



IRSOL Tabanlı Spektroskopik Gözlemlerden İtibaren

Güneş'in Fraunhofer Spektrumundaki 5434.5Å FeI ve 6301.5Å FeI Çizgilerinin Merkez Kenar Değişimlerinin İncelenmesi


**Ökten, Adnan; Al, Nuro; Gültekin Annak, Asuman;
Başal, Mevlana; Bianda, Michele**

Sunan: Adnan Ökten


UAT, 3-7 Eylül 2018, Erciyes Üniversitesi

GİRİŞ ve ÖZET

8-17 Temmuz 2018 tarihleri arasında çalışma grubumuzdan iki kişi (Nurol Al ve Asuman Gültekin Annak) İsviçre'nin Locarno şehrindeki "Güneş Araştırmaları Enstitüsü'ne" (IRSOL: Istituto Ricerche Solari Locarno), daha önce iki üniversite arasında yapılan protokol çerçevesinde, spektroskopik güneş gözlemleri yapmak üzere gitmişlerdir.



Bu konuda tedbirli davranılmasına ve gözlem zamanının en uygun döneme rastlayan Temmuz ayına alınmasına rağmen, hava şartları beklendiği kadar iyi olmamıştır. Bununla beraber, istenen uzunlukta ve çeşitlilikte gözlem yapılamasa da, öncelikle belirli Fraunhofer çizgilerinin merkez kenar değişimlerinin incelenmesi amacıyla tasarlanan gözlem programının bu kısmı başarıyla gerçekleştirilmiştir. IRSOL ile işbirliğimiz devam etmekte olup, hedeflenen diğer gözlemleri gerçekleştirebilmek için yeni gözlem



Bu çalışmada Güneş'in Fraunhofer spektrumundan seçilen iki Fe I çizgisinin merkez kenar değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Aşağıda verildiği üzere, kuşatıcı bir fotosferik temsil sağlayabilmek için, çizgi parametrelerinin farklılığı özellikle gözetilmiştir.



1) **FeI 5434.5 Å :**

$$g = 1.67$$

$$h \approx 300 \text{ km}$$

$$W = 127 \text{ mÅ}$$

$$LEP = 3.65 \text{ eV}$$

2) **FeI 6301.5 Å :**


$$g = 0$$

$$h \approx 550 \text{ km}$$

$$W = 184 \text{ mÅ}$$

$$LEP = 1.01 \text{ eV}$$

Burada; **g** Lande Faktörü, **h(km)** etkin oluşum yüksekliği, **W(mÅ)** eşdeğer genişlik ve **LEP(eV)** düşük eksitasyon potansiyelidir.



Disk merkezinden kenara doğru gidildikçe spektral çizgi profillerinde belirgin değişimler göze çarpar. Bunun başlıca sebepleri kenara doğru çizgilerin giderek daha farklı tabakalardan katkılar taşımaları ve farklı dinamiklere tabi olmalarıdır.

Merkezden kenara 13 farklı pozisyonda elde edilen Fraunhofer çizgi profillerinin detaylı incelemeleri sonucunda•



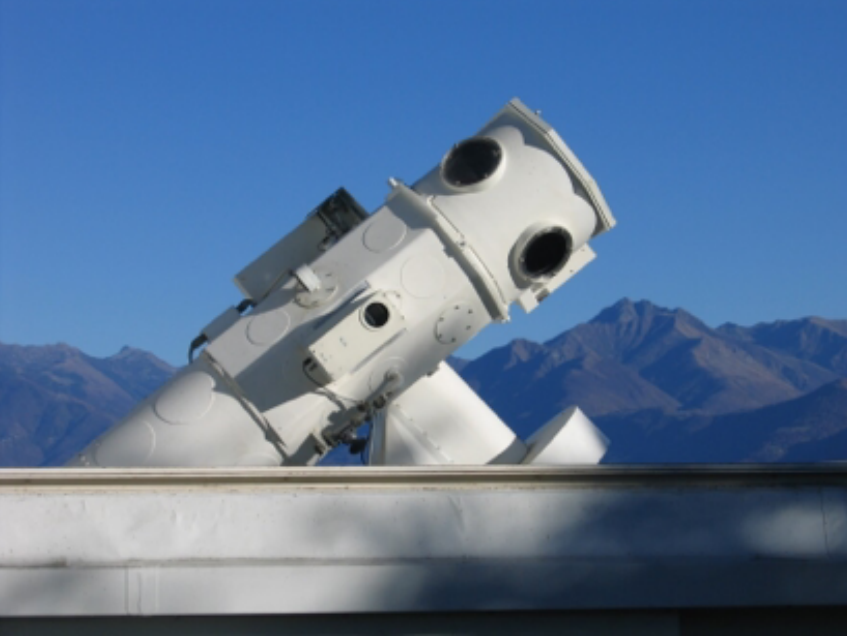
Merkezi dalgaboyu ölçümlerinden itibaren; çizgi kaymaları, bunlara tekabül eden hızlar ve bunların M-K değişimleri,

Eşdeğer genişlik ölçümlerinden itibaren; çizgi profil şiddetleri ve bunların M-K değişimleri,

Biçimsel profil ölçümlerinden itibaren; toplam asimetriler, asimetrilerin çizgi boyunca gidişatları, profil derinlikleri ve FWHM değerleri ile bütün bunların M-K değişimleri,

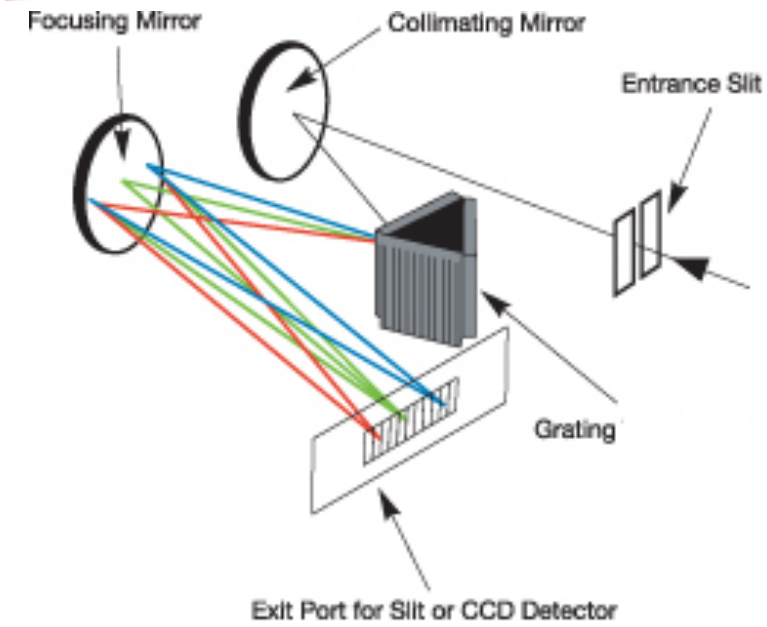
gibi sonuçlar elde edilecek ve bunlar yorumlanmaya çalışılacaktır...

IRSOL GÜNEŞ GÖZLEMEVİ



Teleskop

- Açıklığı 45 cm,
- Gregory Coude tipi,
- Etkin odak uzunluğu 24 m,
- Birincil odakta diyafram tarafından küçültülmüş görüş alanının çapı 200".



SPEKTROGRAF

- Czerny Turner tipi,
- Odak uzunluğu 10 m,
- Őebeke boyutu 180 x 360 mm,
- Oluk sayısı 316 çizgi/mm,
- Blaze açısı 63° (sb) (45°' den büyük □ 'Echelle Őebekesi').
- R □ 1 000 000 'un üzerinde

GÖZLEMLER

- Gözlemlerde 0.6"×190" boyutunda bir giriş yarığı (entrance slit) kullanılmıştır. Bu, Güneş'teki tekabülü itibariyle, şu anlama gelir:

1) Yarığın kısa kenarı ortalama bir fotosferik granülün yarısından fazlasını kapsamaktadır.

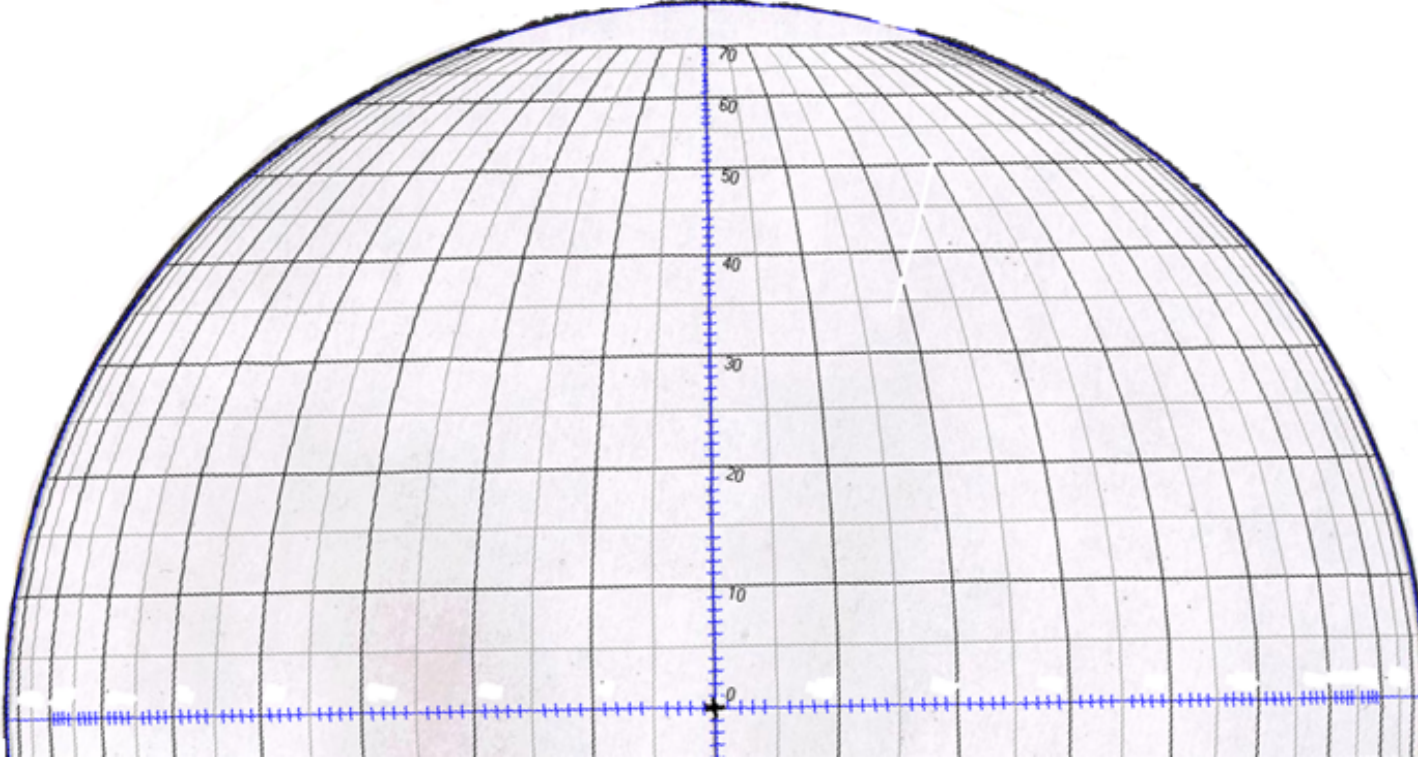
2) Yarığın uzun kenarı ise yaklaşık 190 granülü içine alabilecek bir uzanıma sahiptir.

- Yarık fotosfer diskinin kuzey kenarına paralel olarak yerleştirilmiş ve kenardan merkeze sırasıyla;

$\mu = 0.1, 0.15, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95$ ve 1.0 ($\mu = \cos \theta$) olmak üzere,

13 farklı pozisyonda spektrum alınmıştır.

Ölçüm pozisyonlarının Güneş Diski Üzerindeki Tekabülleri



GÖZLEMLER

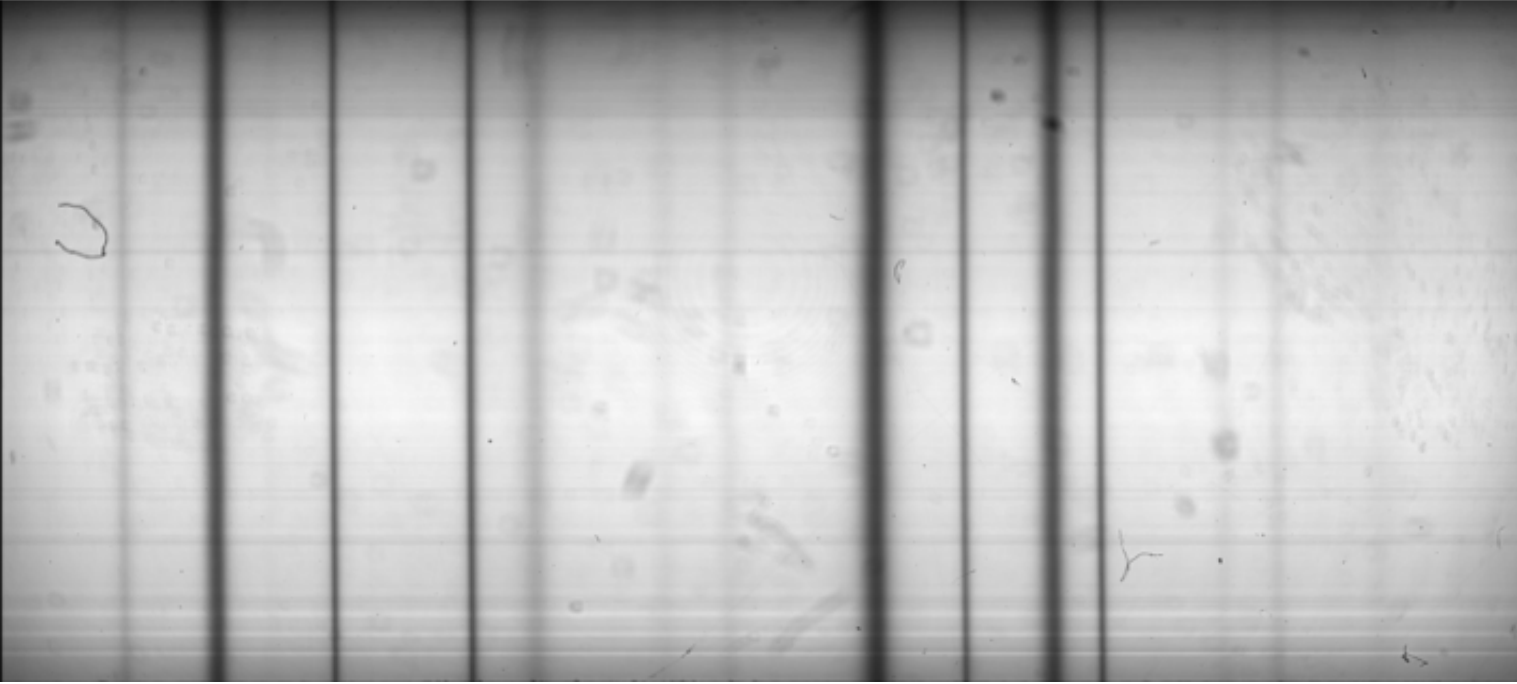
- FeI 5434.5Å, FeI 6301.5Å çizgilerini içeren bölgelerin spektrumları sırasıyla 10. ve 9. mertebelerde 0.1sn pozlarla 1240×560 piksellik bir CCD'ye kaydedilmiştir. CCD'nin x-ekseni spektrumda yaklaşık 8Å genişliğinde bir dalgaboyu bölgesini kapsamaktadır. Y-ekseni ise üç yay dakikalık (3') bir uzaysal uzanım karşılık gelmektedir.
- Spektrumlarda 1 piksel yaklaşık 7mÅ'dur.
- İndirgemelerde kullanılmak üzere kara akım (dark current) ve düz alan (flat field) görüntüleri de alınmıştır.

VERİLERİN İNDİRGENMESİ

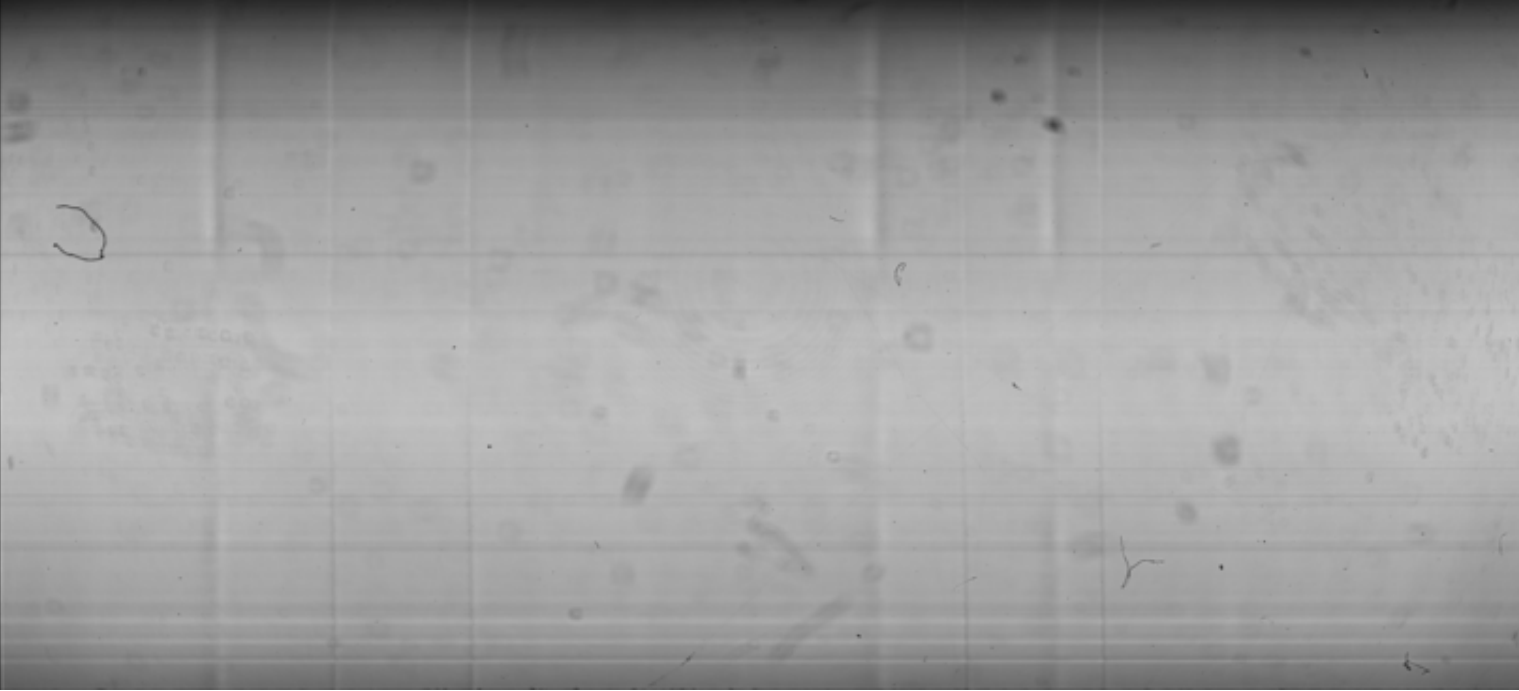
- **Kara akım düzeltmesi:** Ham spektrumdan kara akım görüntülerinin çıkarılmasıyla yapılmıştır.
- **Düz alan düzeltmesi:** Kara akım düzeltmesi yapılan spektrumun işlenmiş düz alan spektrumuna bölünmesiyle yapılmıştır.
- 120 μ lik bir uzaysal uzanım üzerinden **ortalama şiddet profili** oluşturulmuştur. (1 piksel 0.33 μ)
- FTS atlası yardımıyla apsis eksenin **ölçeklendirmesi** (piksel μ) ve **süreklilik düzeltmesi** gerçekleştirilmiştir.
- **Normalizasyon**, bölgesel süreklilik içerisindeki maksimum şiddet değeri dikkate alınarak yapılmıştır.

VERİLERİN İNDİRGENMESİ

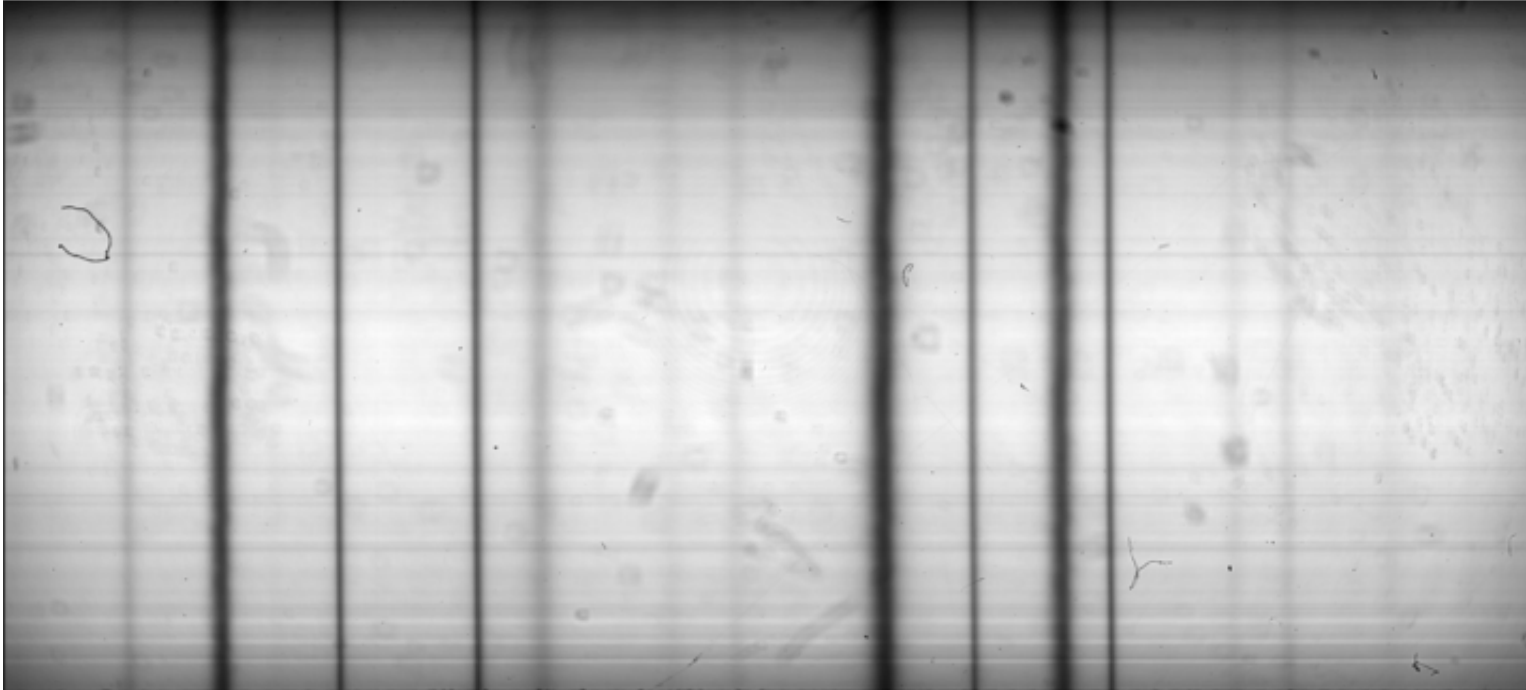
HAM DÜZ ALAN GÖRÜNTÜSÜ



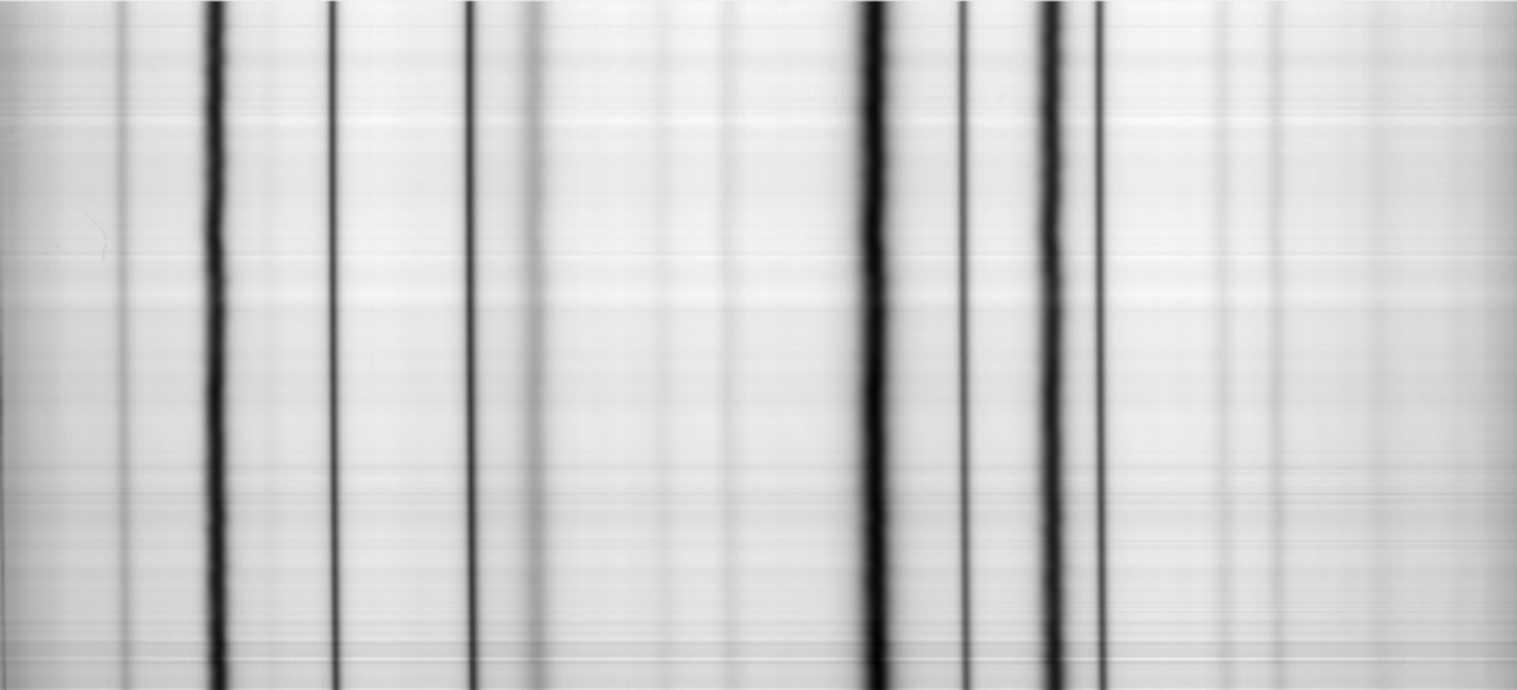
İŞLENMİŞ DÜZ ALAN GÖRÜNTÜSÜ



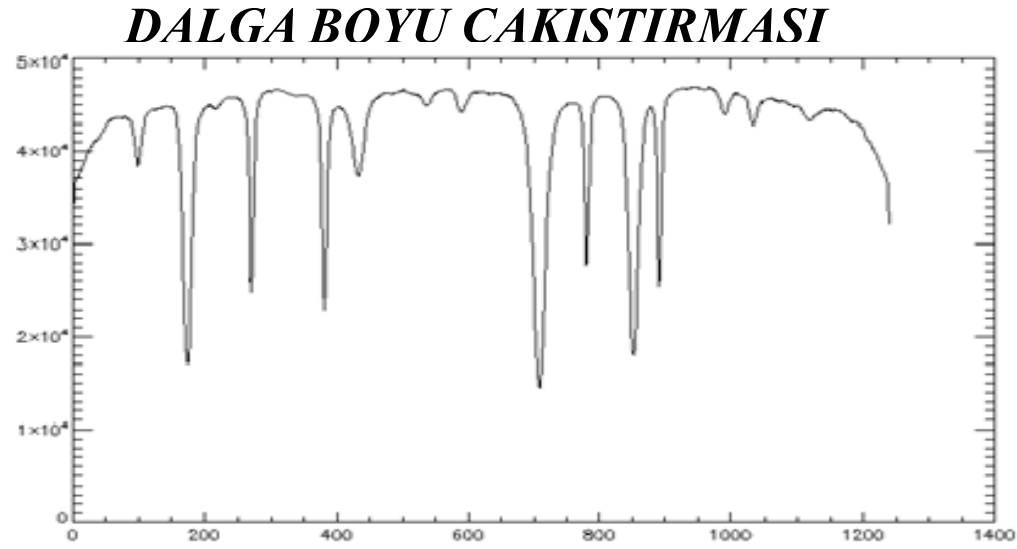
*FeI 6301.5Å ÇIZGISINI İÇEREN BÖLGENİN
□=1.0' DA ALINAN HAM SPEKTRUMU*



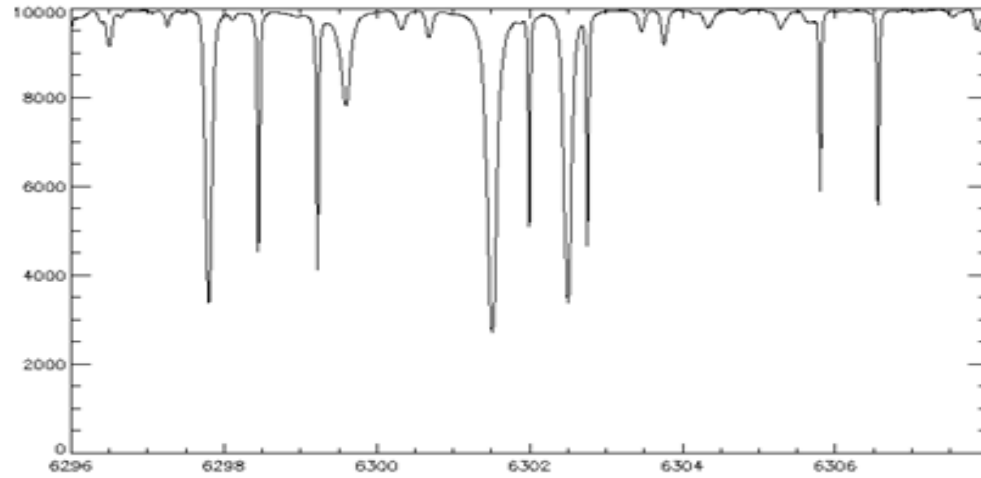
***HAM SPEKTRUMUN ÖN
INDIRGEMELERDEN SONRAKİ HALİ***

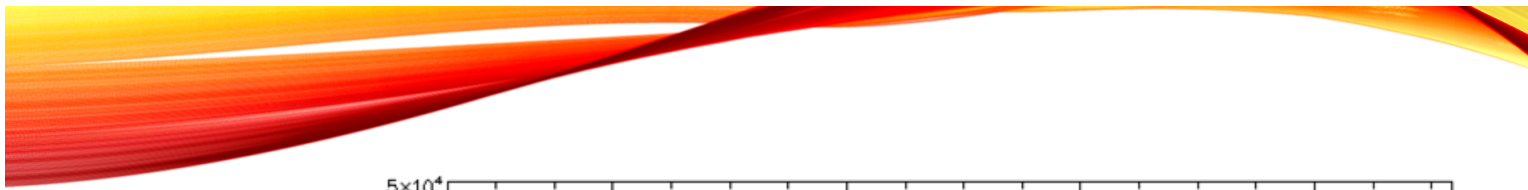


**Gözlenen ortalama
şiddet profili, x-
ekseni piksel
cinsinden**



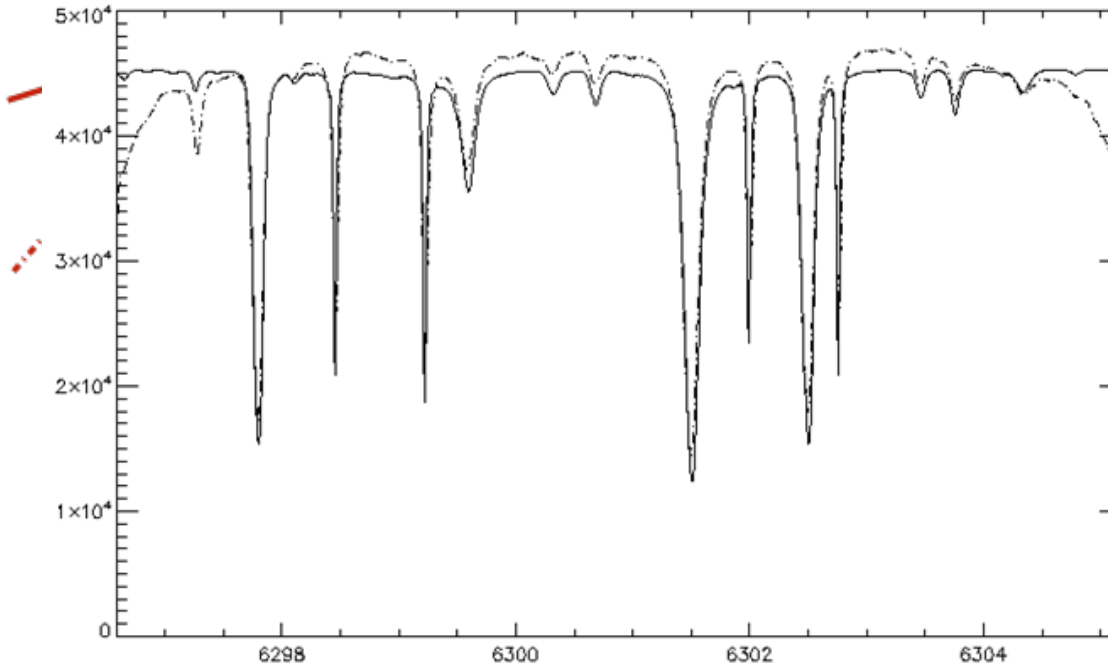
**Aynı bölgenin FTS
Atlasındaki
görünümü**





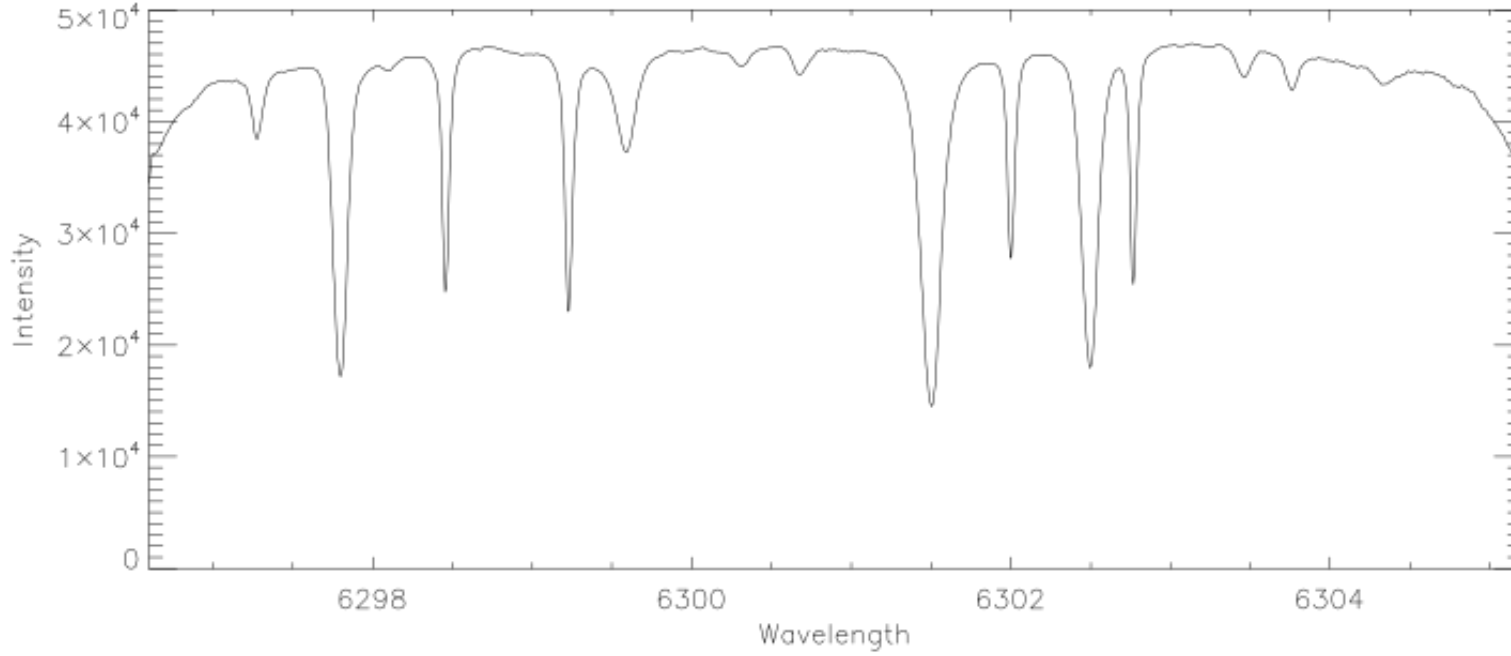
referans
spektrum

ortalama
spektrum

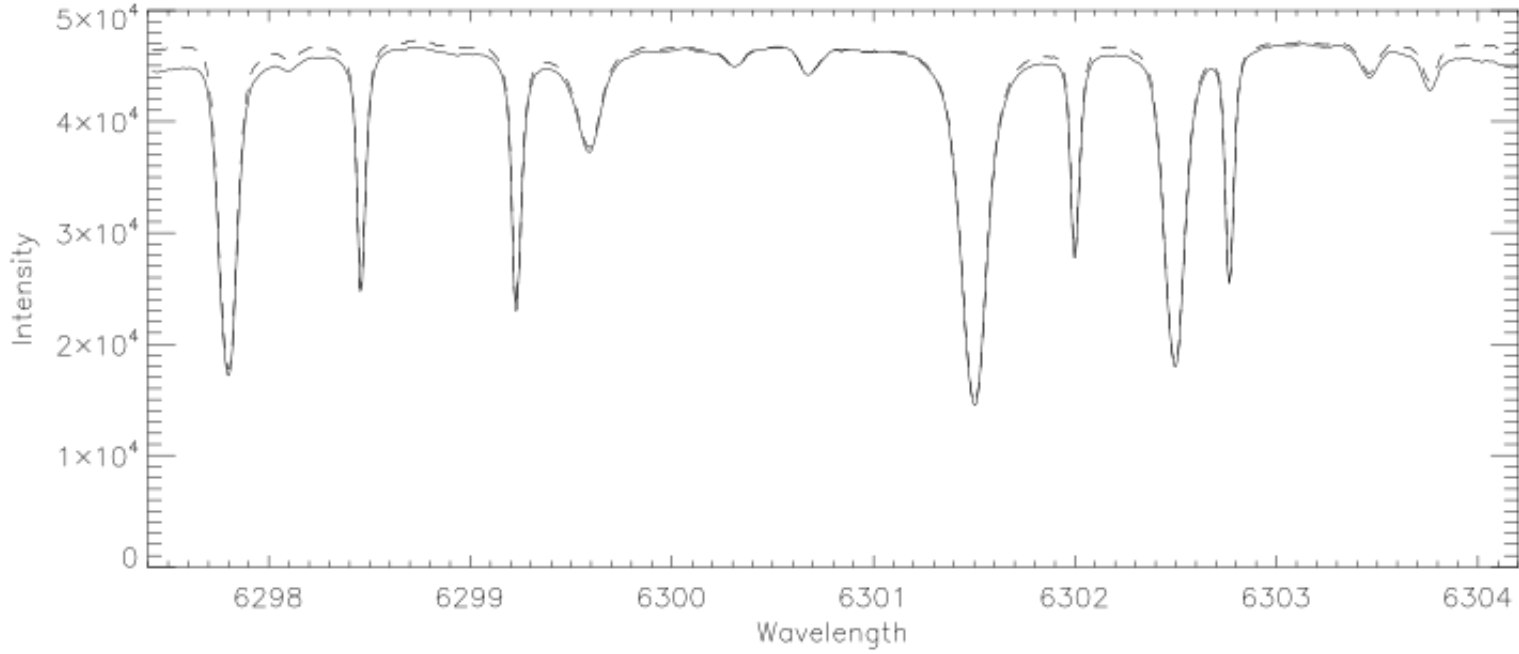


120 μ m uzaysal uzanım üzerinden hesaplanan ortalama spektrumun şiddet profili ile FTS Atlasından seçilen aynı spektrel bölgenin profilinin karşılaştırılması suretiyle; 1) gözlenen spektrumun başlangıç dalgaboyu, 2) lineer dispersiyon ($\text{\AA}/\text{piksel}$) tespit edilmiştir. (1 Piksel 7 mÅ)

DALGABOYU EKSENI Å BİRİMINE DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ ORTALAMA ŞİDDET SPEKTRUM PROFİLİ

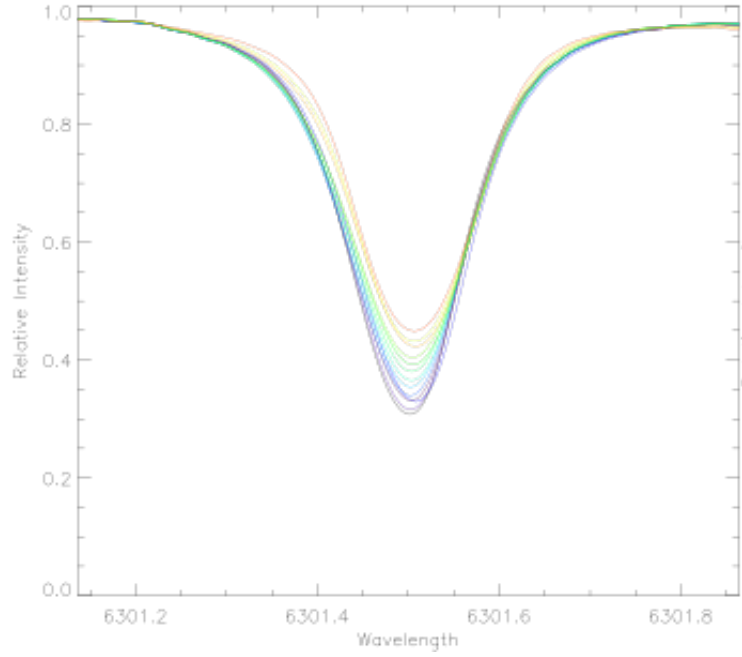


**ORTALAMA ŞİDDET SPEKTRUMU (DÜZ ÇIZGI) İLE
SÜREKLİLİK DÜZELTMESİ YAPILMIŞ SPEKTRUMUN
PROFİLİ (KESIKLI ÇIZGI).**

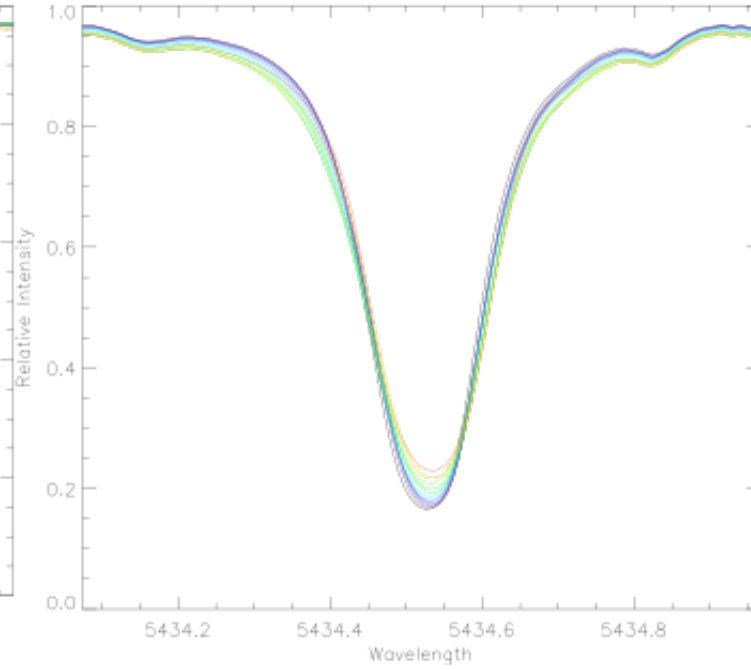




**Fe I 6301.5 Å Spektrel Çizgi
Profilinin Merkez-Kenar Değişimi**



**Fe I 5434.5 Å Spektrel Çizgi
Profilinin Merkez-Kenar
Değişimi**



HEDEFLER

- 1. Çizgi merkezi dalgaboyu ölçümlerinden itibaren; çizgi kaymaları, bunlara karşılık gelen hızlar ve bunların merkez kenar değişimleri,**
- 2. Eşdeğer genişlik ölçümlerinden itibaren; çizgi profil şiddetleri ve bunların merkez kenar değişimleri,**
- 3. Biçimsel profil ölçümlerinden itibaren; toplam asimetriler, asimetrilerin çizgi boyunca gidişatları, profil derinlikleri ve çizginin yarı şiddetteki genişlik değerleri ile bütün bunların merkez kenar değişimleri**

gibi sonuçlar elde edilecek ve bunlar



**DINLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİM**