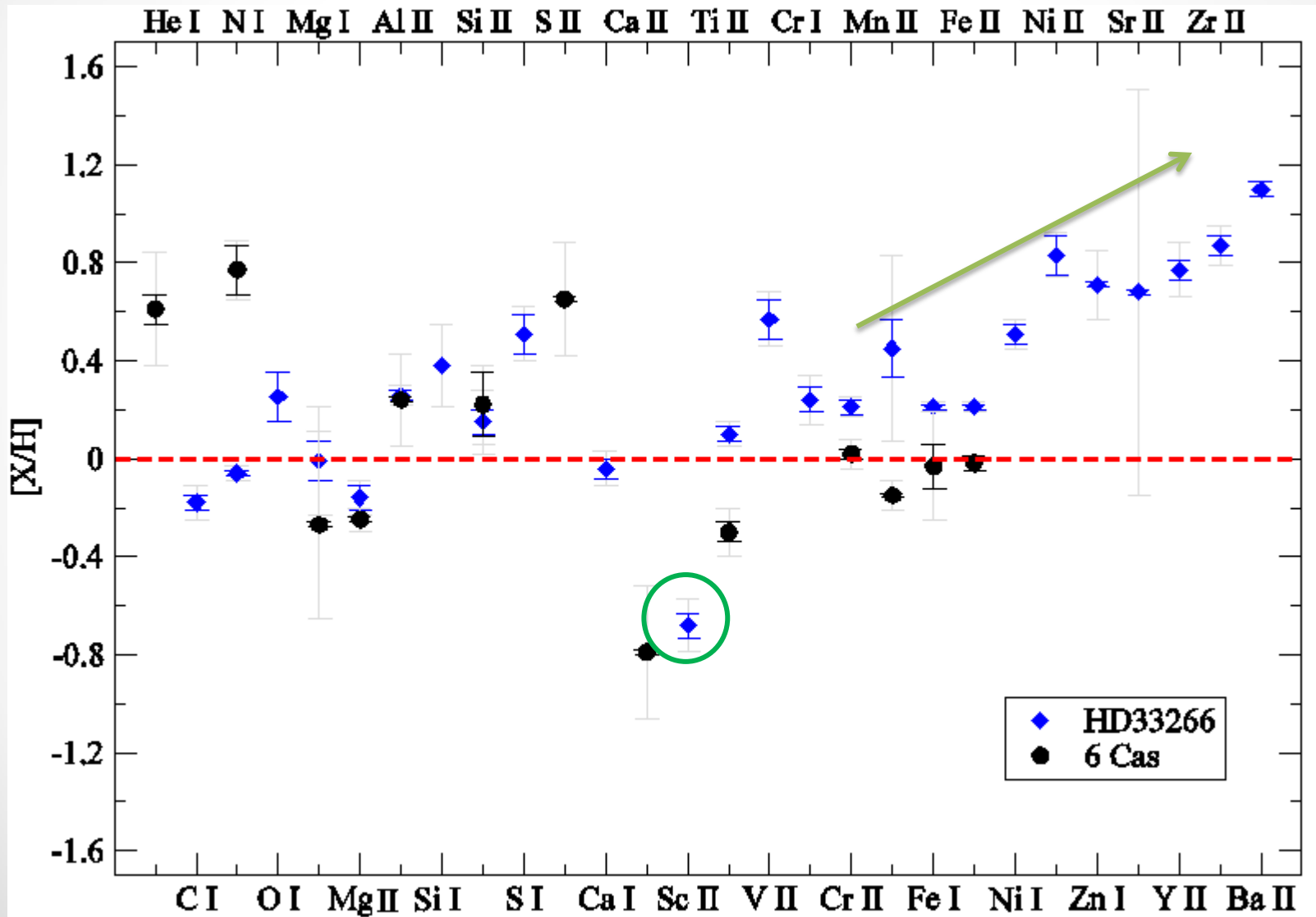
**25 atomik tür**

**6 Cas**

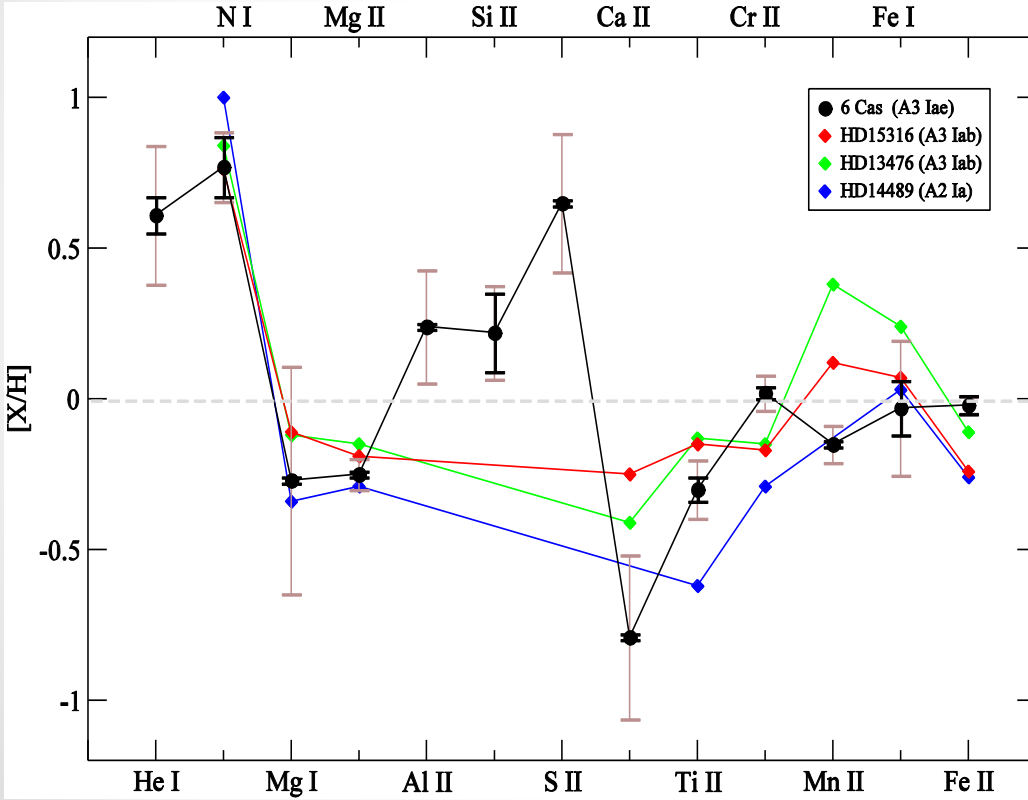
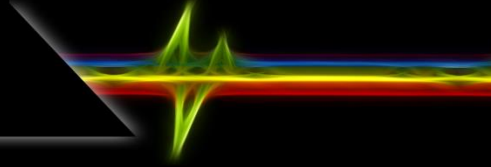
**13 atomik tür**

Atomik Tür	Çizgi Sayısı		[x/H]		$\sigma_r$		$\sigma_{\text{toplam}}$	
	HD33266	6 Cas	HD33266	6 Cas	HD33266	6 Cas	HD33266	6 Cas
He I <sub>sentetik</sub>	...	2	...	0.61	...	0.06	...	0.23
C I	2	...	-0.18	...	0.03	...	0.07	...
N I	1	4	-0.06	0.77	0.01	0.10	0.03	0.12
O I	4	...	0.25	...	0.10	...	0.10	...
Mg I	3	1	-0.01	-0.27	0.08	0.01	0.22	0.38
Mg II	2	1	-0.16	-0.25	0.05	0.01	0.07	0.05
Al II	4	1	0.26	0.24	0.02	0.01	0.04	0.19
Si I	1	...	0.38	...	0.00	...	0.17	...
Si II	4	3	0.15	0.22	0.05	0.13	0.13	0.16
S I	2	...	0.51	...	0.08	...	0.11	...
S II	...	1	...	0.65	...	0.01	...	0.23
Ca I	12	...	-0.04	...	0.04	...	0.07	...
Ca II	...	1	...	-0.79	...	0.01	...	0.27
Sc II <sub>hfs</sub>	2	...	-0.68	...	0.05	...	0.11	...
Ti II	21	10	0.10	-0.30	0.03	0.04	0.05	0.10
V II <sub>hfs</sub>	5	...	0.57	...	0.08	...	0.11	...
Cr I	5	...	0.24	...	0.05	...	0.10	...
Cr II	25	6	0.21	0.02	0.03	0.02	0.04	0.06
Mn II <sub>hfs</sub>	5	1	0.45	-0.15	0.12	0.01	0.38	0.06
Fe I	75	3	0.21	-0.03	0.01	0.09	0.02	0.22
Fe II	88	14	0.21	-0.02	0.01	0.03	0.02	0.03
Ni I	9	...	0.51	...	0.04	...	0.06	...
Ni II	4	...	0.83	...	0.08	...	0.09	...
Zn I	1	...	0.71	...	0.01	...	0.14	...
Sr II	1	...	0.68	...	0.01	...	0.83	...
Y II <sub>hfs</sub>	2	...	0.77	...	0.04	...	0.11	...
Zr II	5	...	0.87	...	0.04	...	0.08	...
Ba II	4	...	1.1	...	0.03	...	0.26	...

# • Sonuçlar



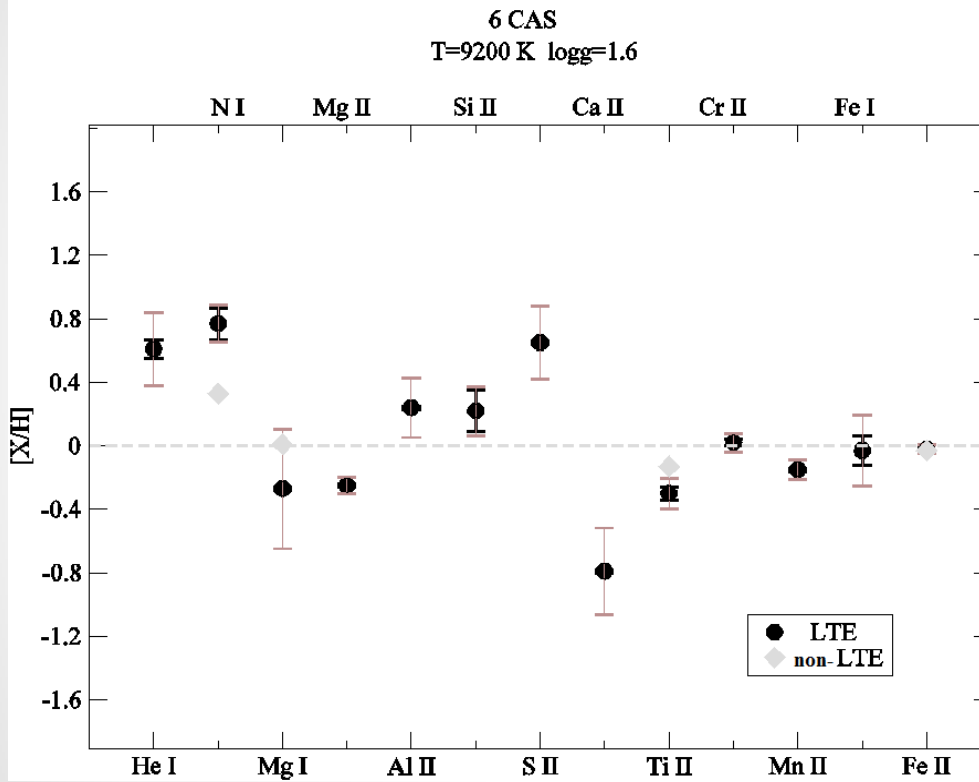
# • Sonuçlar



Yıldız Adı	Tayf Türü	T <sub>e</sub> (K)	log g (cgs)	ξ (kms <sup>-1</sup> )	Referans
6 Cas	A3 Iae	9200	1.6	6.0	Bu alıřma
HD 14489	A2 Ia	9000	1.4	8.0	Venn (1995)
HD 13476	A3 Iab	8400	1.2	8.0	Venn (1995)
HD 15316	A3 Iab	8350	1.2	7.0	Venn (1995)

Kim Venn (1995)'nin çalışmış olduğu A tayf türü süperdev yıldızları ve 6 Cas (bu çalışma) element bolluk grafiği

# • Sonuçlar

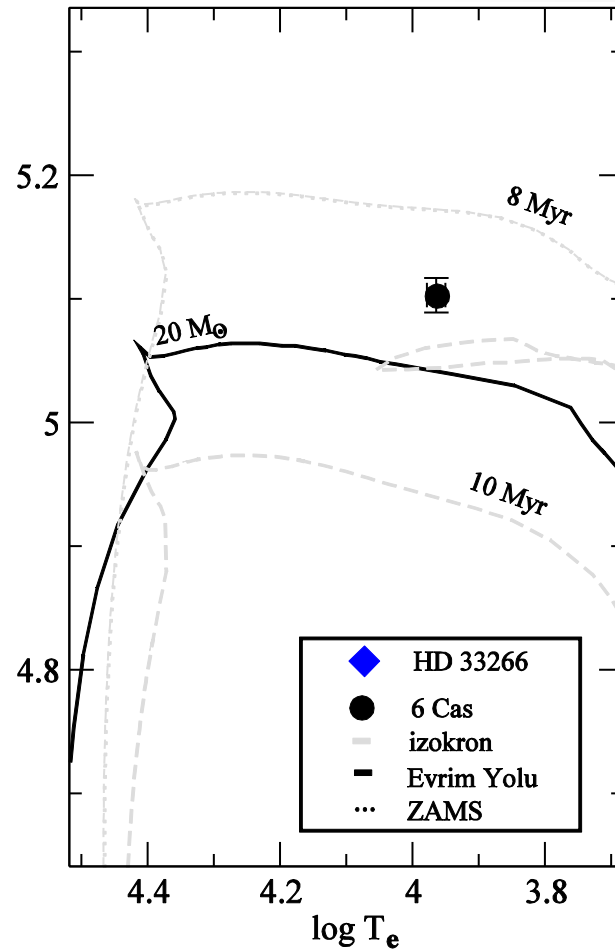
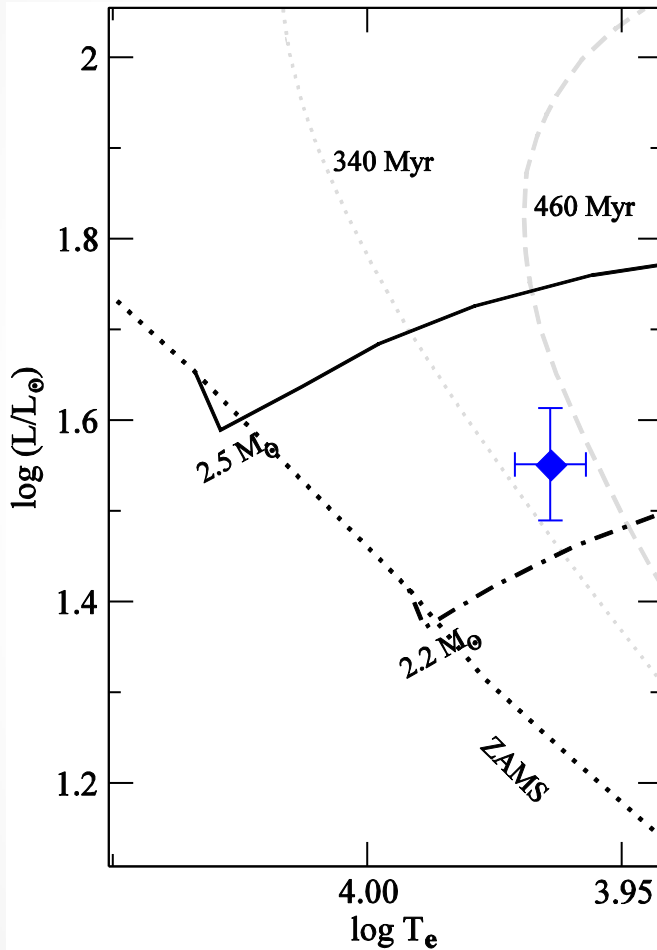
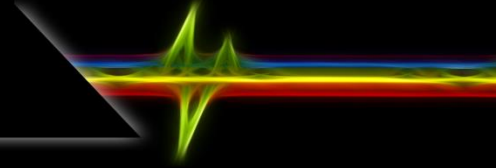


Atomik Tür	LTE *	non-LTE	referans
N I	0.70	0.33	Przybilla ve Butter (2011)
Mg I	-0.27	0.01	Przybilla ve Shiller (2008)
Ti II	-0.30	-0.13	Przybilla ve Shiller (2008)
Fe II	0.02	-0.03	Przybilla ve Shiller (2008)

\* bu çalışma

6 Cas'ın LTE ve non-LTE bolluklarının karşılaştırması

# • Sonuçlar



**HD 33266** ~ 2.3 M<sub>⊙</sub> (Salasnich vd. 2000), ~400 Myr (Marigo vd. 2008)

**6 Cas** > 20 M<sub>⊙</sub> (Salasnich vd. 2000), ~9 Myr (Bressan vd. 2012)

# TEŐEKKÜRLER

\*\* Bu alıőma 112T119 numaralı "Yıldızların Kimyasal Bolluk Analizi" baőlıklı TÜBİTAK 1001 Projesi tarafından desteklenmiőtir.