



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

Orkun Özdarcan, Serdar EVREN

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü
orkun.ozdarcan@ege.edu.tr

XX. Ulusal Astronomi Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum 5 – 9 Eylül 2016

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

İçerik:

- Hassas dikine hız ölçümü
- Tayf çizgilerinde bakışıklığı bozan etkiler
- Yıldız leke aktivitesinin tayftaki izleri
- Yıldız leke aktivitesinin dikine hızlara etkisi
- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472
- Değerlendirme

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- **Hassas dikine hız ölçümü:**
- İyi gözlem koşullarında veri almak
- Yüksek çözümüleme gücüne sahip **Kararlı** bir tayfçekere sahip olmak
- Tayfçekerin bulunduğu ortamda hava koşullarının en uygun düzeyde ve kararlı olması
- Dikkatli veri indirgeme süreci

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

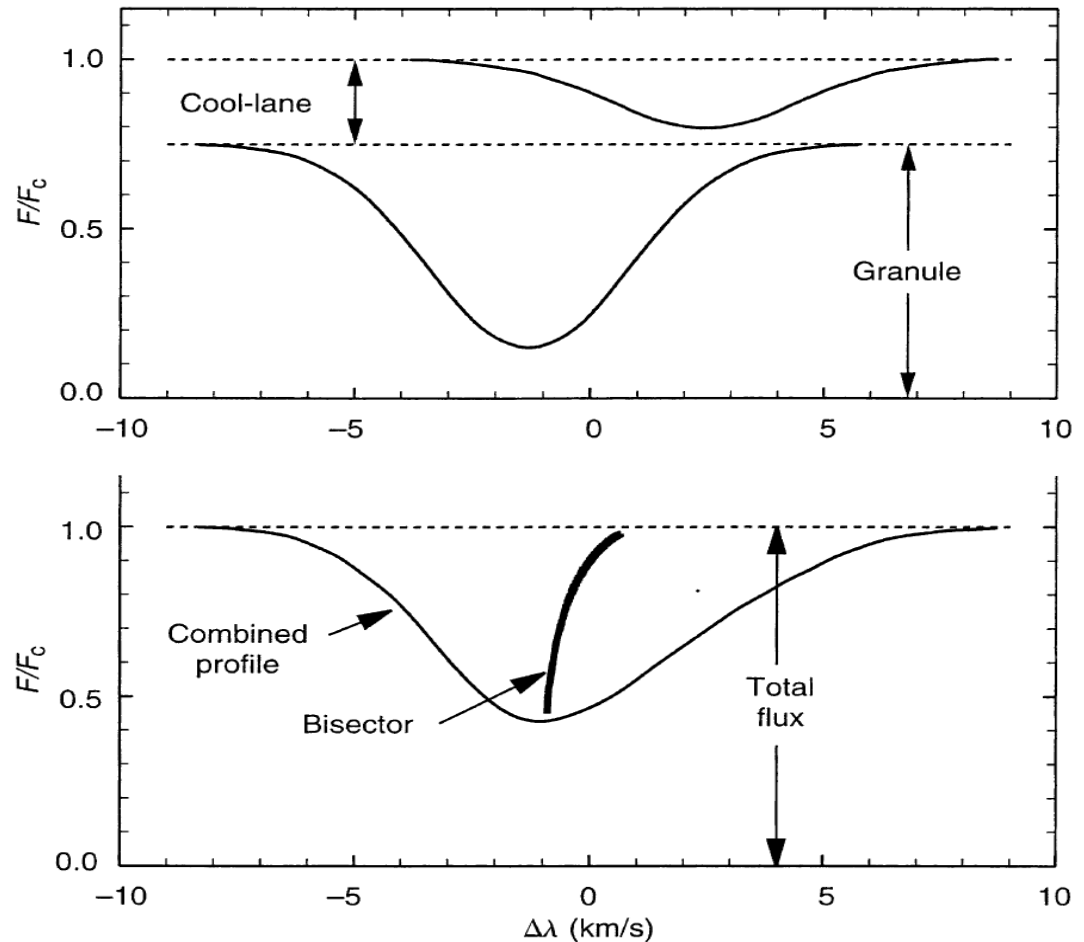
- Tayf çizgilerinde bakışıklığı bozan etkiler:

Konveksiyon etkisi
(bulgurlanma)

$R > 100\,000$

Veya 6400 \AA için

$\Delta\lambda\ 0.06\text{ \AA}$



Gray (2005)

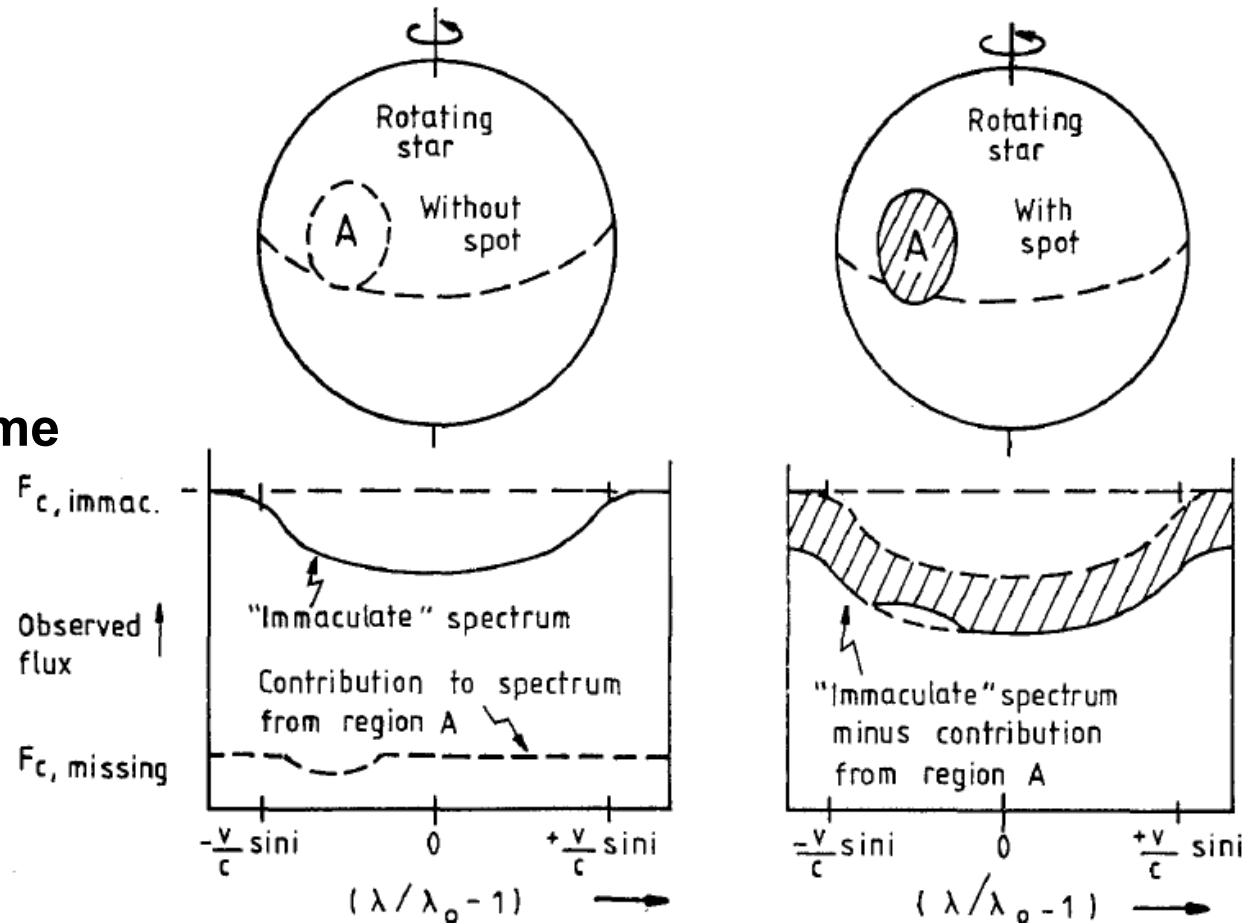
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Yıldız leke aktivitesinin tayftaki izleri:

40000 < R için:

Yıldız lekeleri

Doppler Görüntüleme



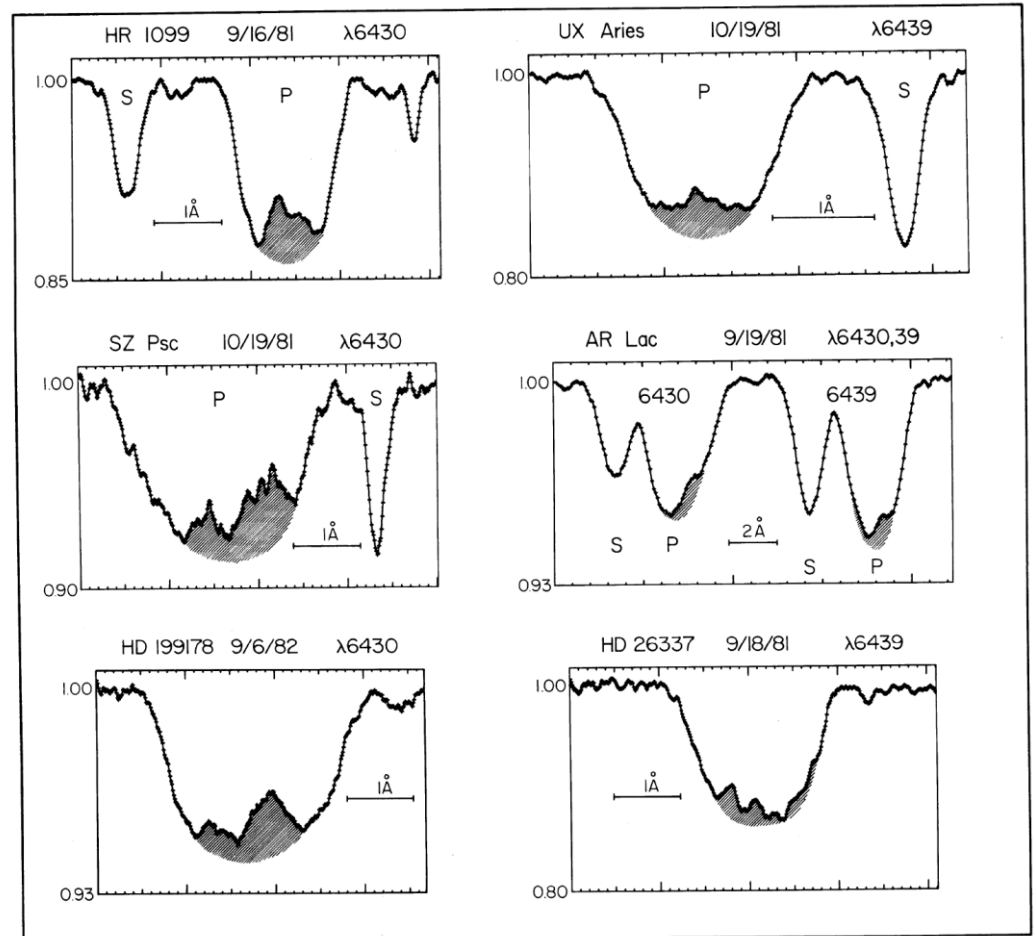
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Yıldız leke aktivitesinin tayftaki izleri:

40000 < R için:

Yıldız lekeleri

Doppler Görüntüleme



Vogt & Penrod (1983, PASP, 95, 565)

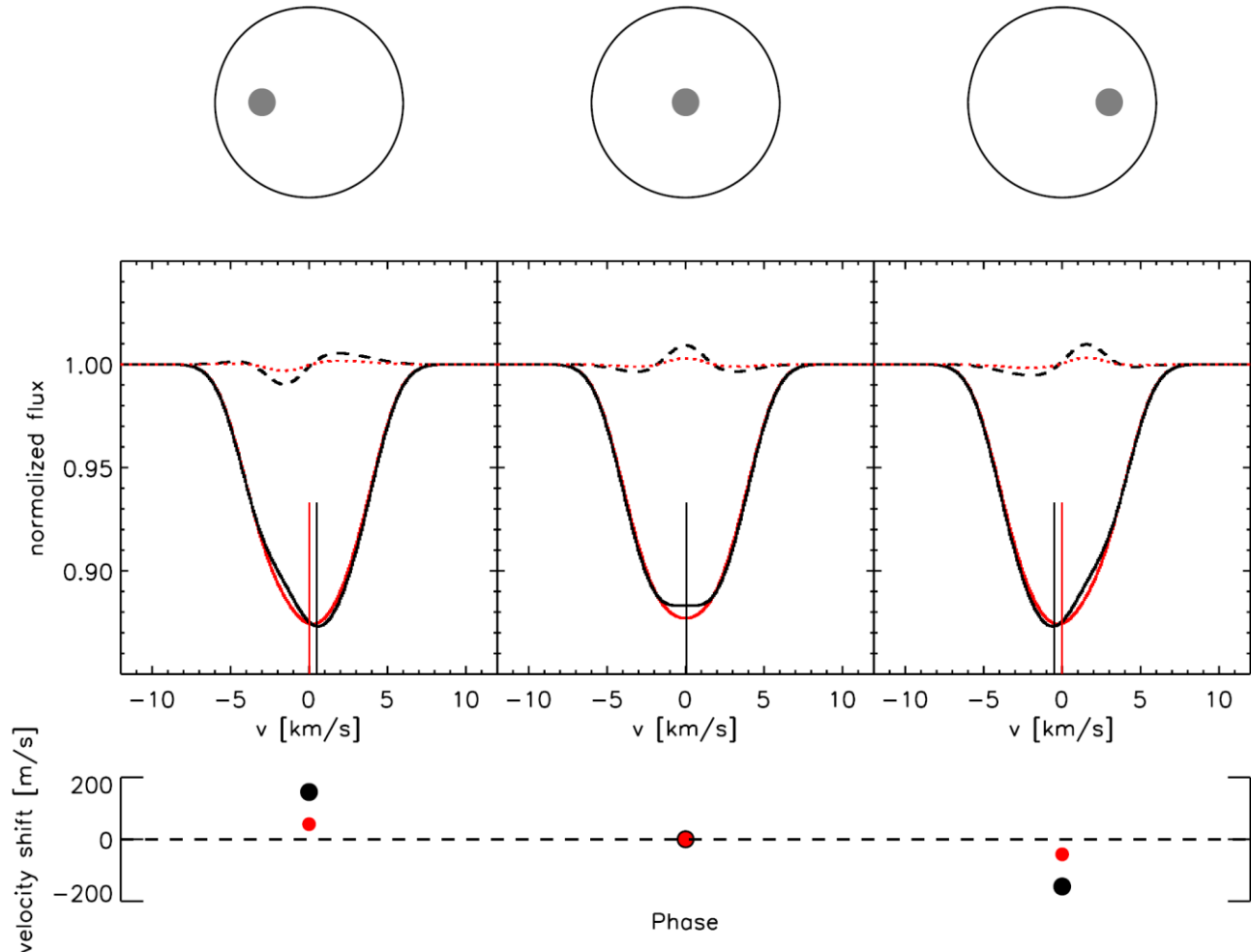
WAVELENGTH →

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Yıldız leke aktivitesinin dikine hızlara etkisi:

$T_{\text{eff}}=3700$ K

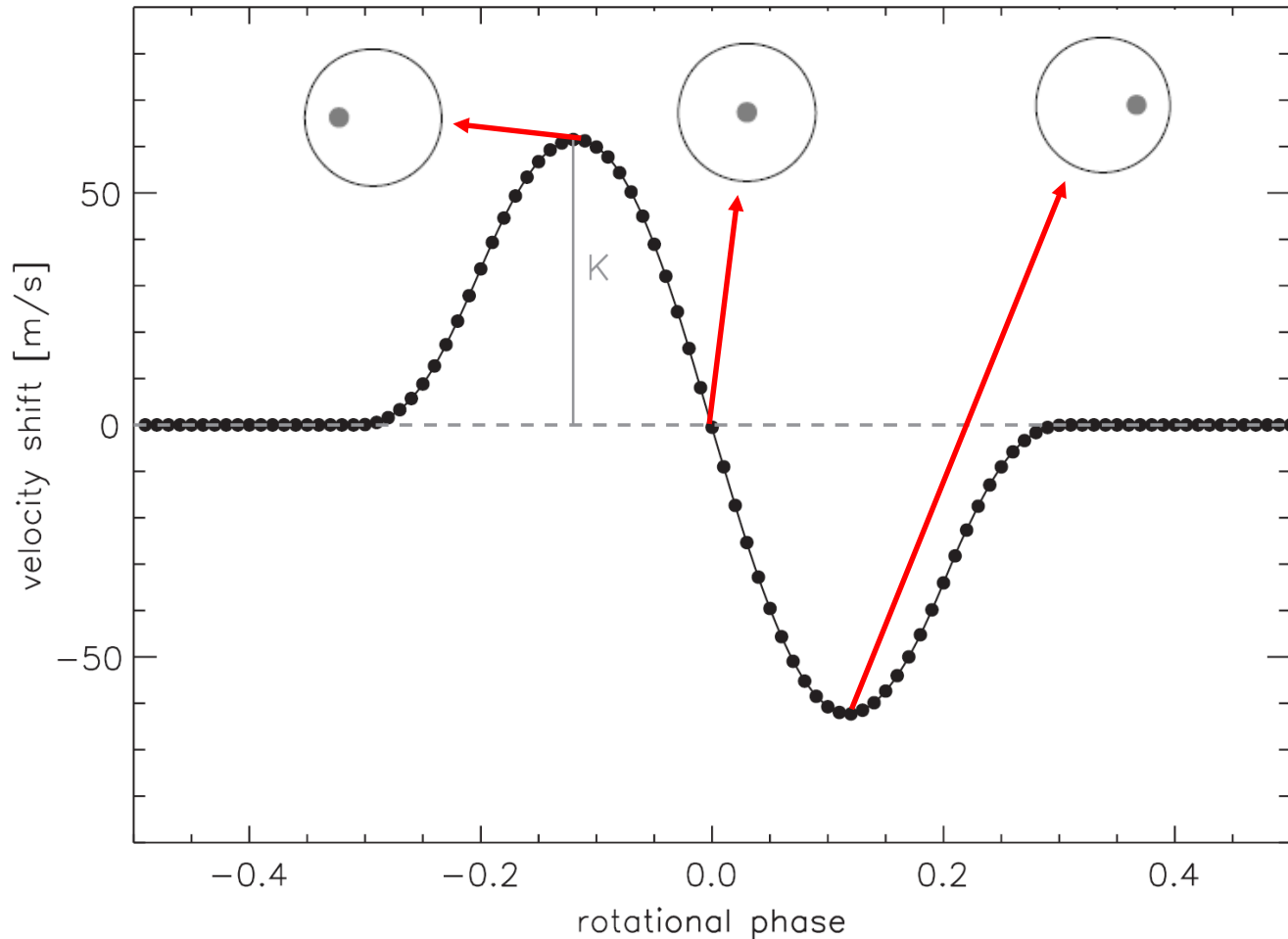
T_{leke}
— 0 K
— 3500 K



Reiners et al. 2010,
ApJ, 710, 432

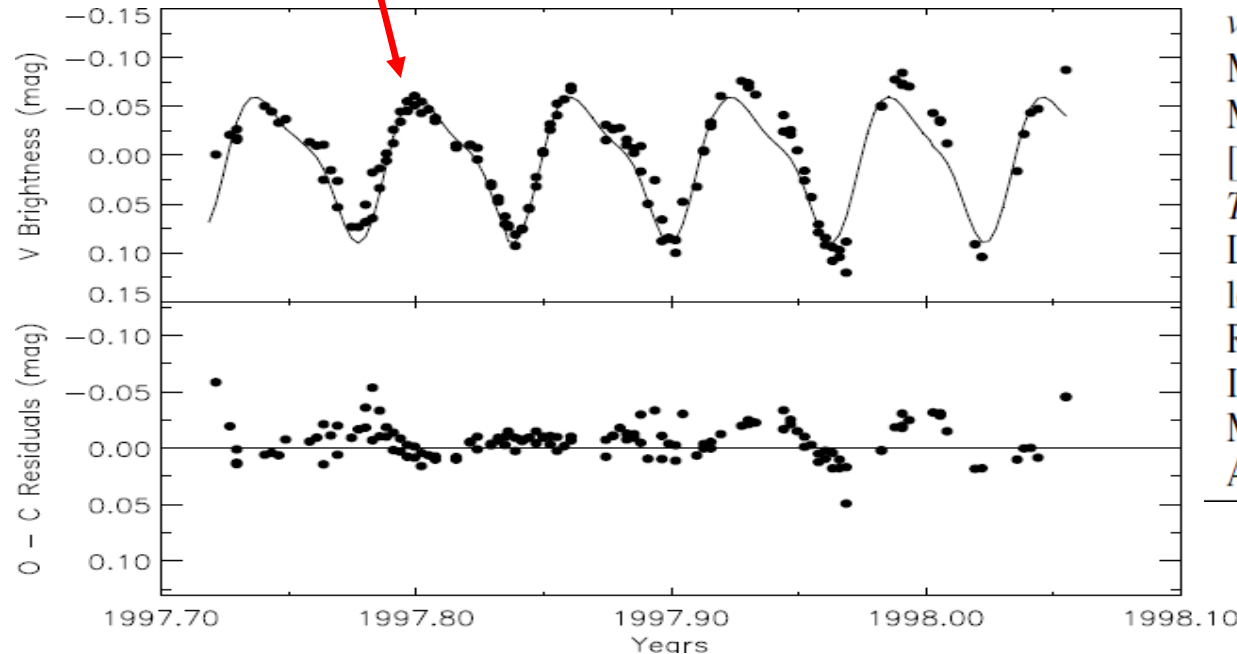
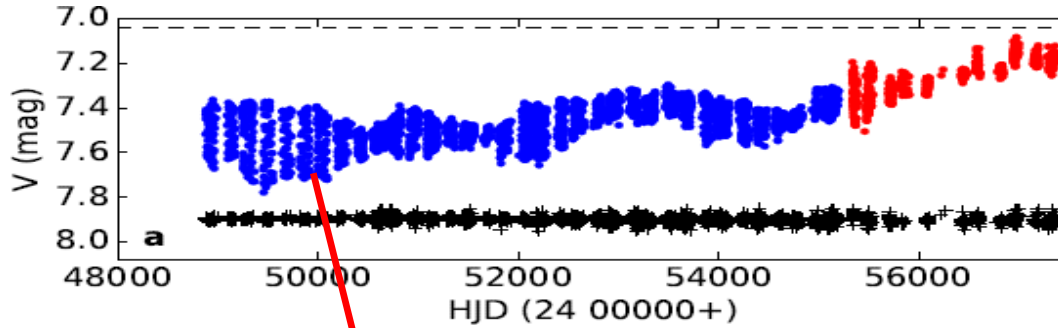
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Yıldız leke aktivitesinin dikine hızlara etkisi:



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



Parameter	Value
Spectral Type	K1 III
V_0	6 ^m 65
Bolometric correction	-0 ^m 51
M_V	0 ^m 73±0.18
M_{bol}	0 ^m 22
$v \sin i$	19.4±0.2 km s ⁻¹
Microturbulence	1.71±0.05 km s ⁻¹
Macroturbulence	5 km s ⁻¹ (adopted)
[Fe/H] (solar)	-0.49±0.01
T_{eff}	4630±18 K
Luminosity	64±5 L _⊙
log g (cgs)	2.25±0.03
Radius	12.5±0.5 R _⊙
Inclination	44°±10°
Mass	1.2±0.1 M _⊙
Age	~3.5 Gyr

Özdarcan et al. 2016,

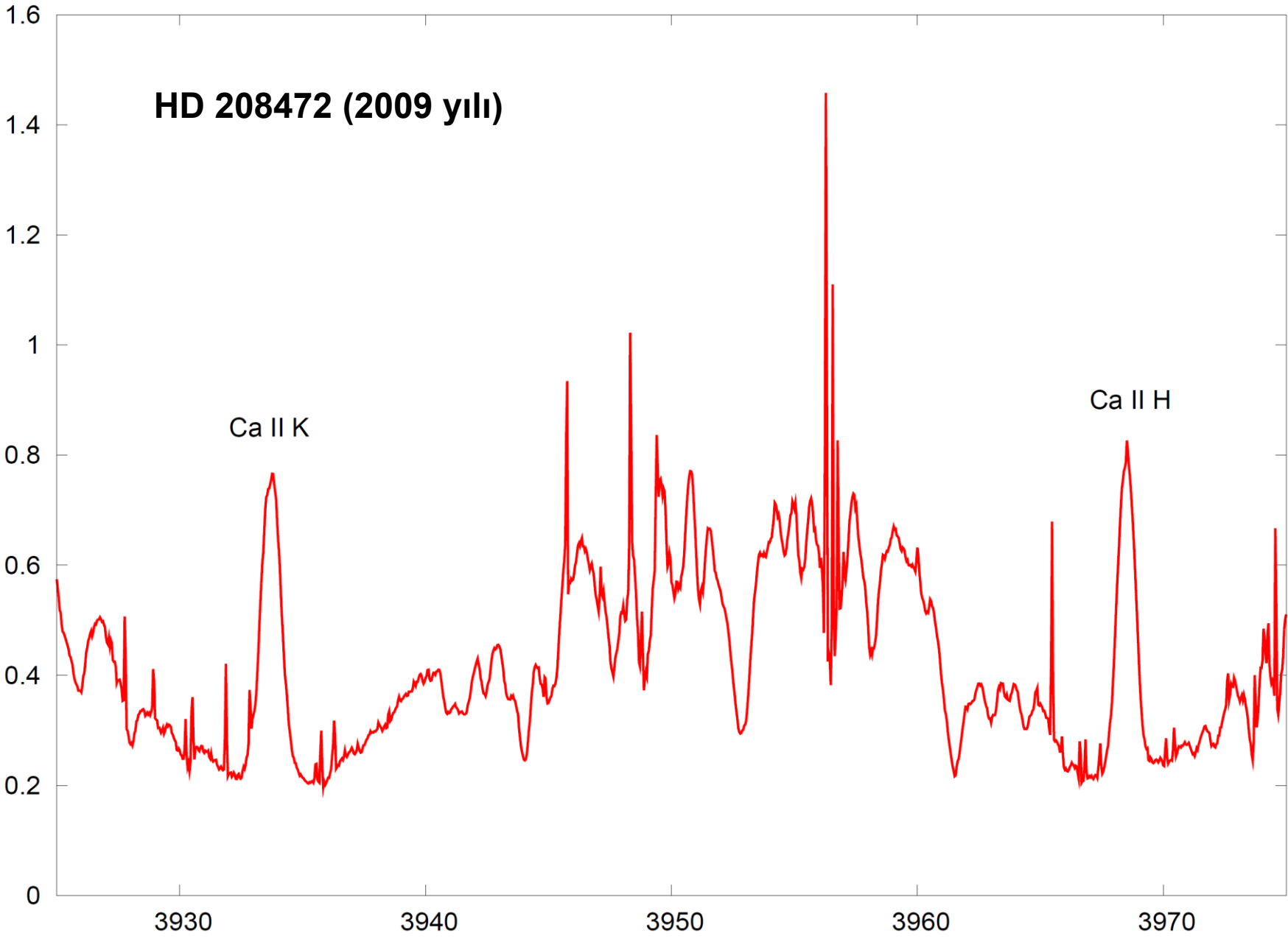
A&A, baskıda

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- **Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:**
- **Tayfsal gözlemler:**
 - AIP STELLA Robotik Gözlemevi (Izana gözlemevi, Tenerife, İspanya)
 - 1.2 m teleskop + SES tayf çekeri (R ~ 55000)
 - Üç yıl gözlem (2009, 2010 ve 2011)
 - 229 kullanışlı tayf
 - Otomatik indirgeme (IRAF programı için hazırlanmış betiklerle)
 - *Th – Ar tayfı ile dalgaboyu kalibrasyonu

HD 208472 (2009 yılı)

Norm. Yeginlik

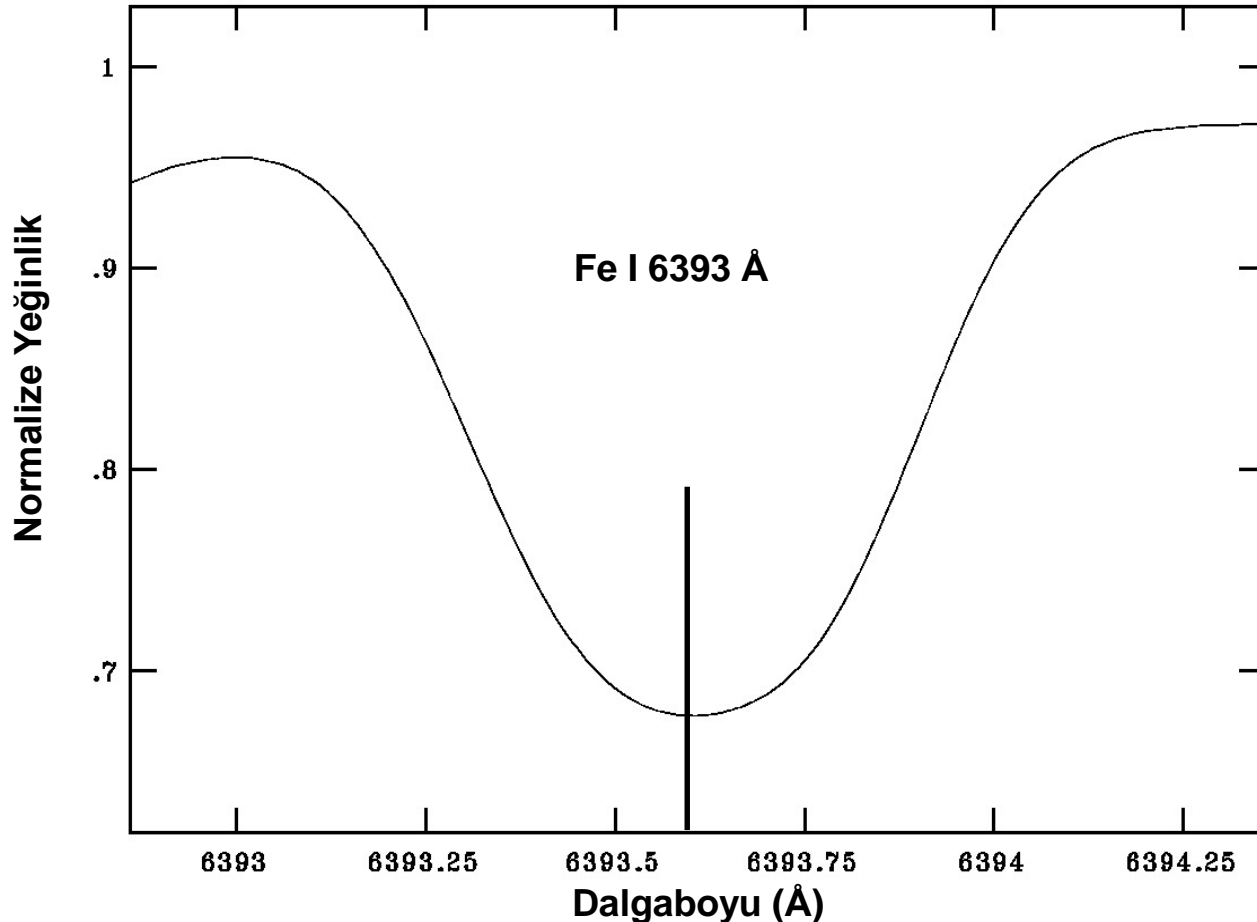


Dalgaboyu (Angstrom)

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

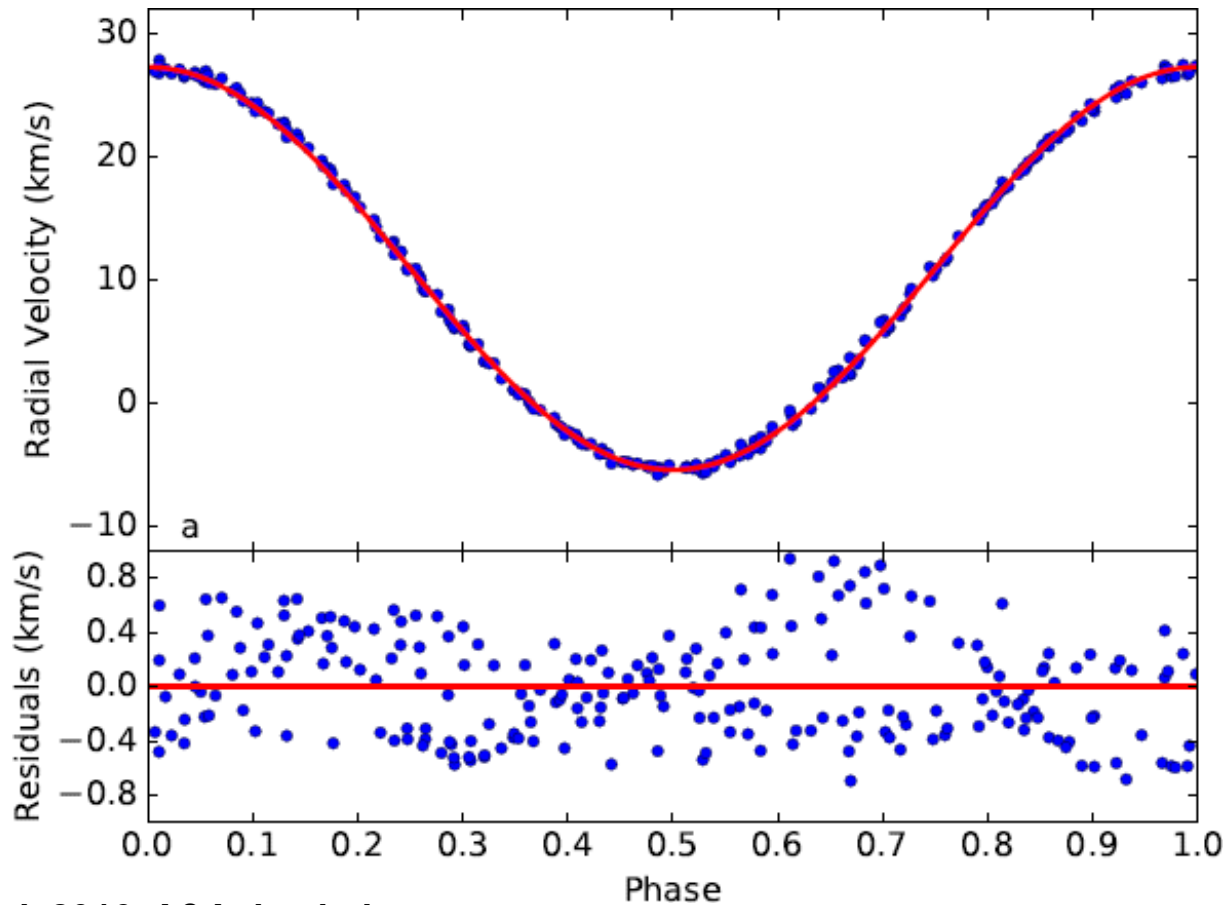
- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

NOAO/IRAF V2.15 orkun@localhost.localdomain Wed 10:56:37 16-Nov-2011
[science20091103-0372_botzfxsEcd.1D.pca.fits]: INDEF ap:1 beam:1



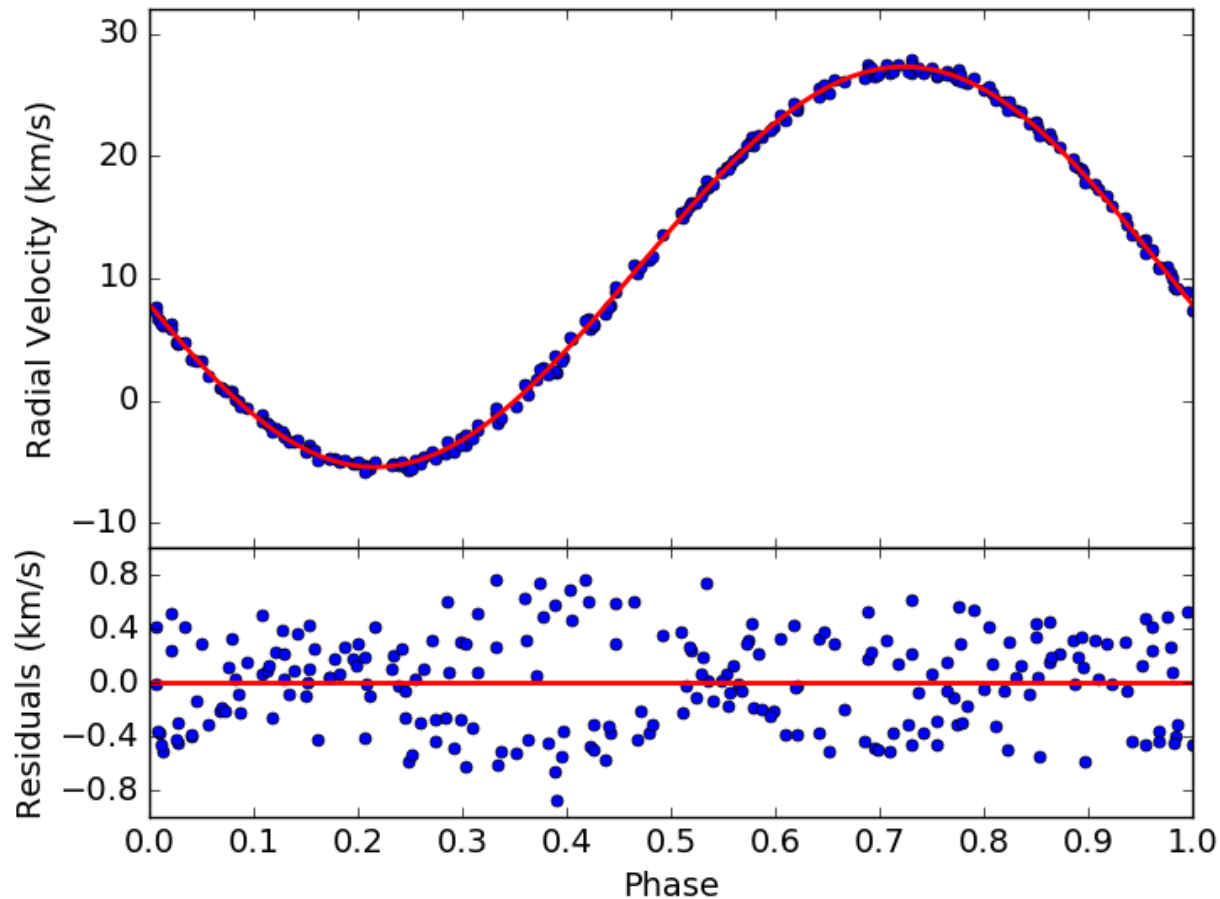
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

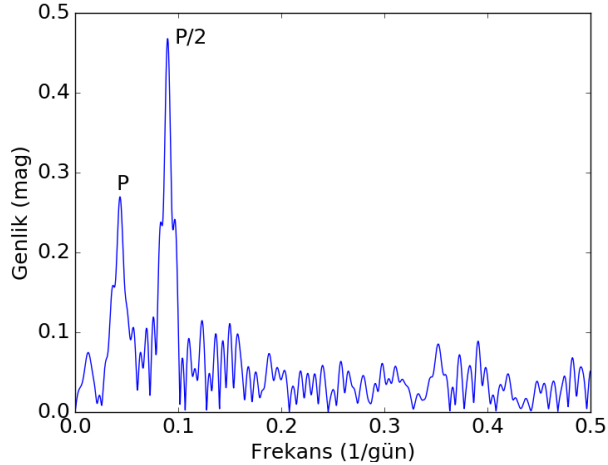


$e=0.01$

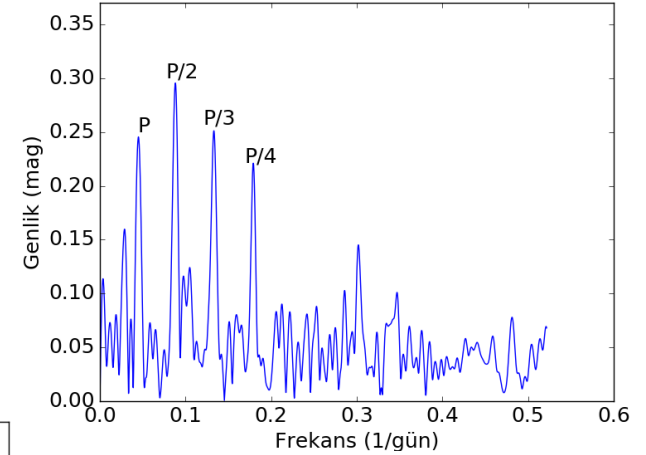
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

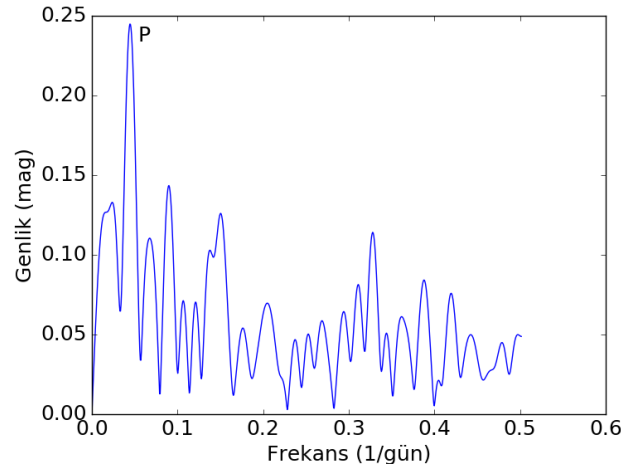
2009



2010

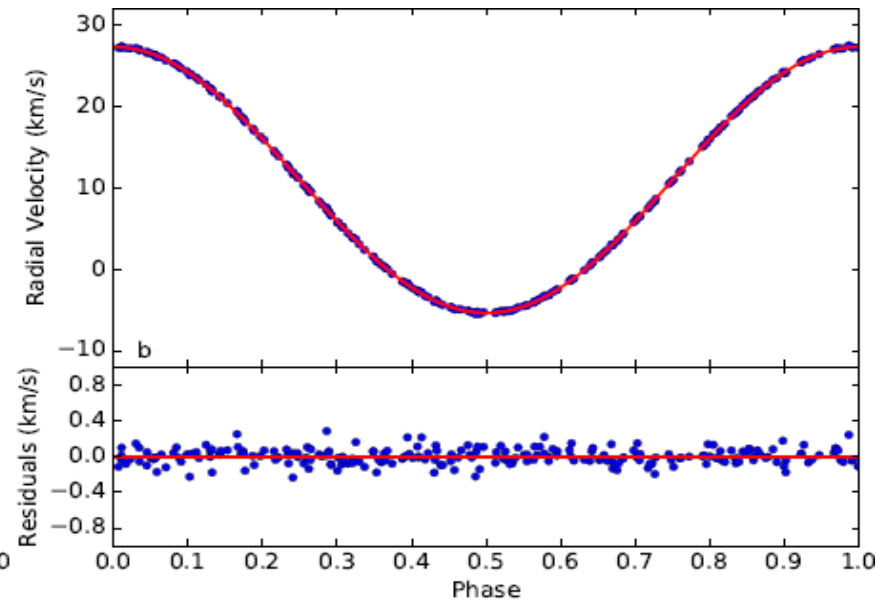
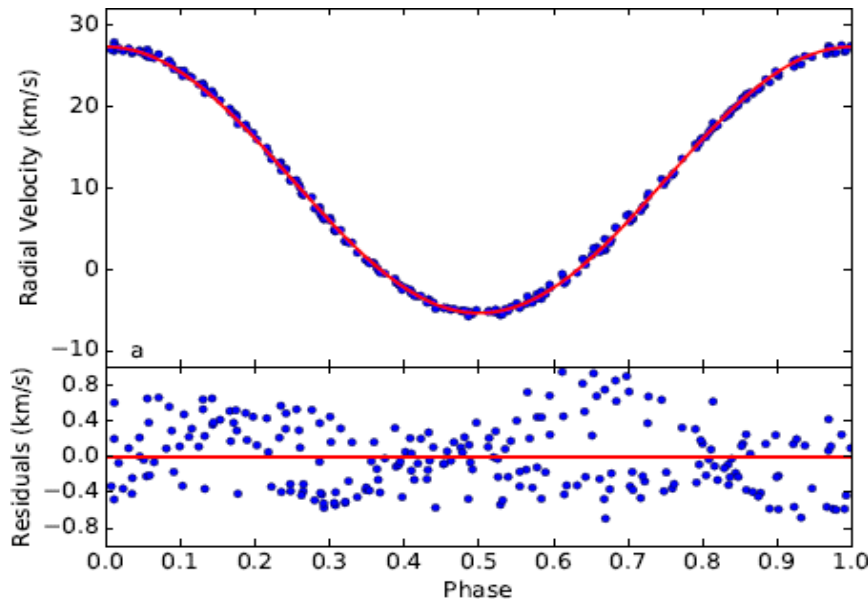


2011



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



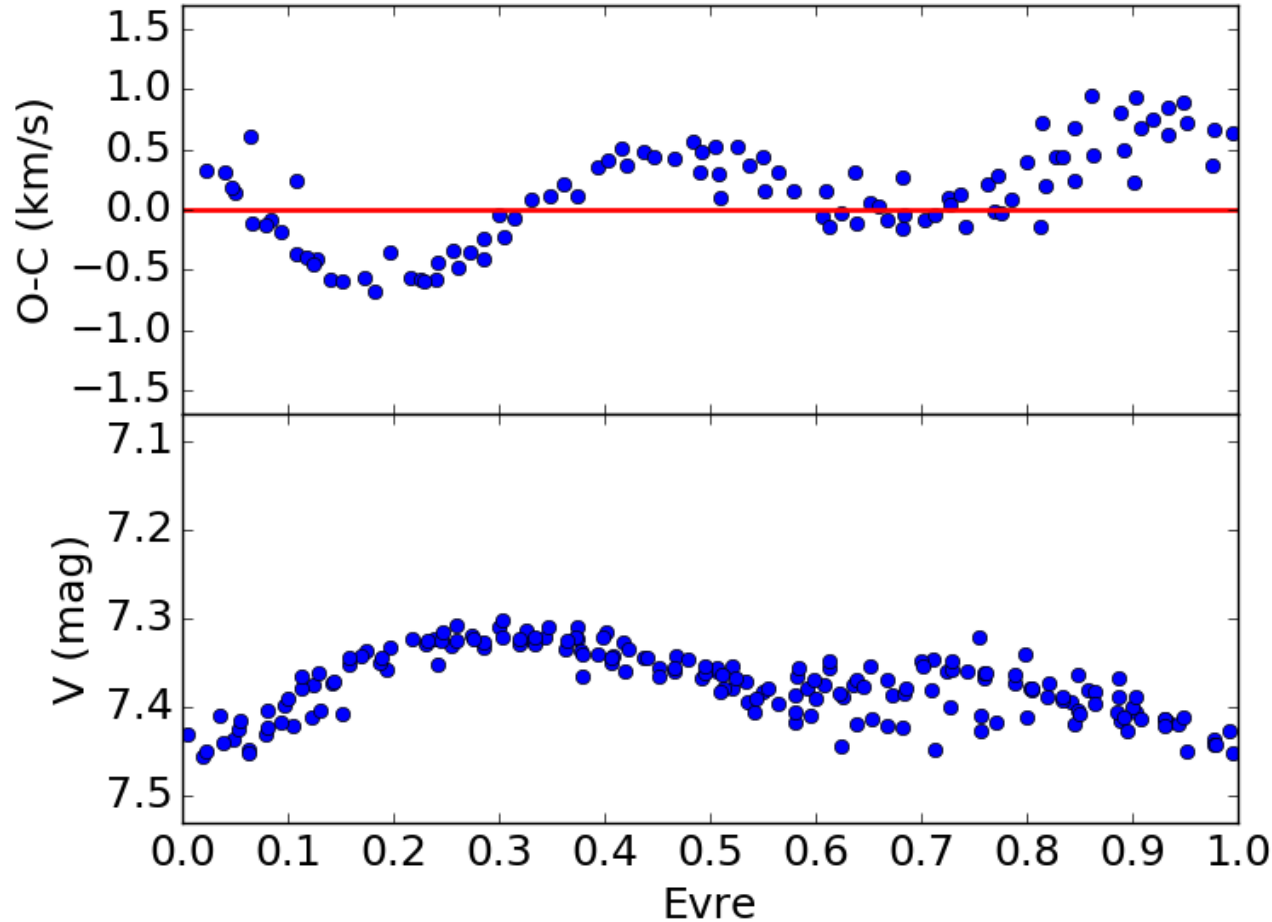
P_{orb} (days)	22.61942 ± 0.00066	22.61940 ± 0.00015
T_0 (HJD2449+)	252.414 ± 0.18	252.419 ± 0.041
γ (km s ⁻¹)	10.968 ± 0.012	10.974 ± 0.003
K_1 (km s ⁻¹)	16.355 ± 0.035	16.345 ± 0.008
e (adopted)	0	0
ω
$a_1 \sin i$ (10 ⁶ km)	5.087 ± 0.011	5.084 ± 0.003
$f(m)$ (M _☉)	0.01025 ± 0.00006	0.01023 ± 0.00001
fit rms (m s ⁻¹)	380	88

Özdarcan et al. 2016,

A&A, baskıda

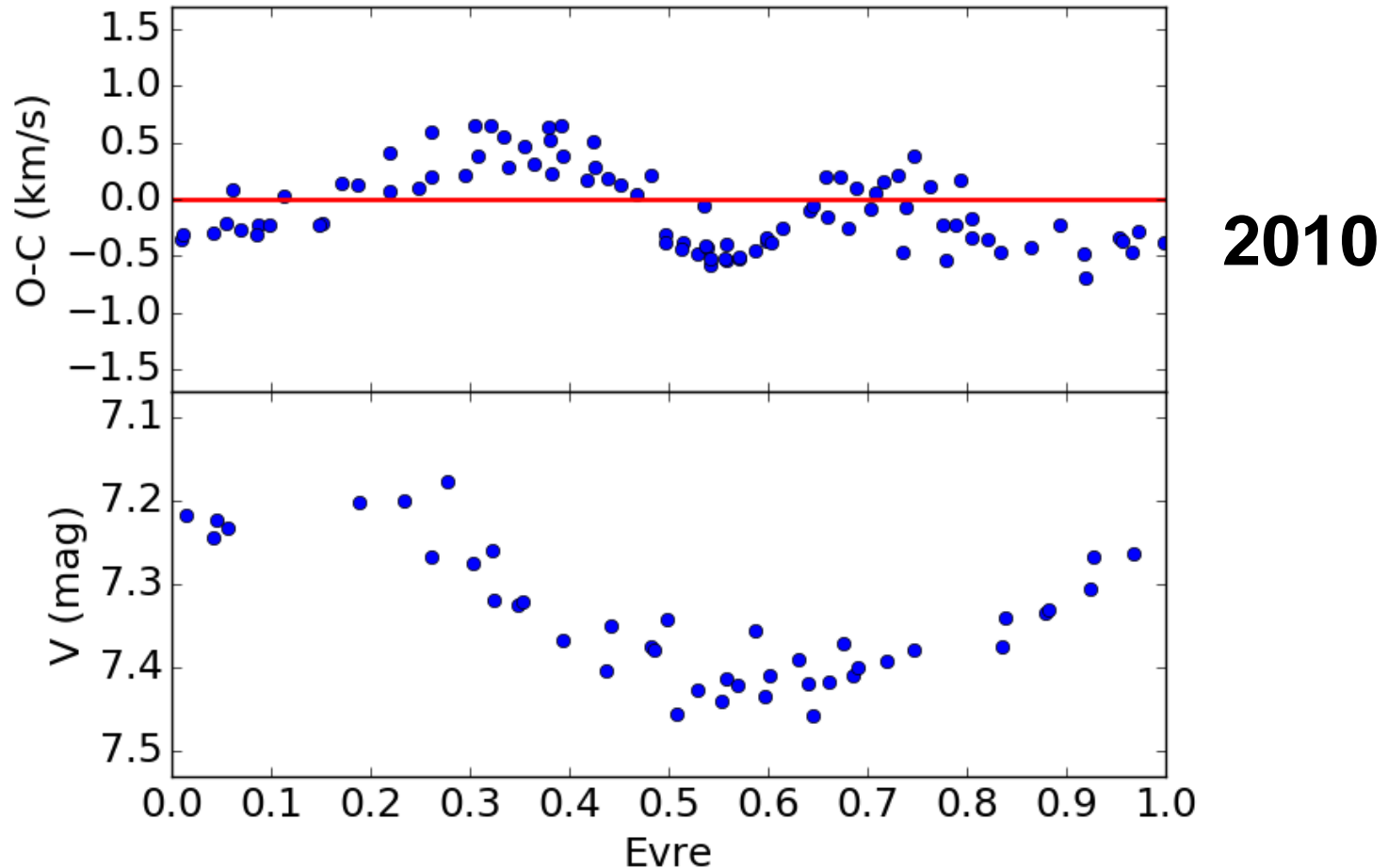
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



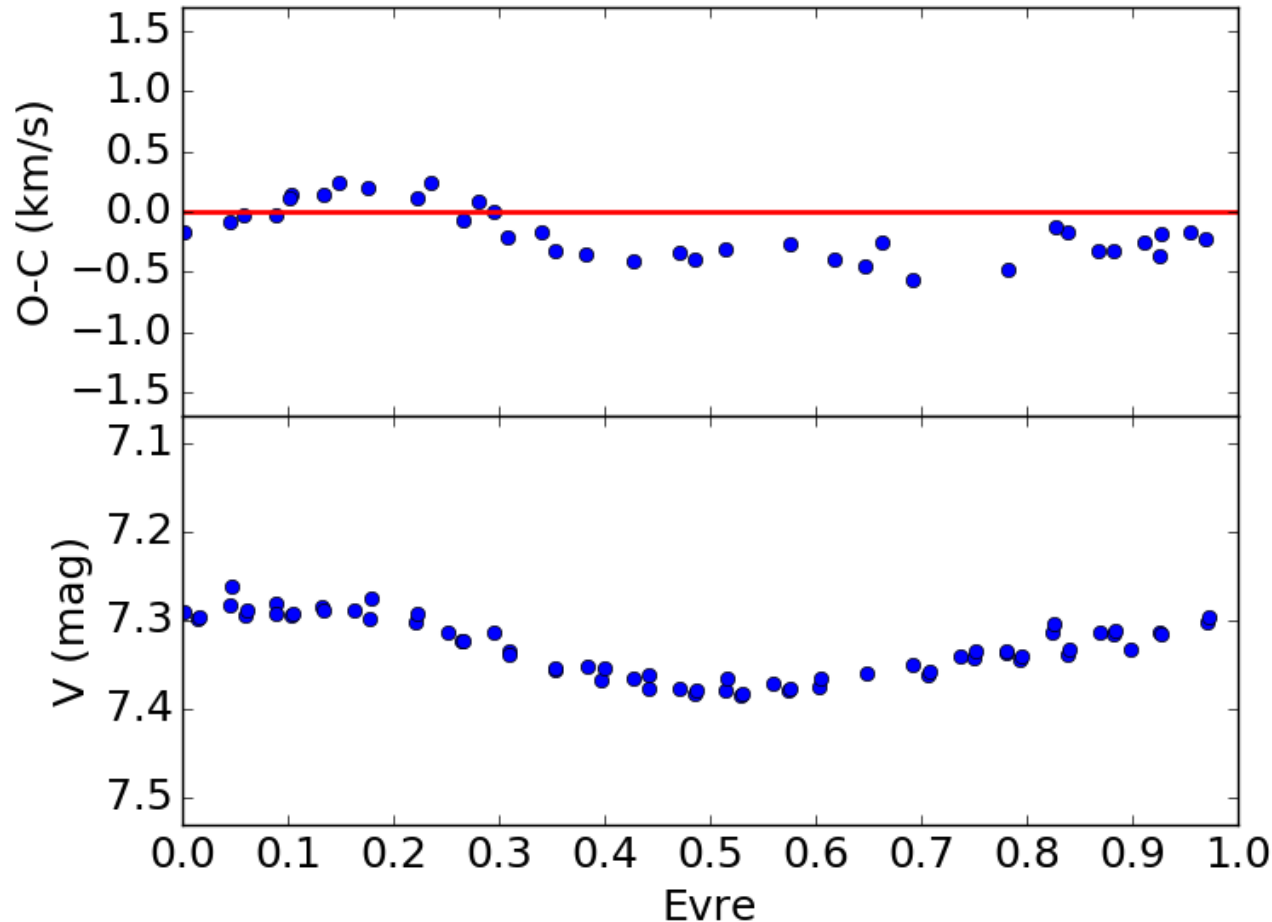
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

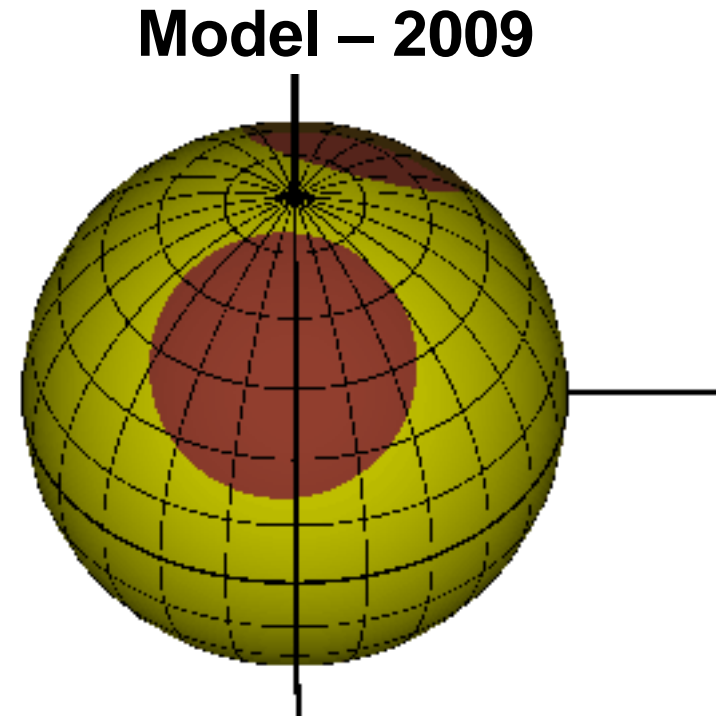
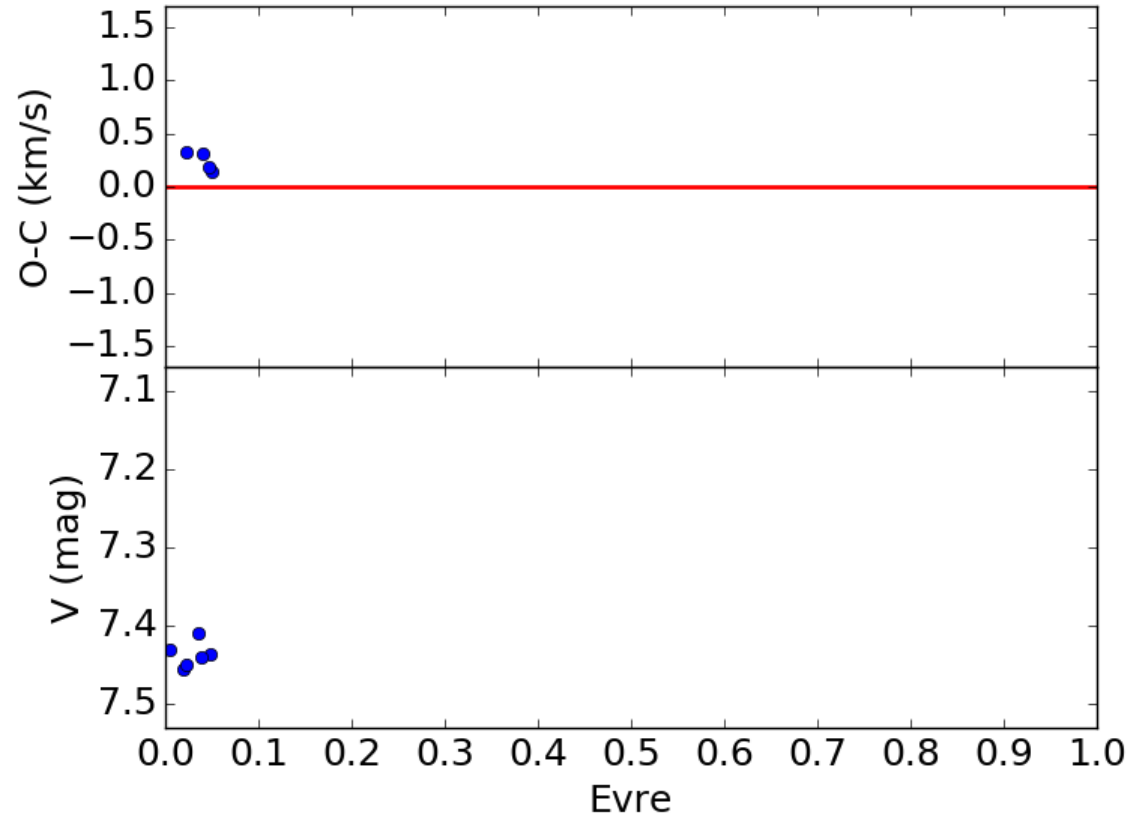


2011

Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

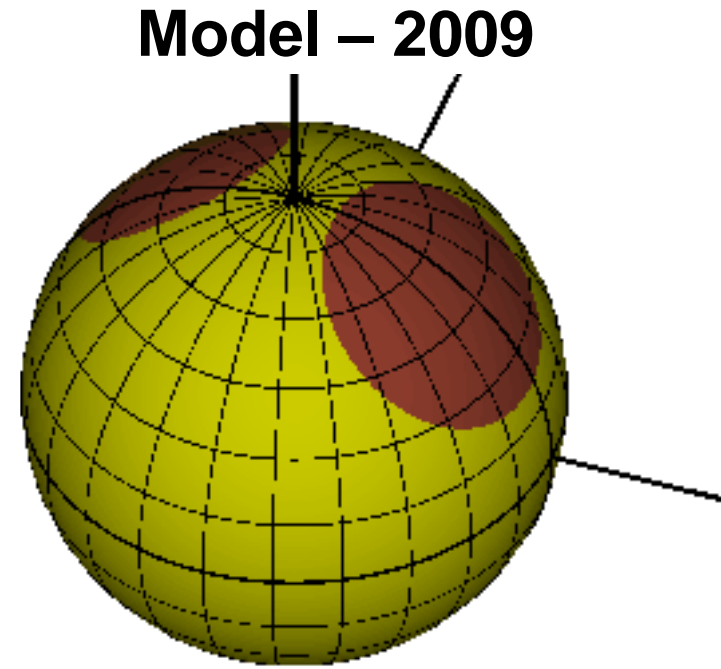
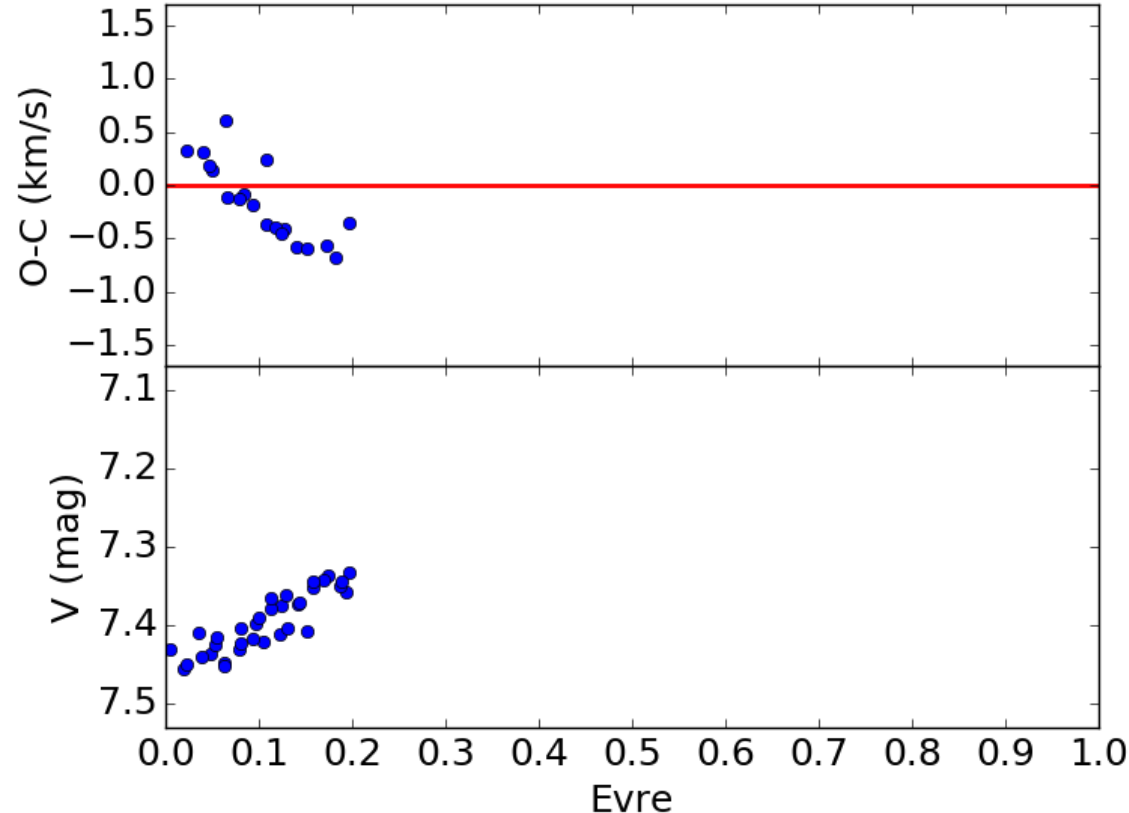
- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:**

Leke Modellemesi: Budding, E. 1977, Ap&SS, 48, 207; SpotModel Programı (Ribarik et al. 2003, AN, 324, 202)



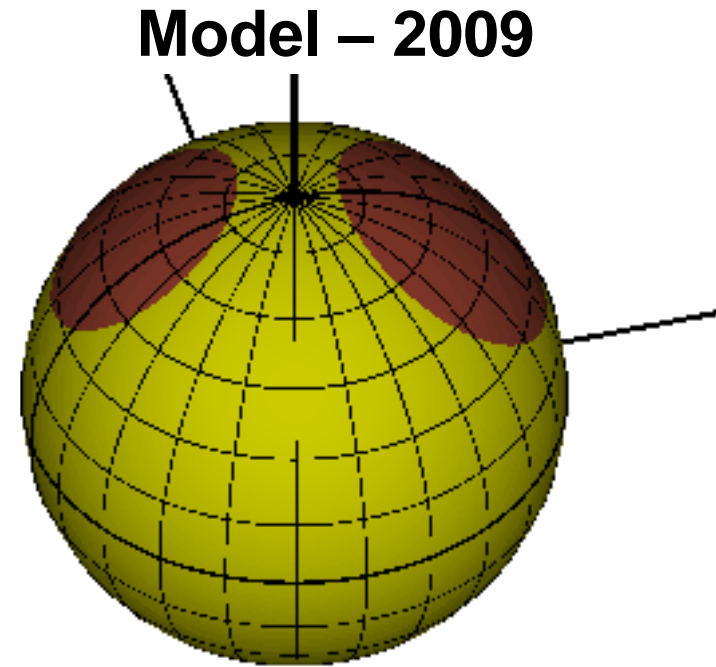
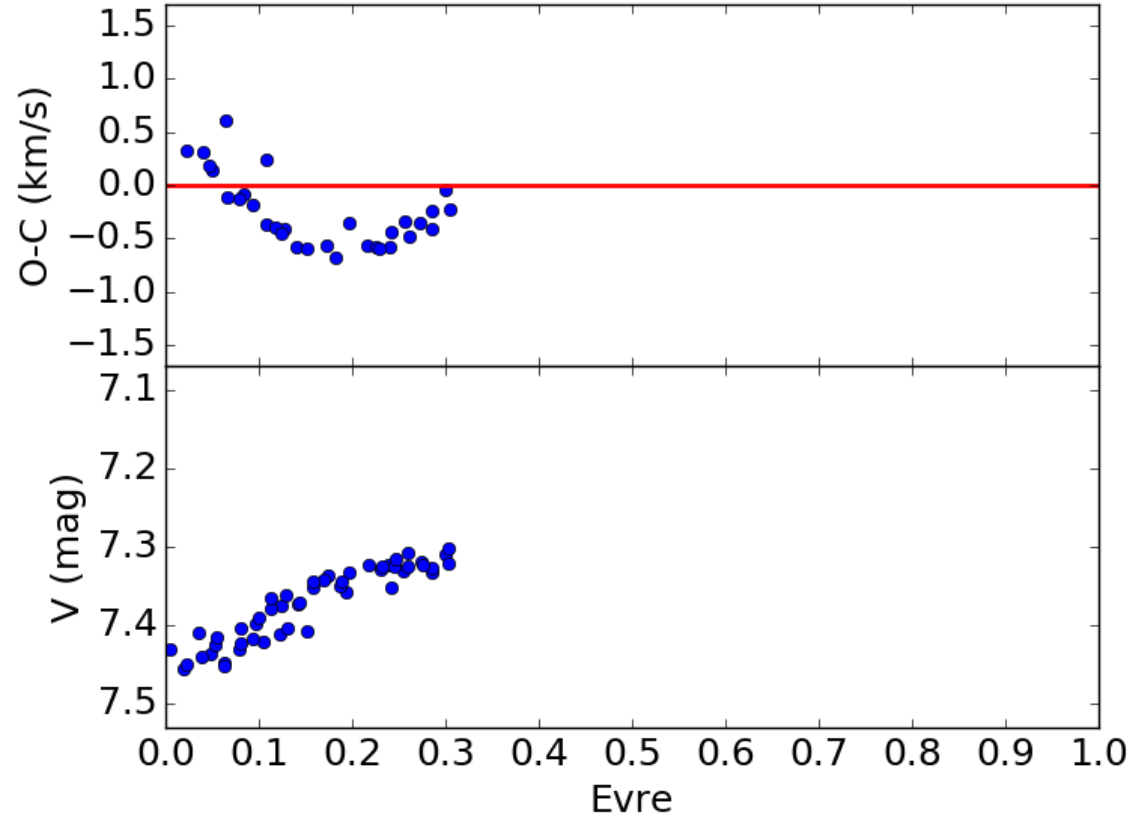
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



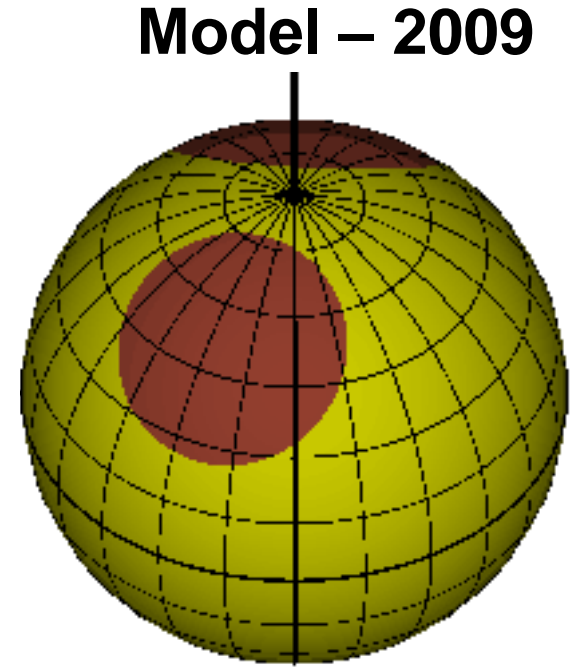
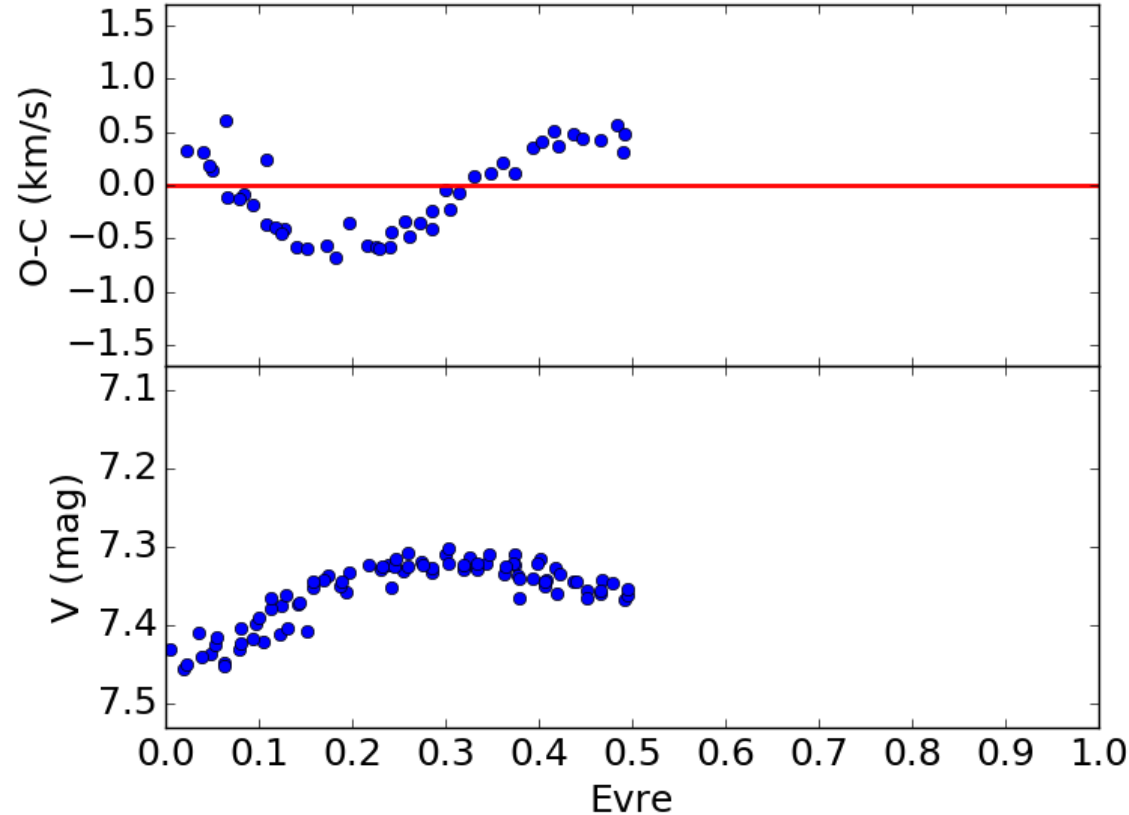
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



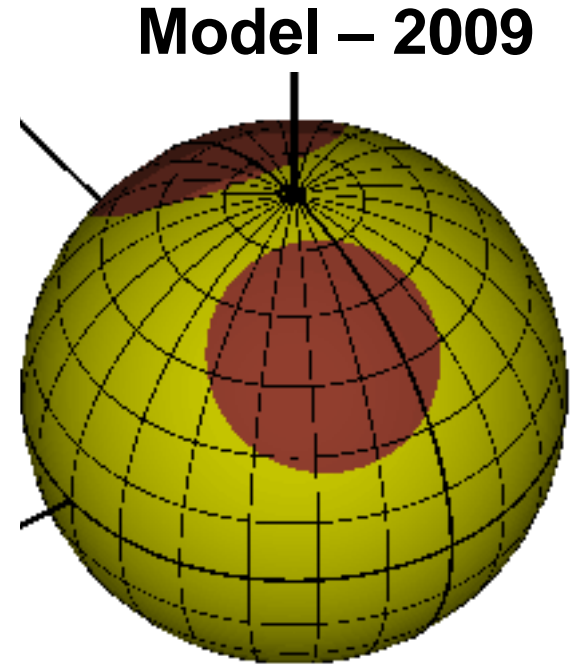
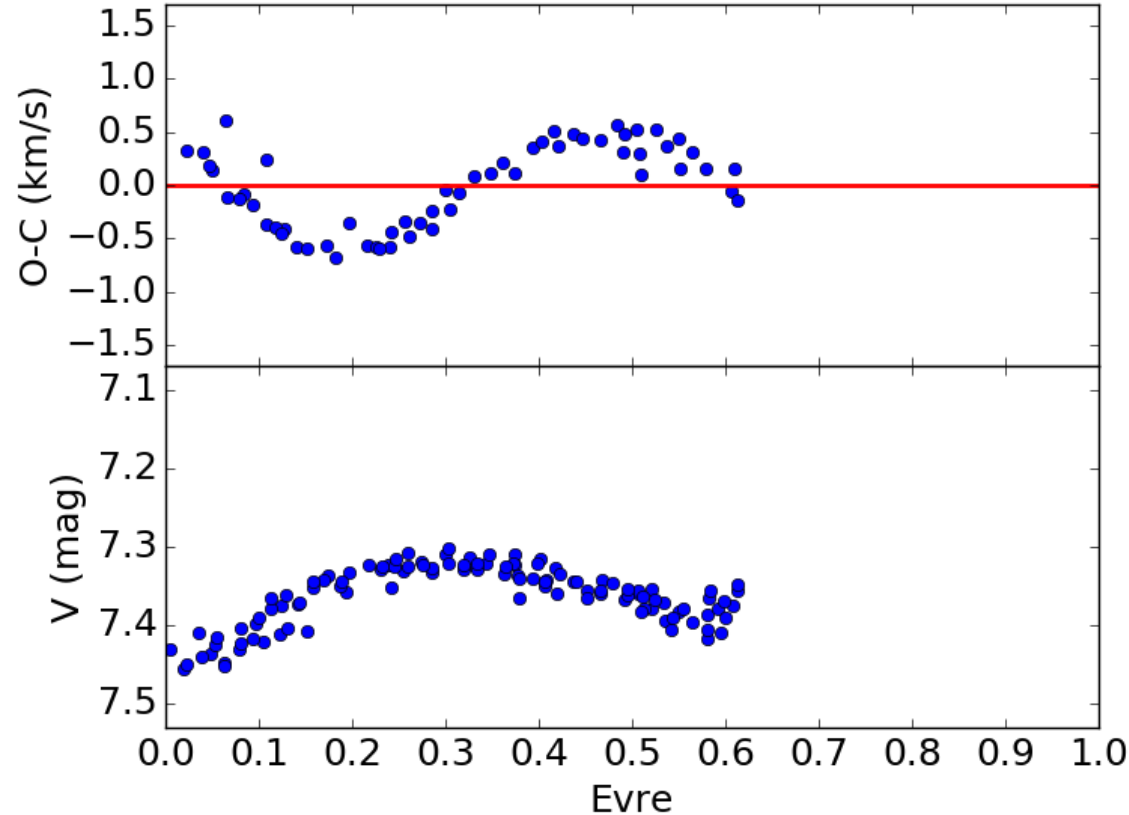
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



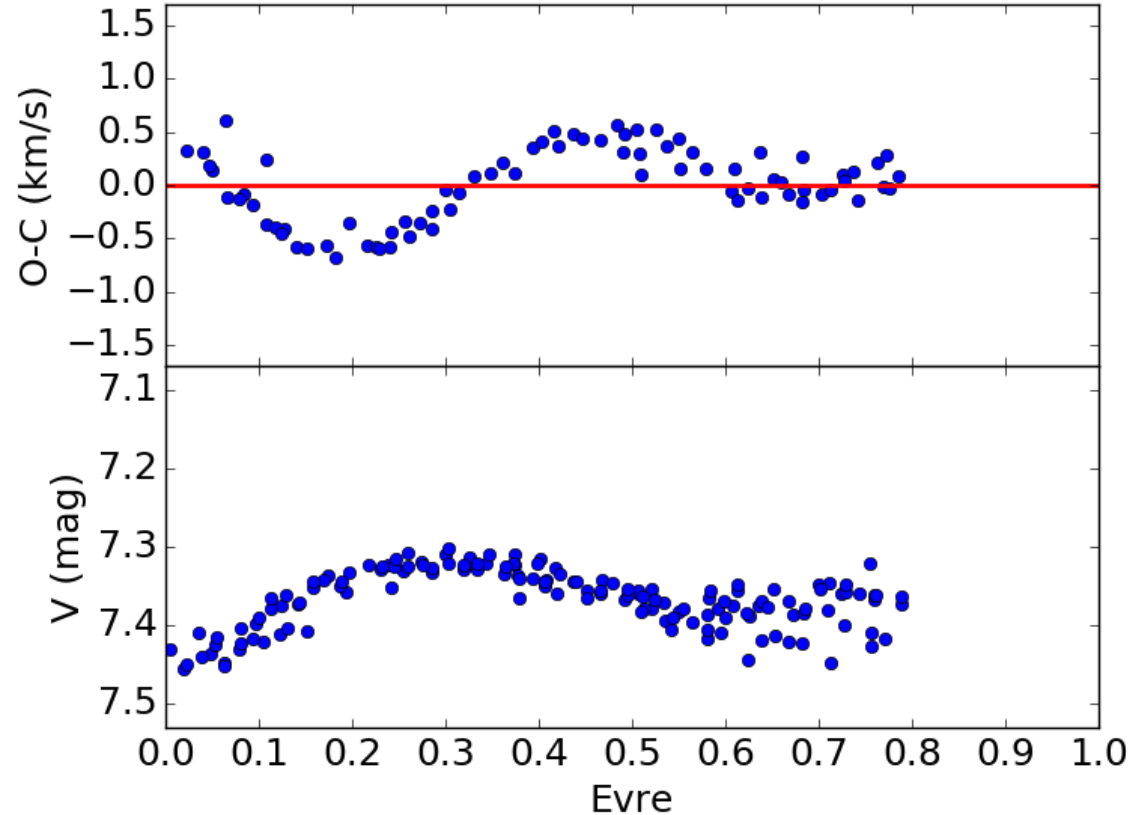
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

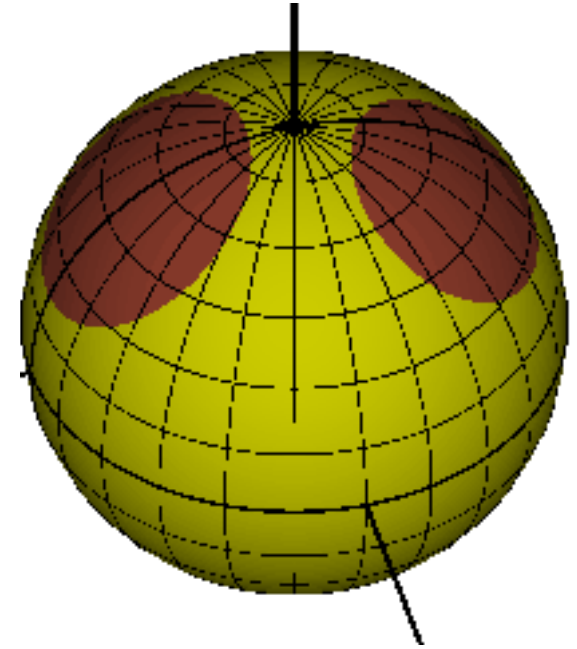


Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

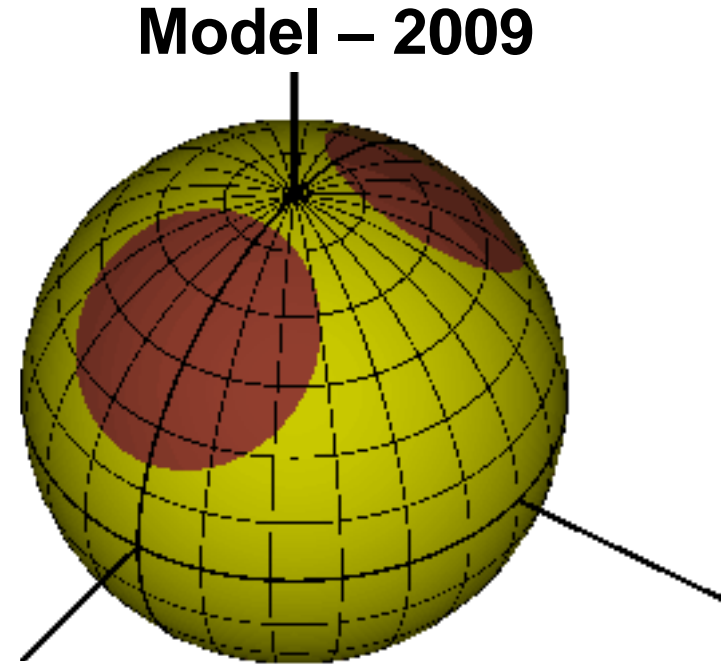
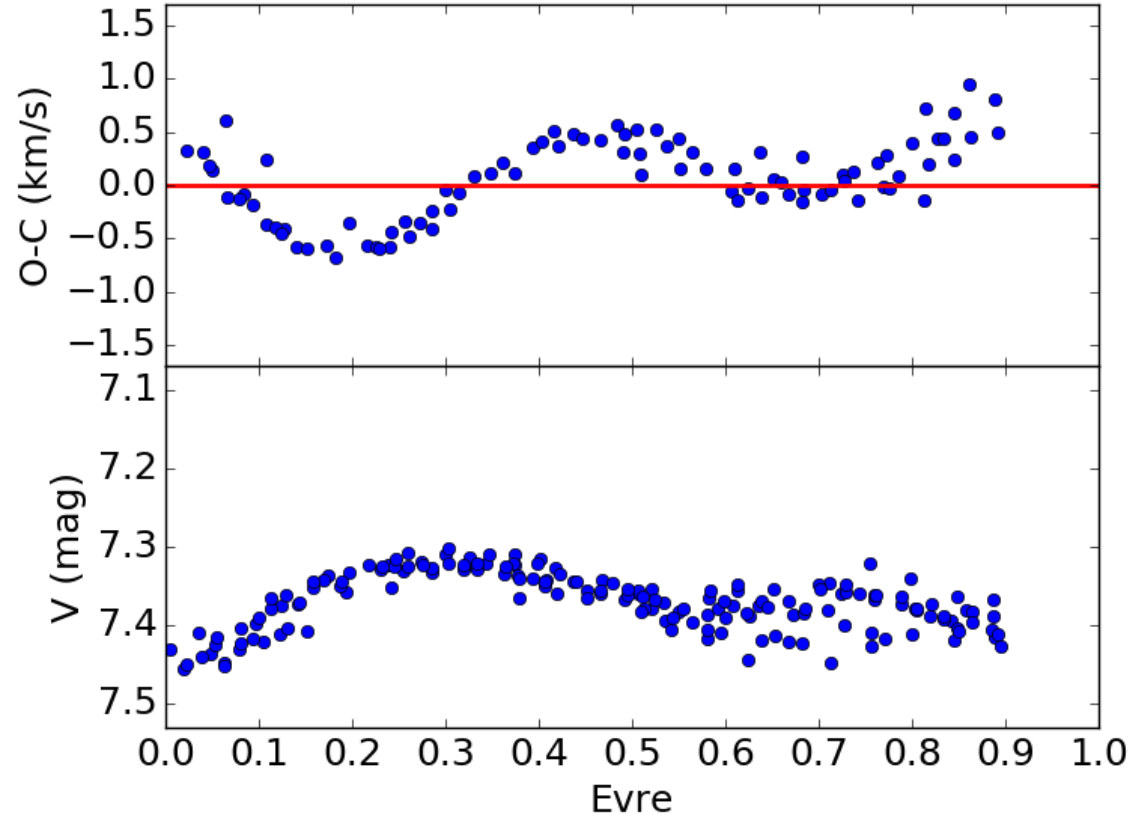


Model – 2009



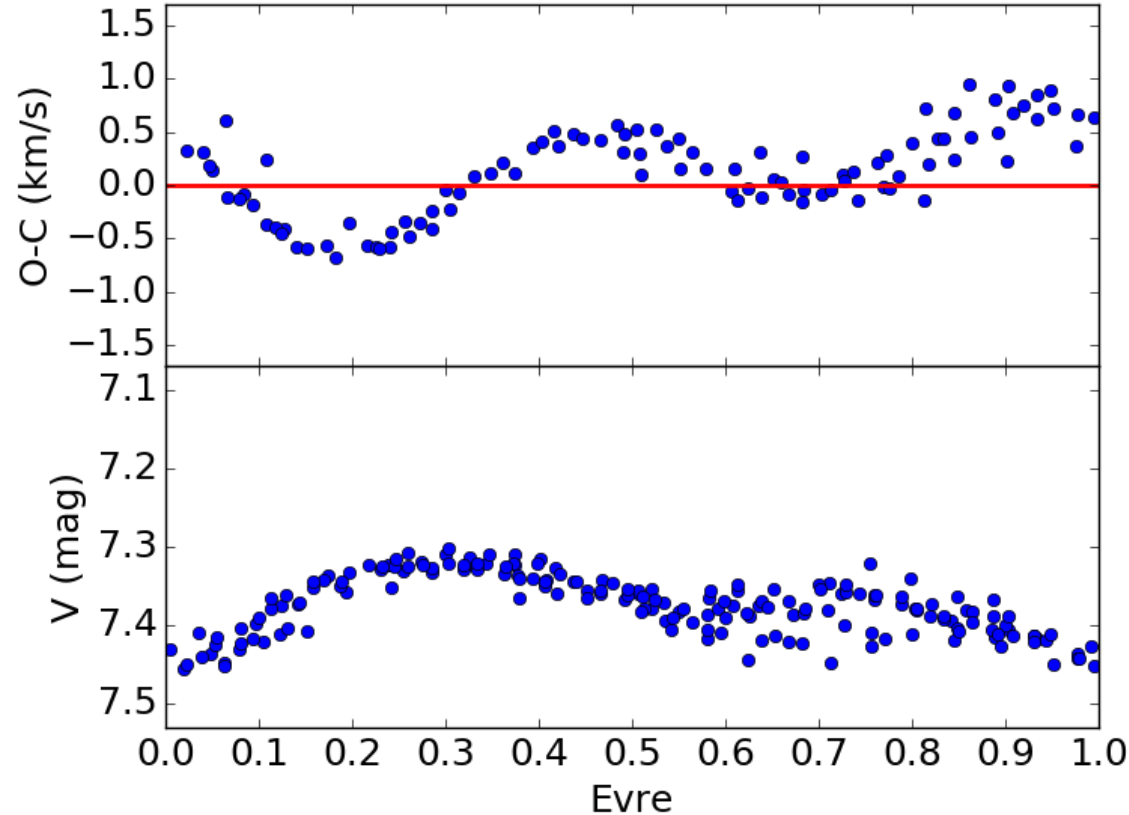
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

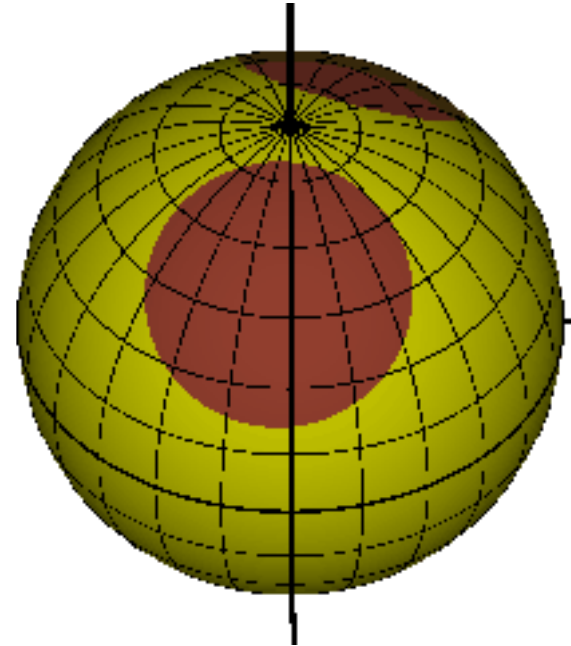


Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

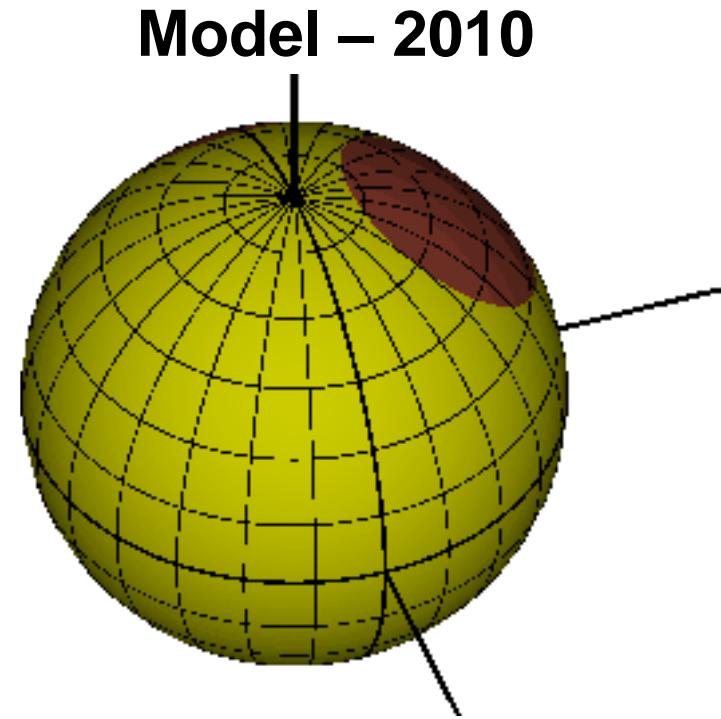
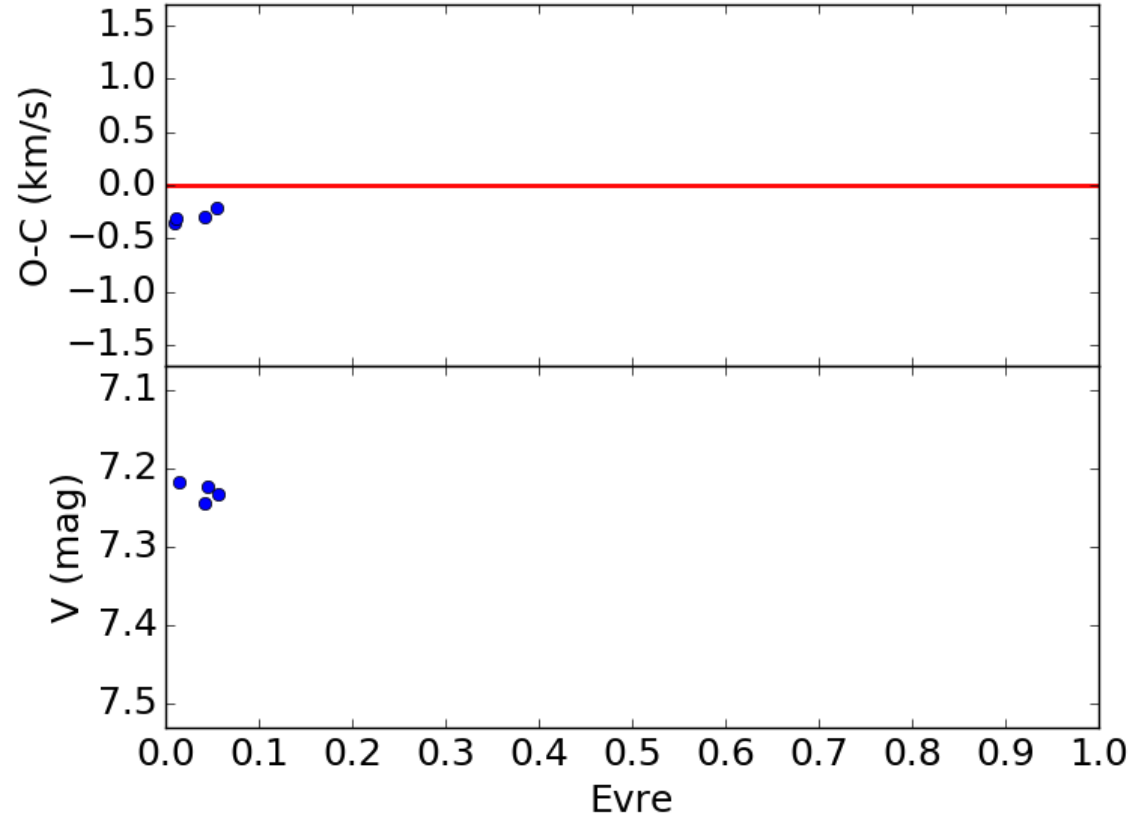


Model – 2009



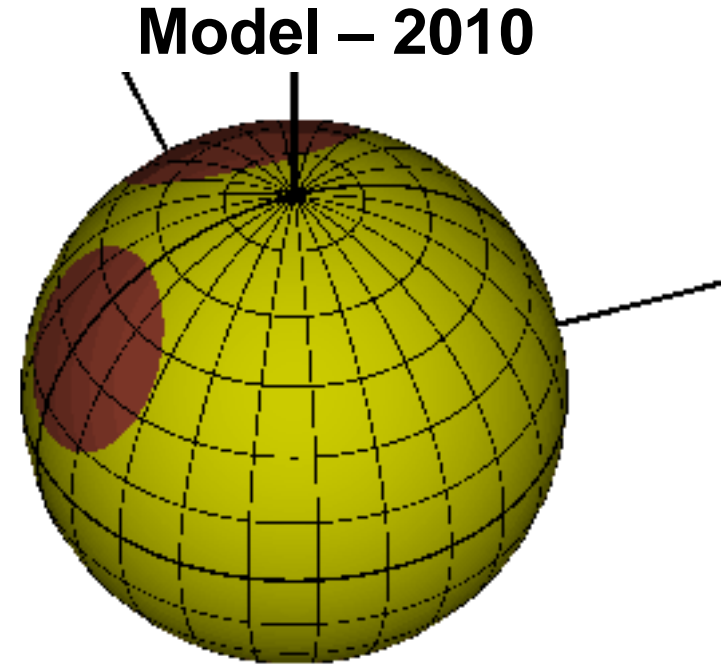
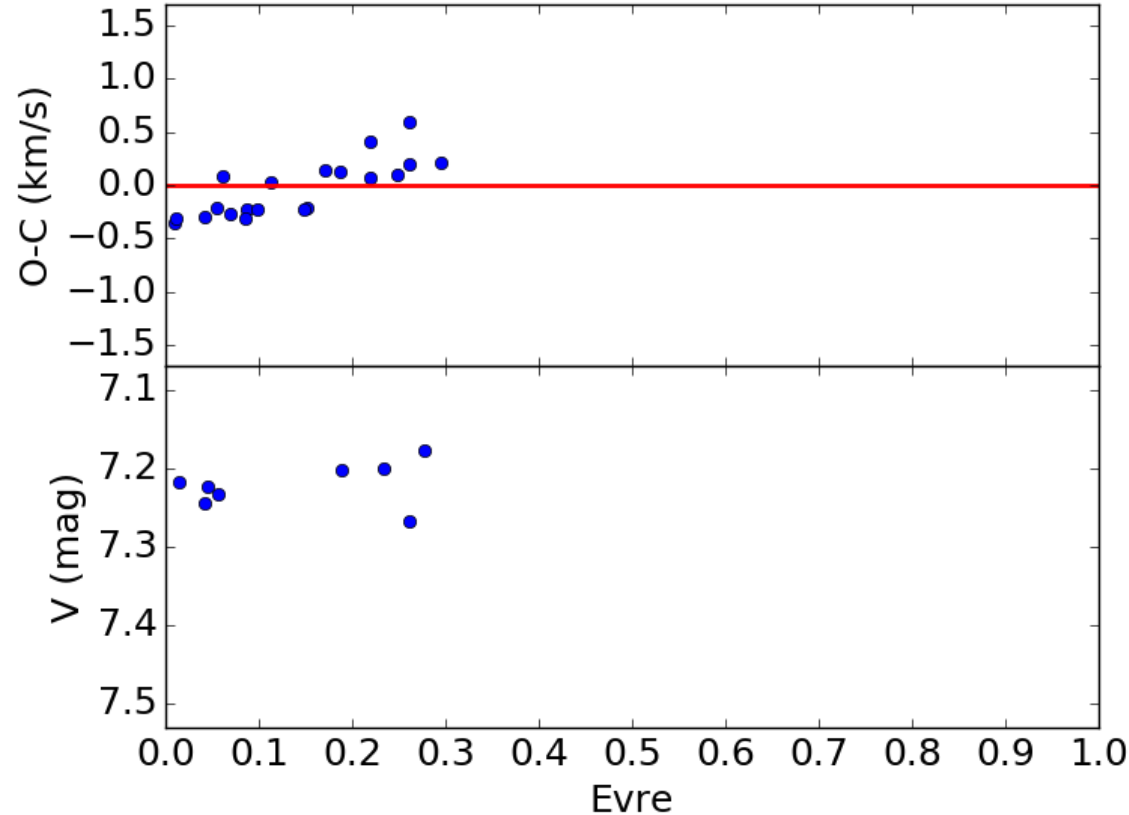
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



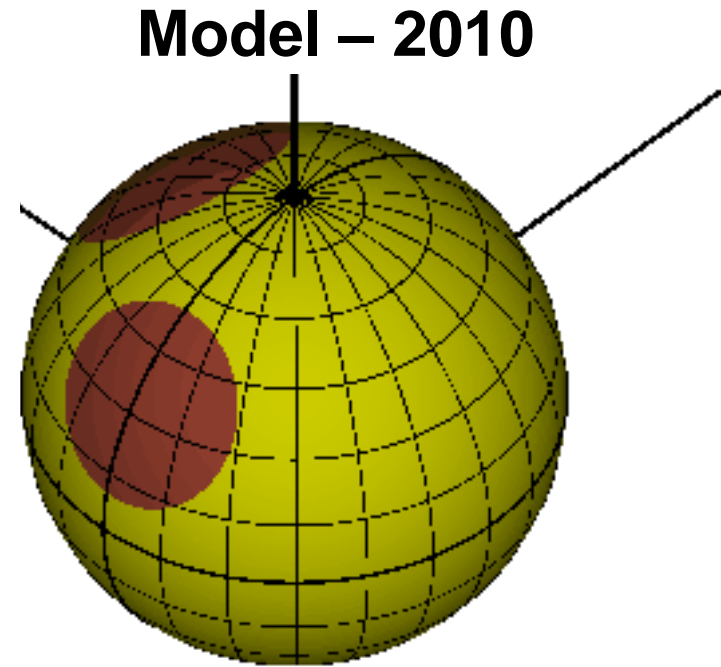
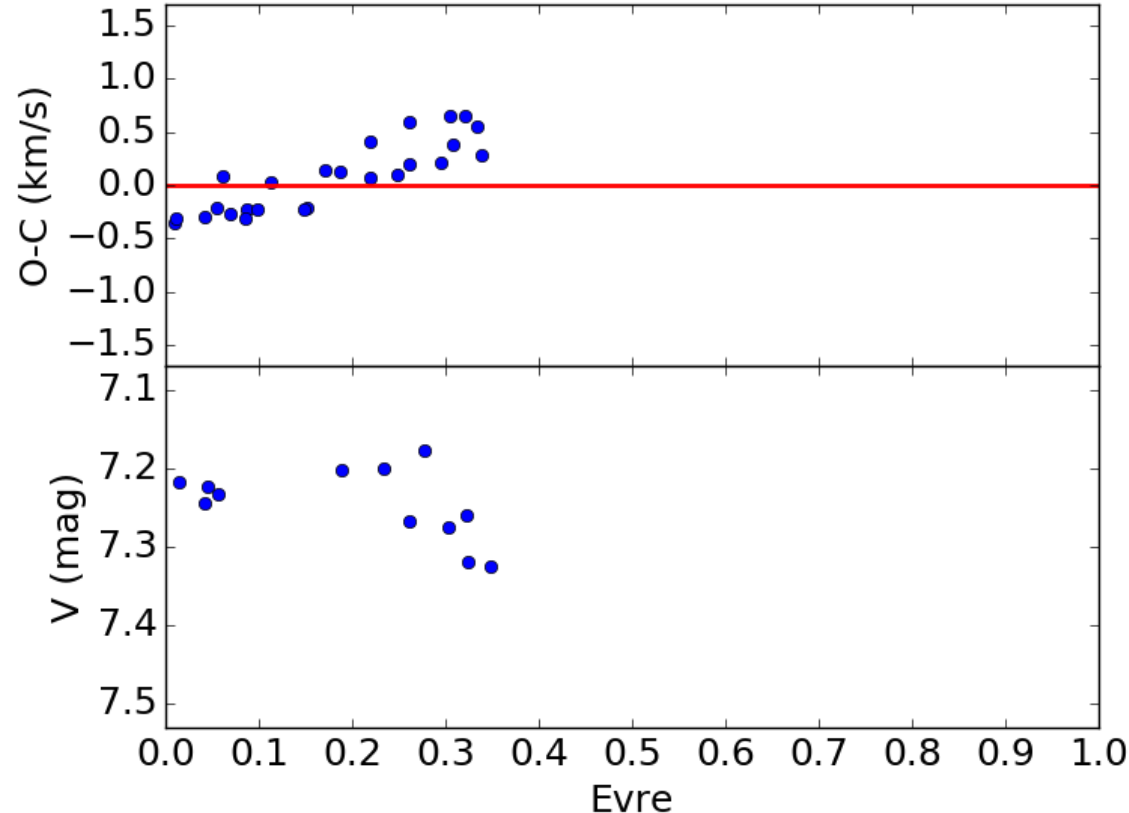
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



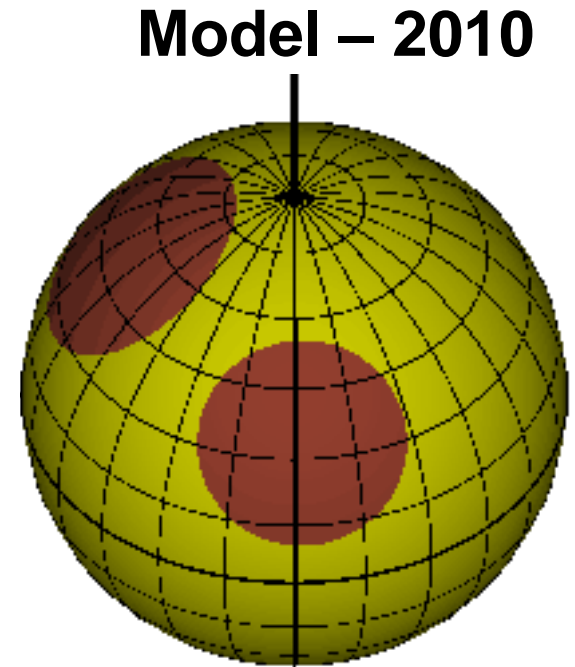
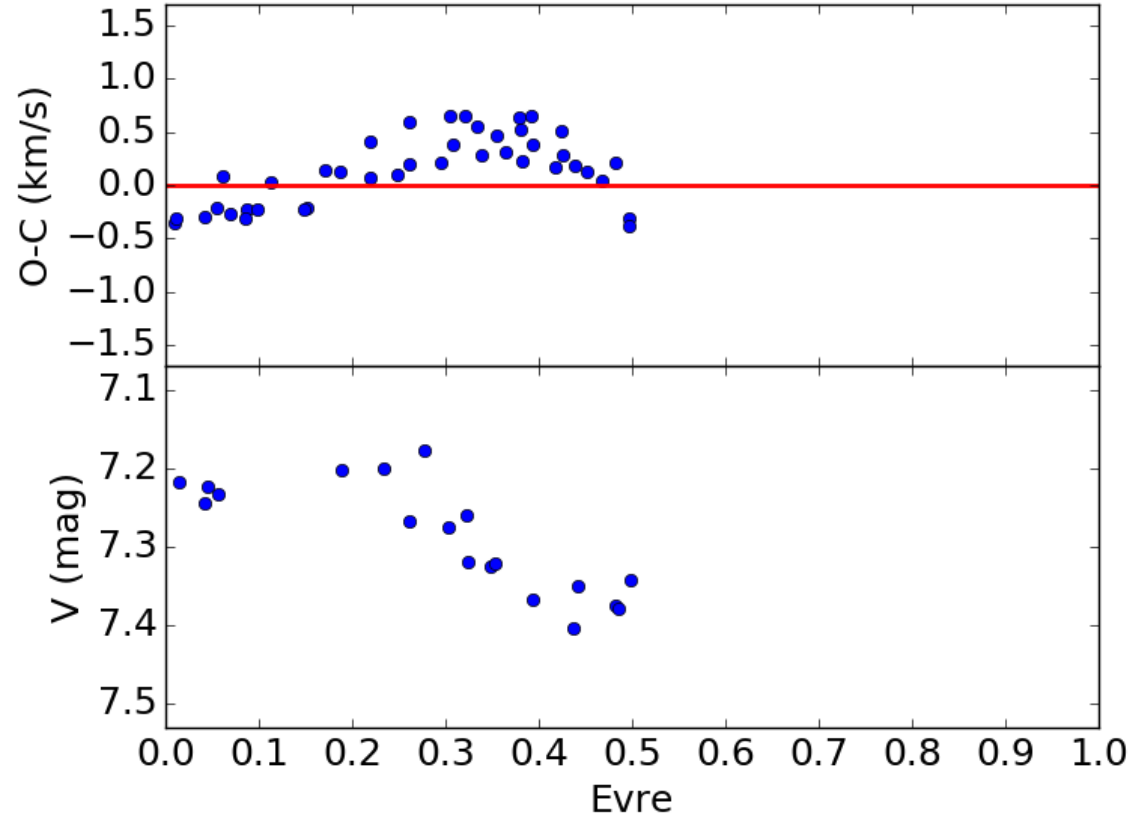
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



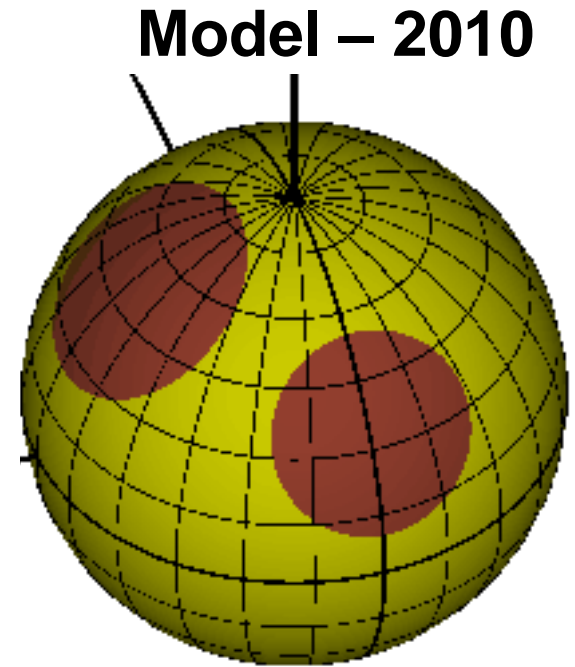
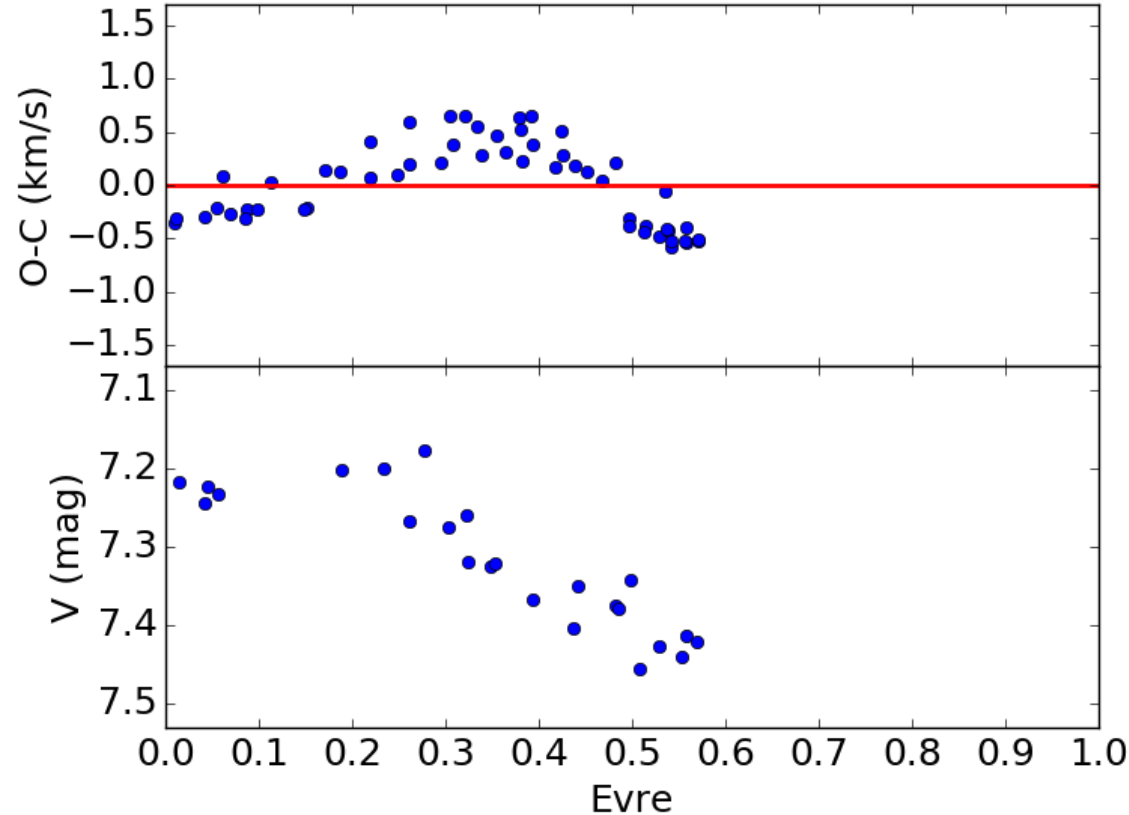
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



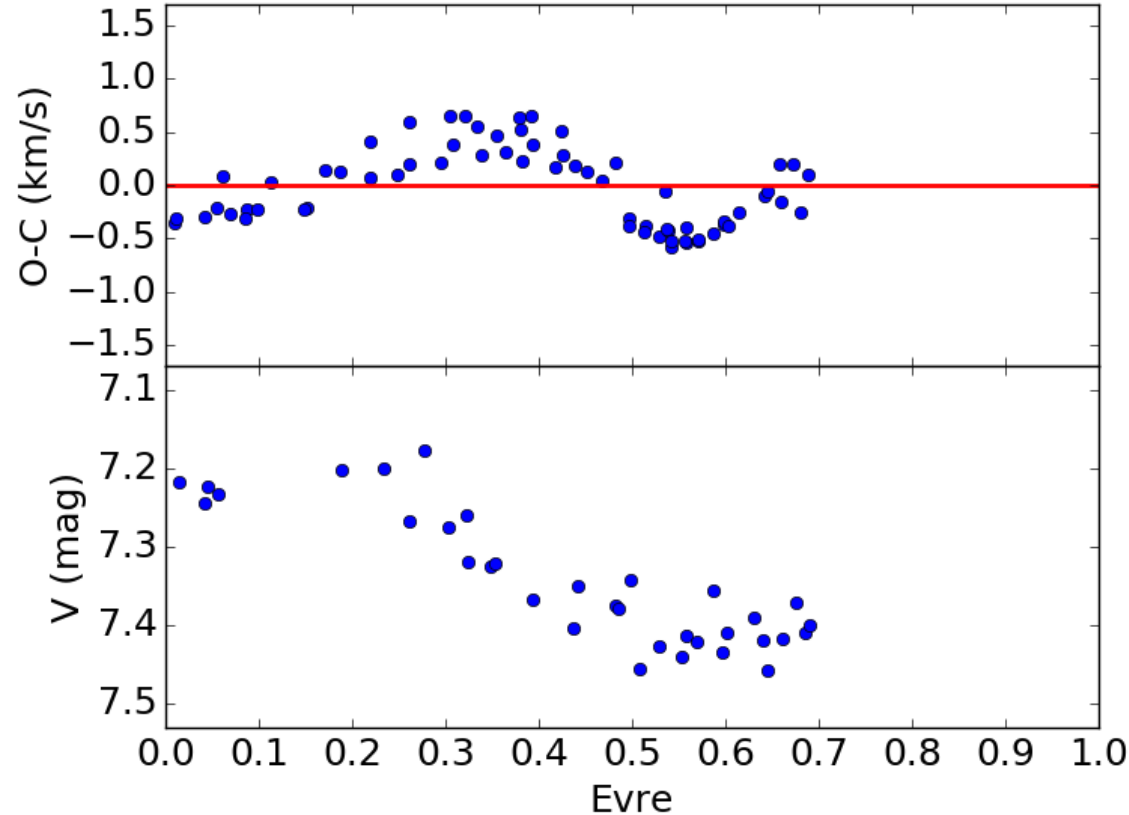
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

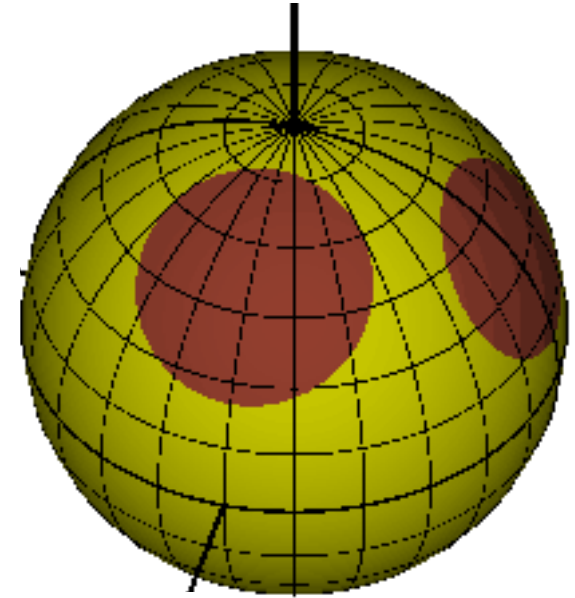


Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

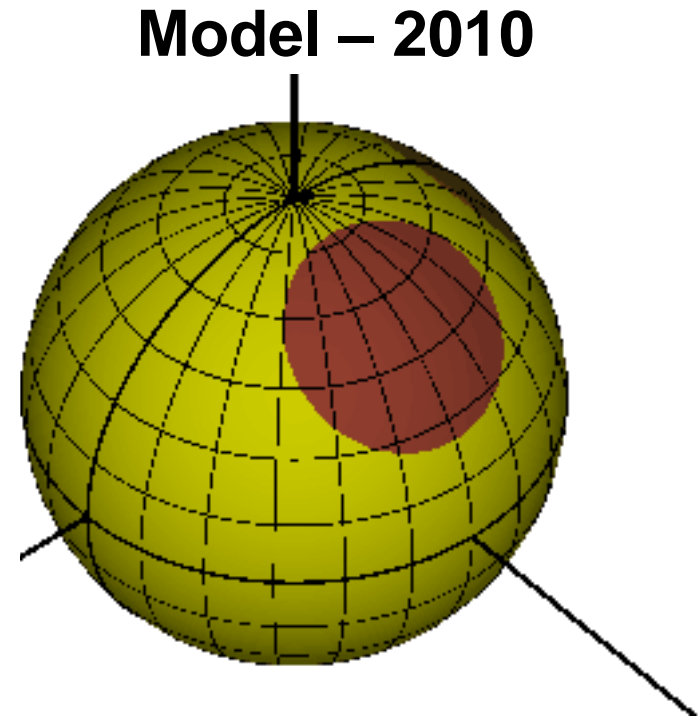
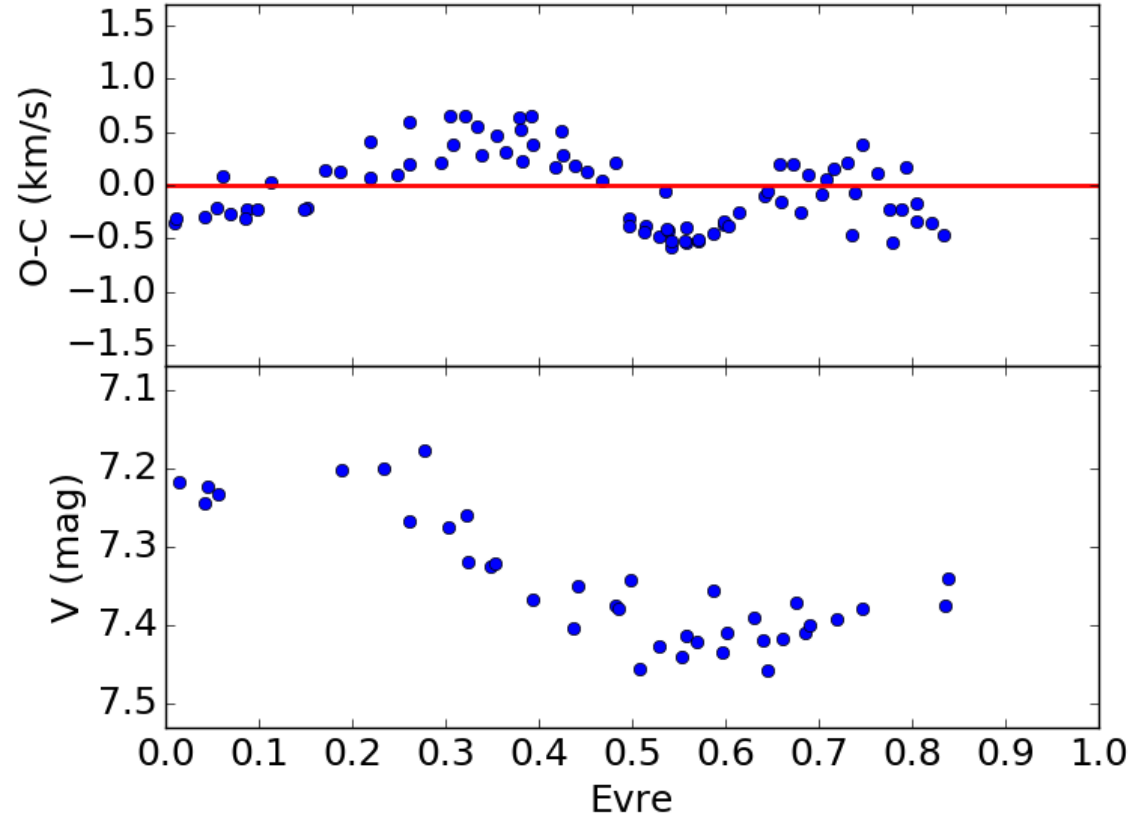


Model – 2010



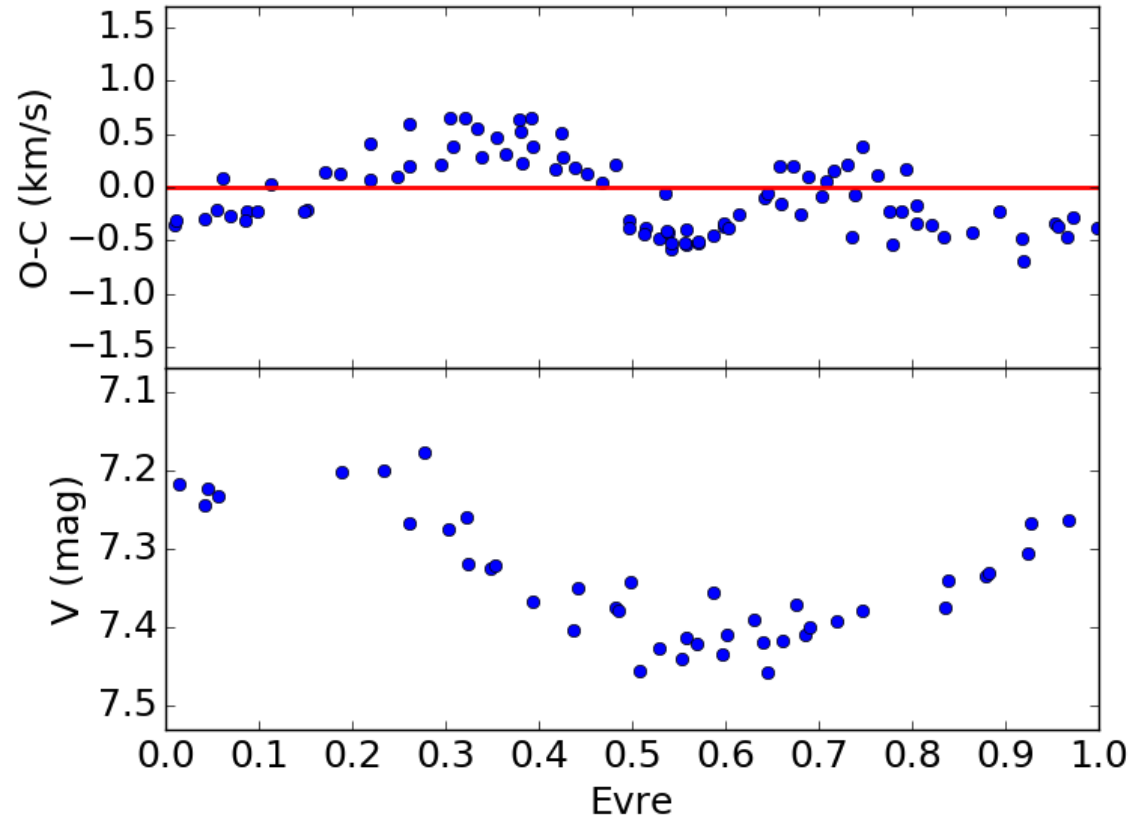
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

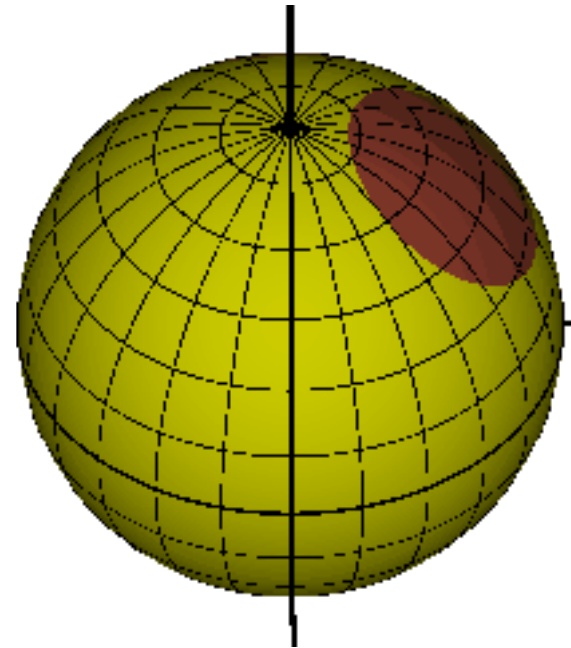


Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:

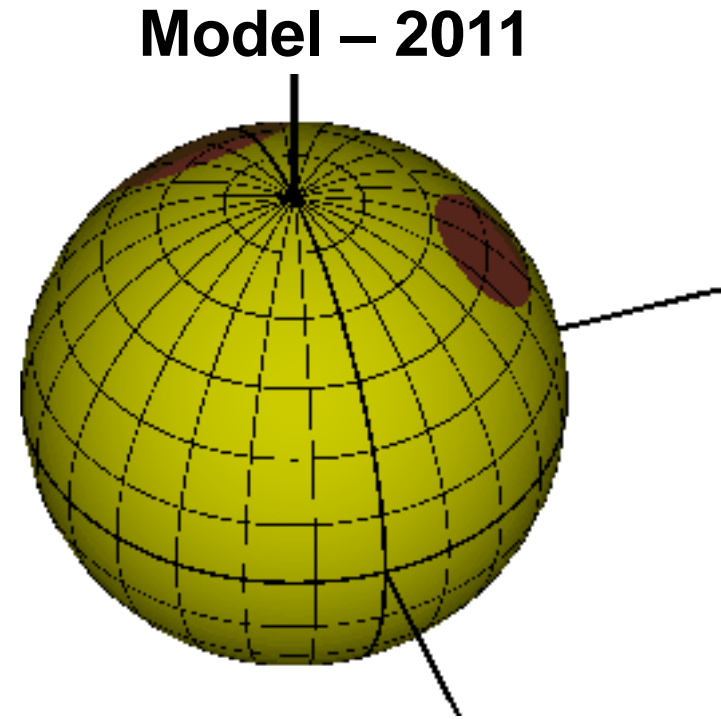
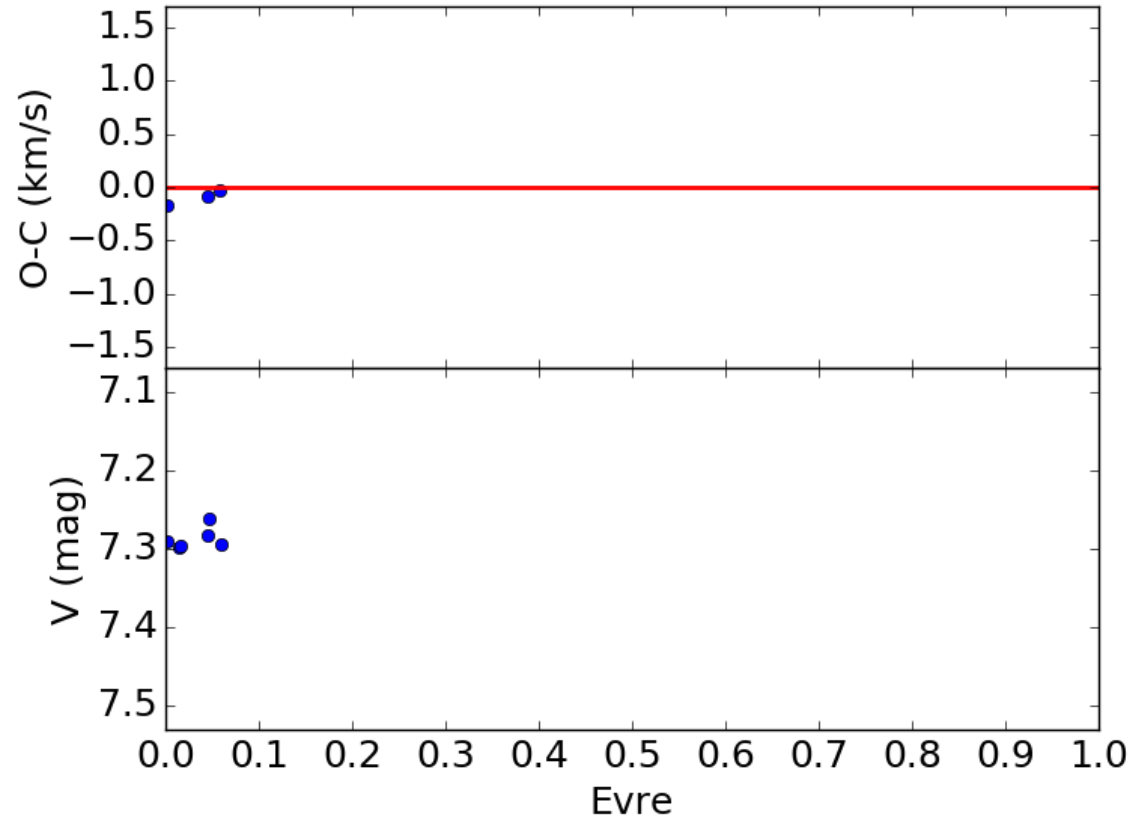


Model – 2010



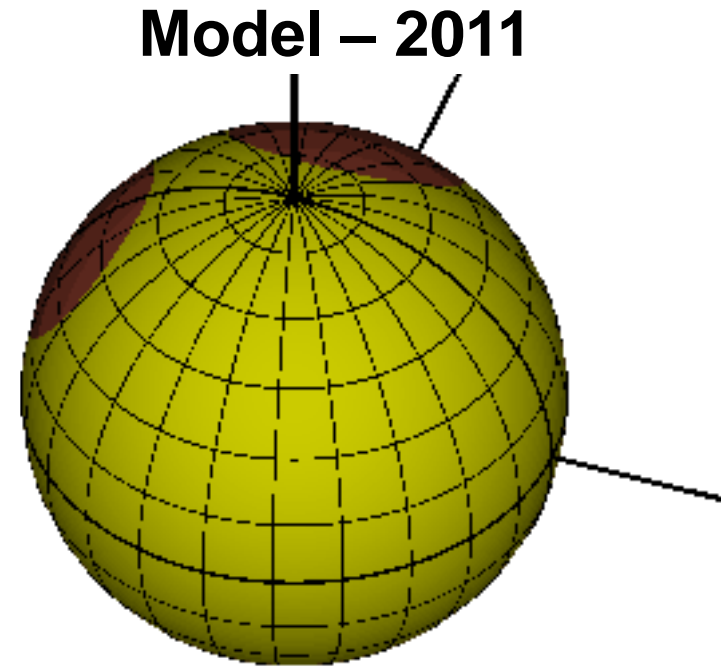
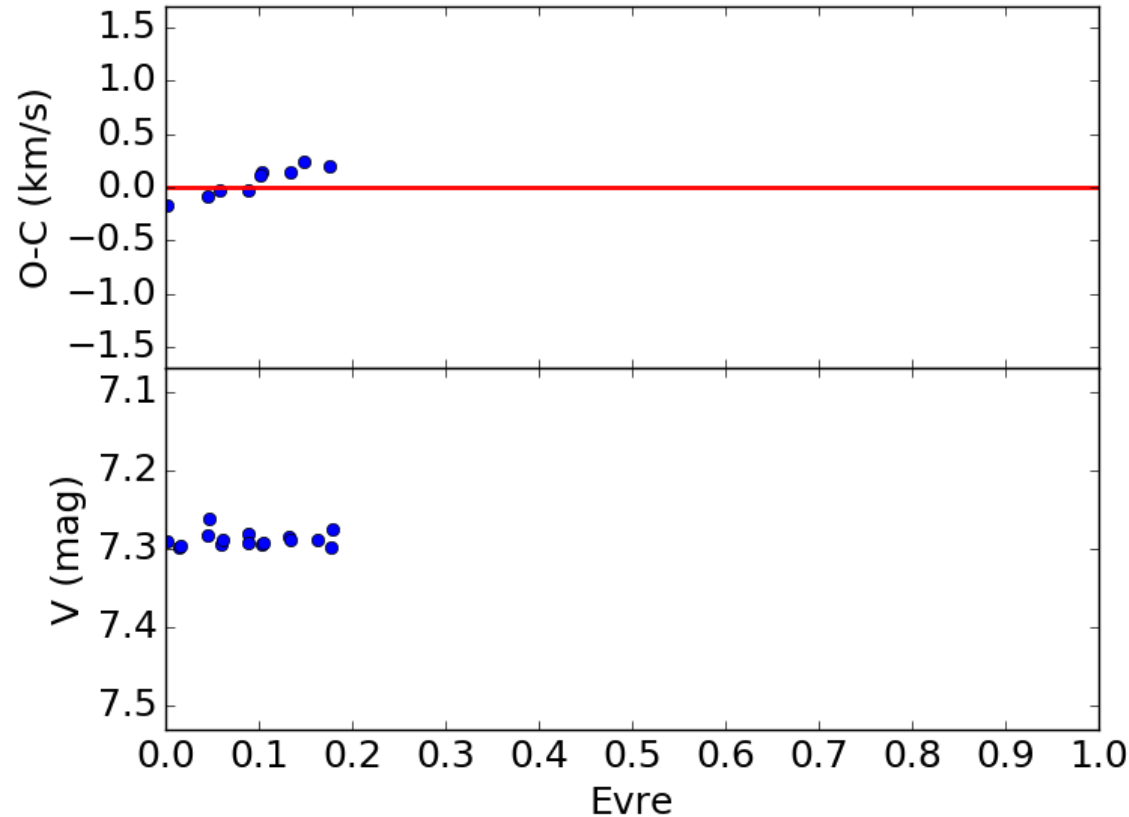
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



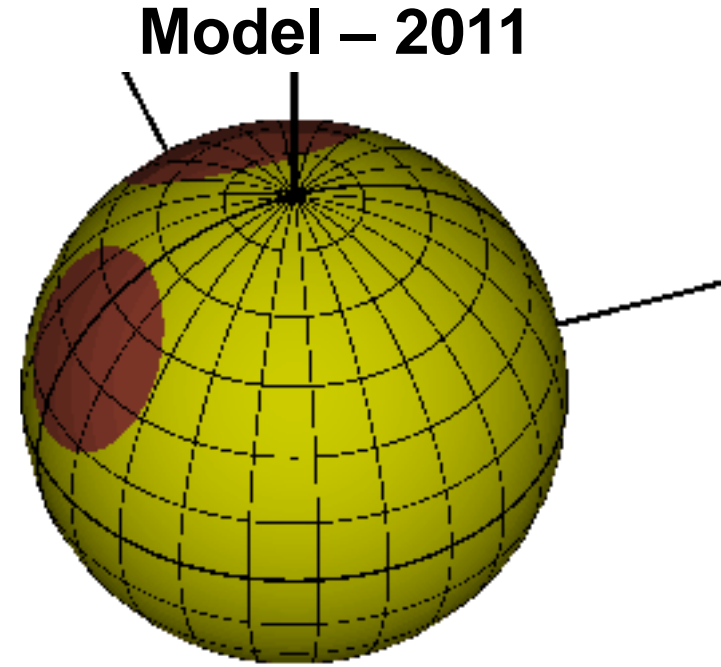
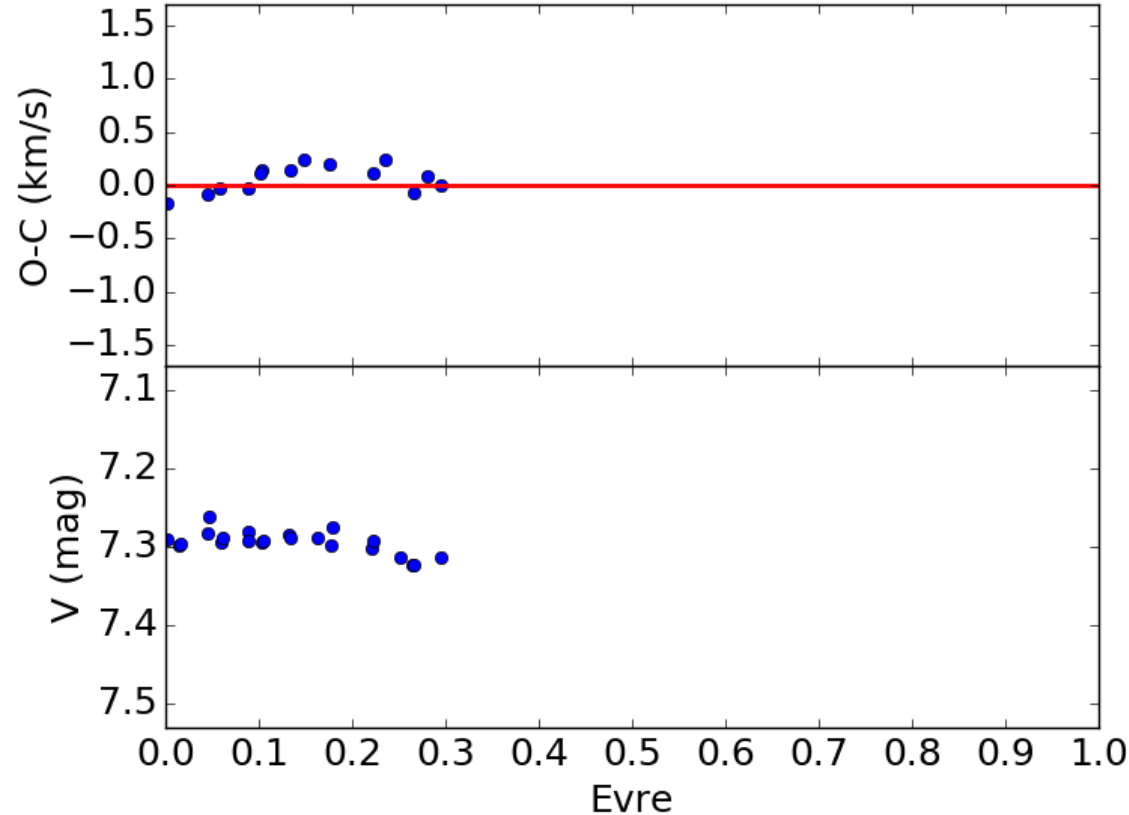
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



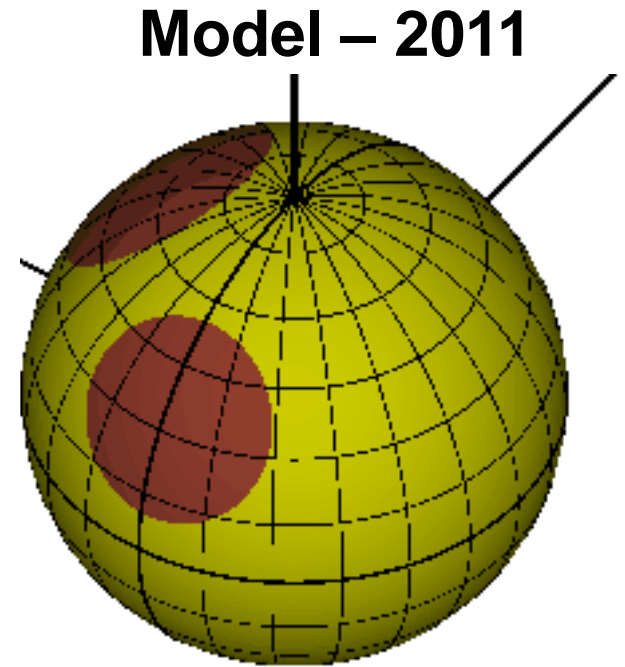
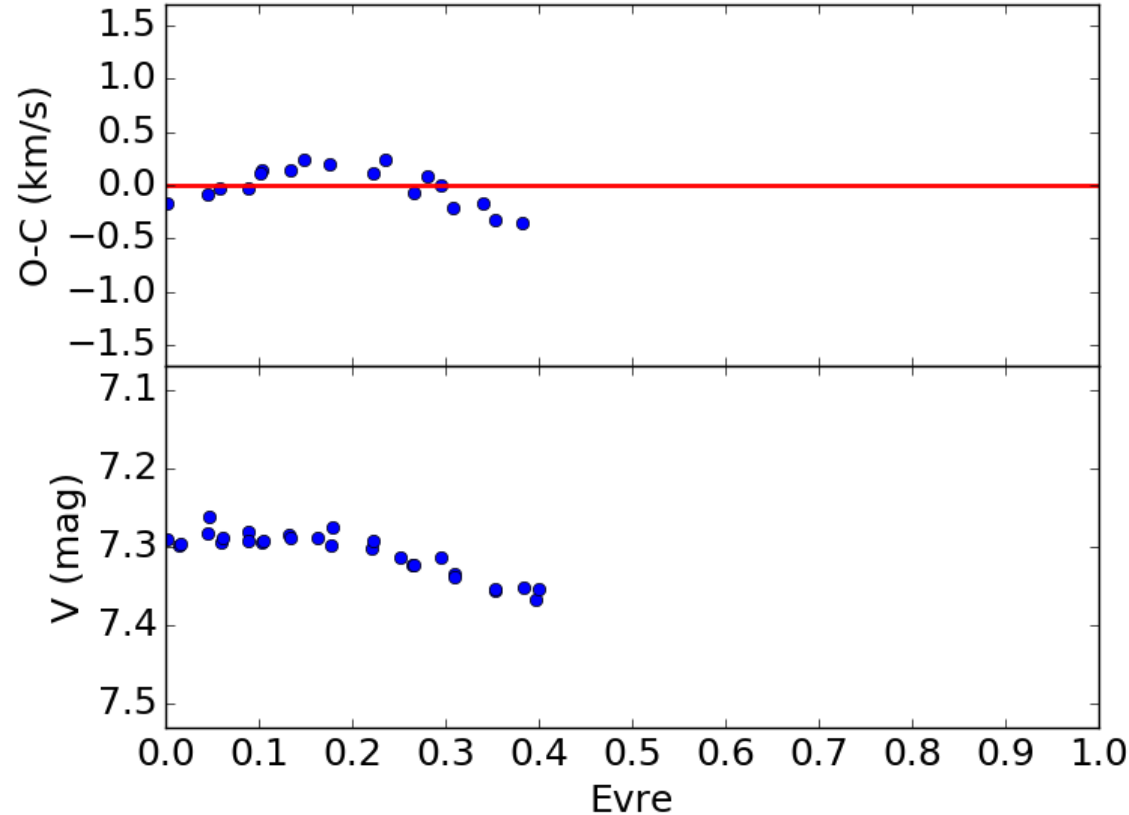
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



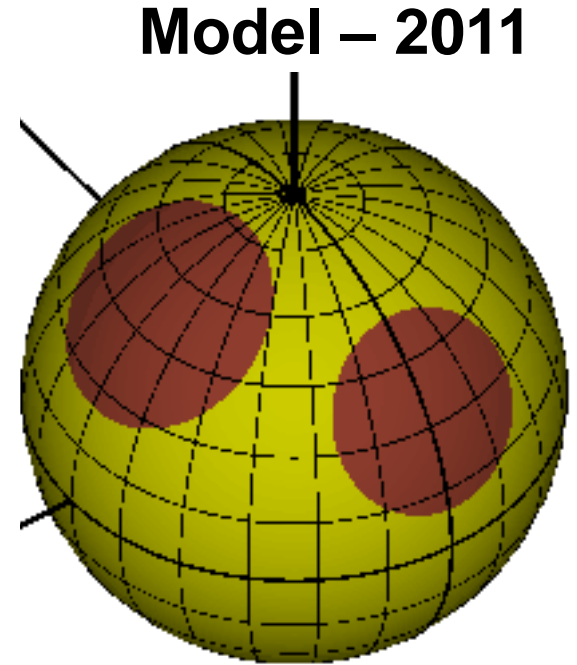
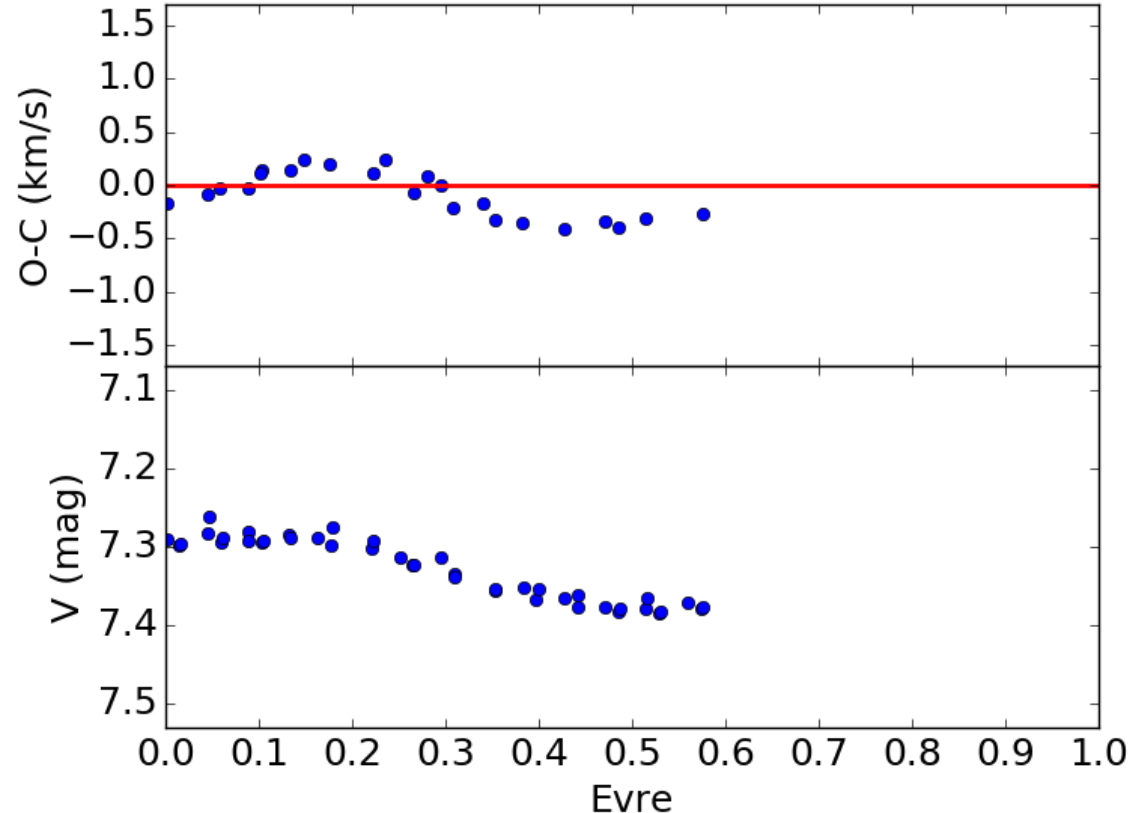
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



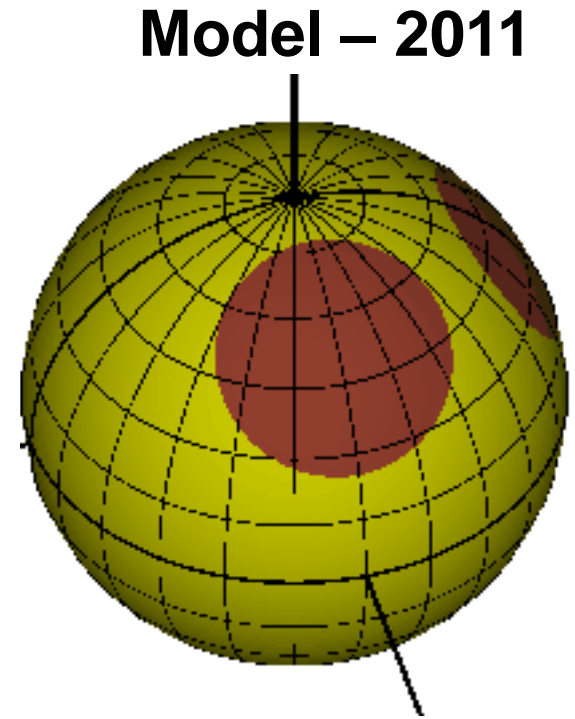
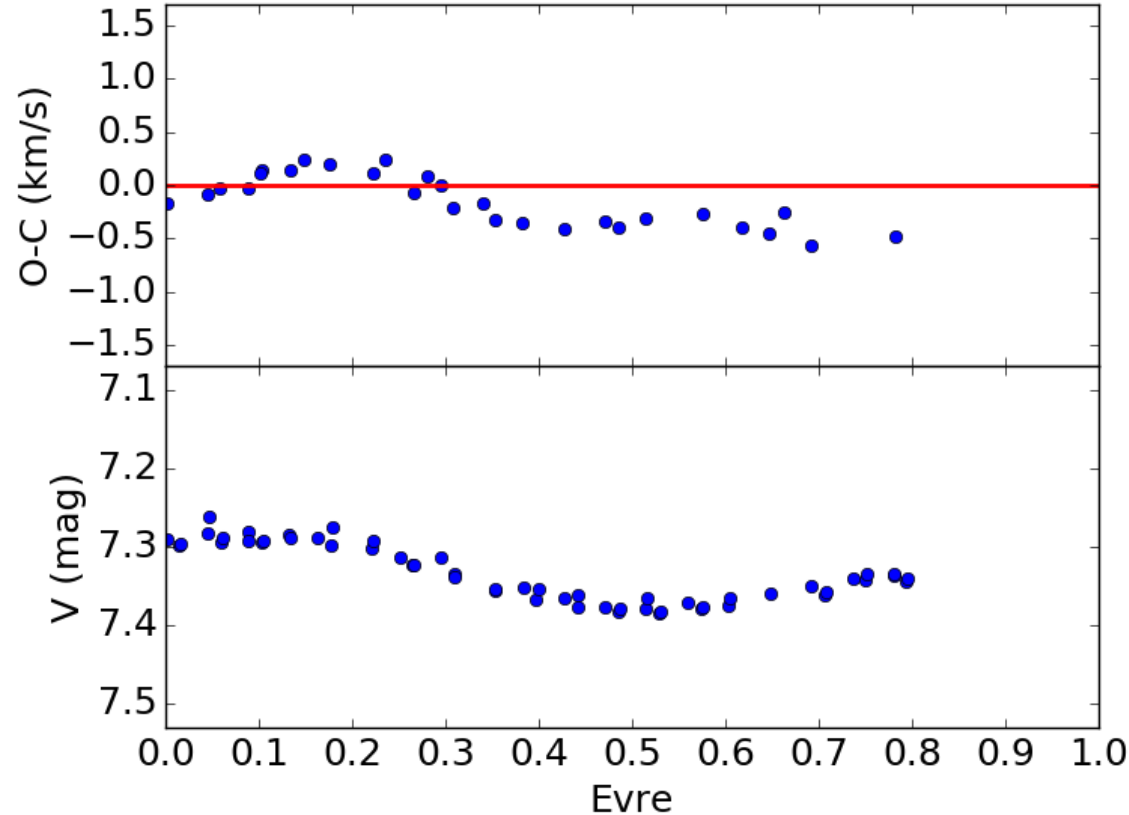
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



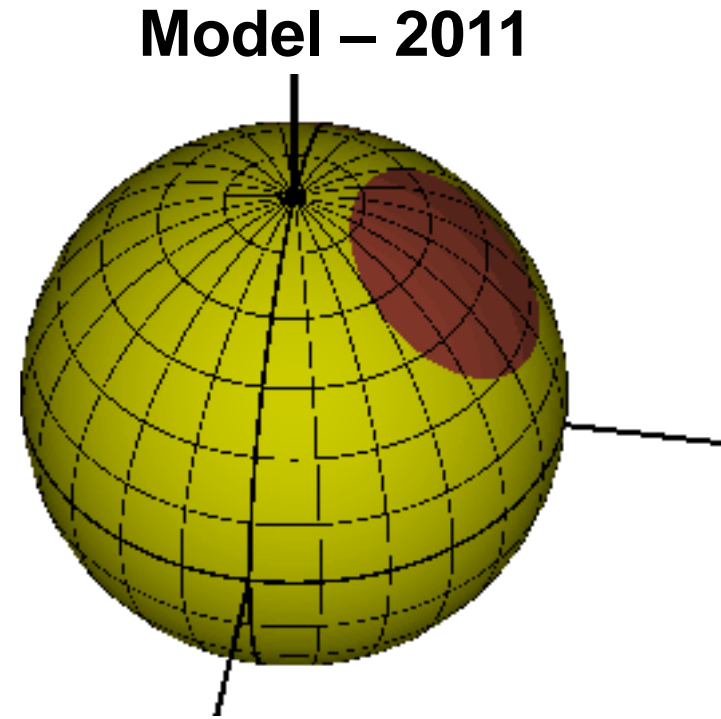
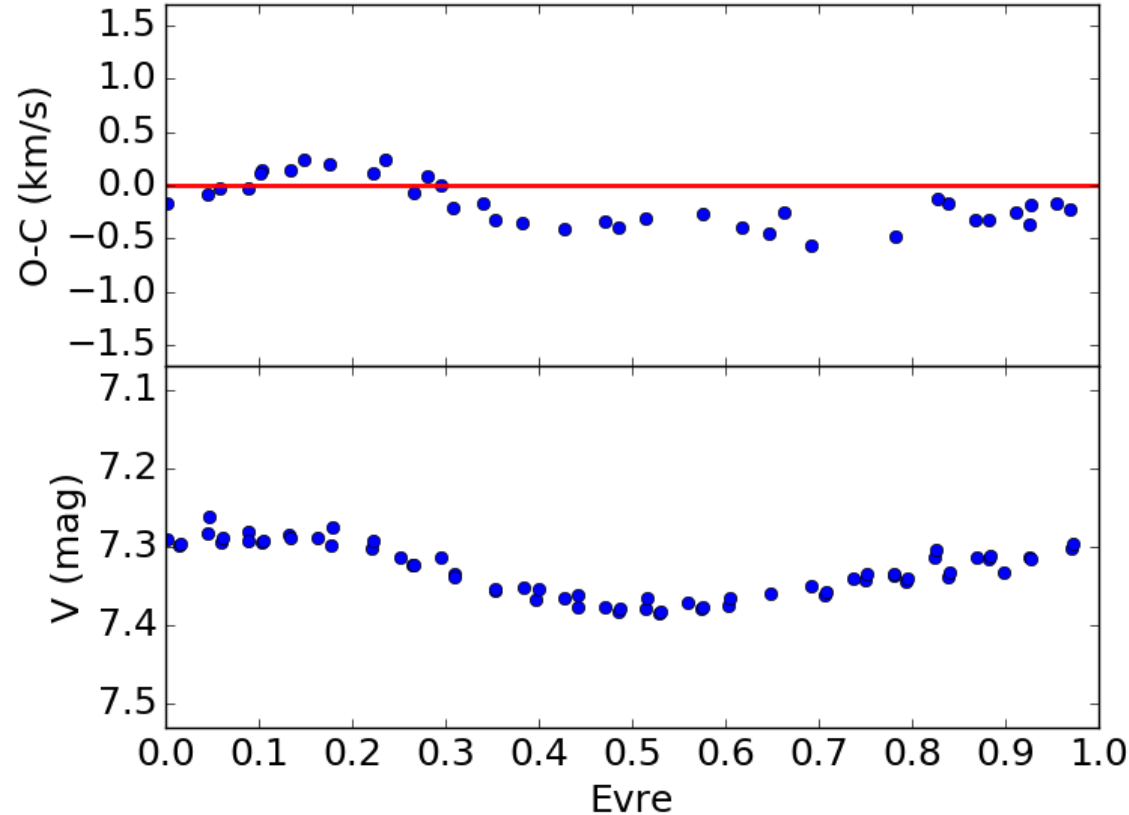
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



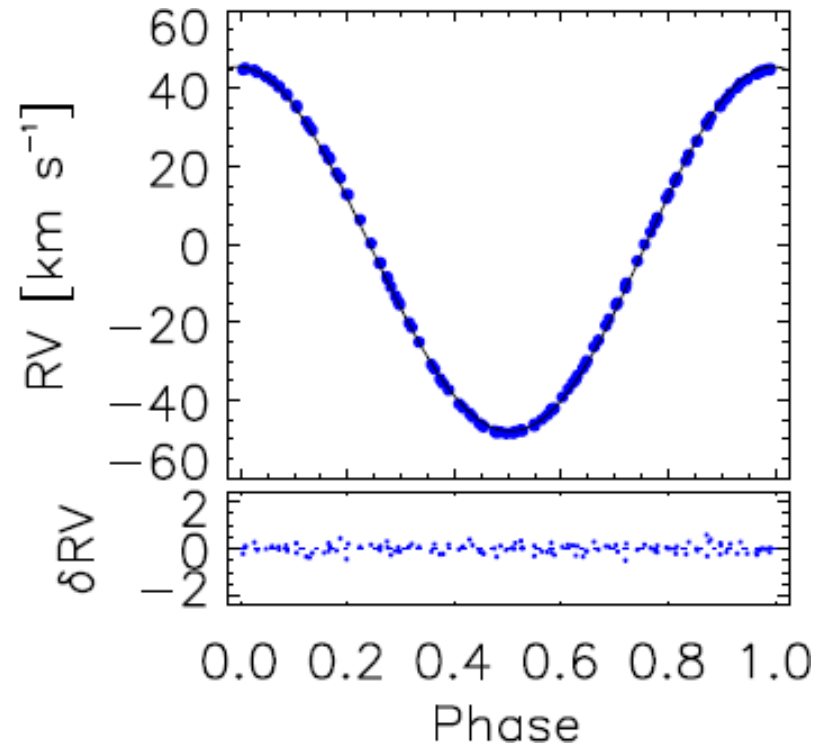
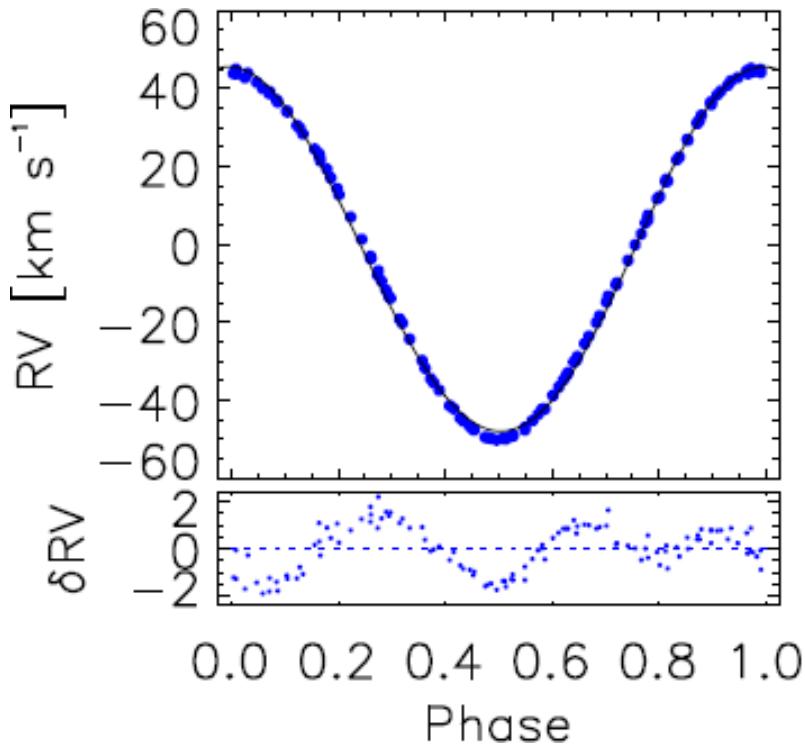
Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: Aktif dev yıldız HD 208472:



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- Gözlemsel bakış: HU Vir:



Hassas Dikine Hız Ölçümlerinde Yıldız Leke Aktivitesinin Etkisi

- **Değerlendirme:**

- Yıldız aktivitesi (yıldız lekeleri), ölçülen dikine hızlarda ± 2 km/s'ye kadar ek kaymalara neden olabilir.
- Bu kaymalar nedeniyle ortaya çıkan değişimlerin dönemi, yörünge dönemi ve harmonikleri olarak karşımıza çıkar.
- Kayma miktarları aktivite şiddeti ile orantılı görünür ve zamanla değişim gösterir.
- Dikine hız kaymalarının bir yörünge çevrimi boyunca değişimi, leke konumları ile ilişkilidir.
- Uygun bir model geliştirilmesi ile leke konumları (özellikle enlem!) belirlenebilir.