



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**2 URSAE MAJORİS (A2m) METALİK ÇİZGİLİ YILDIZININ  
SPEKTREL ANALİZİ**

**İpek HAMAMİ ÇAY**

**Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı**

**150868**

**Danışmanlar**

**Prof. Dr. H. Gökmen TEKTUNALI**

**Prof. Dr. Saul J. ADELMAN**

**Ocak 2004**

**İSTANBUL**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma 19/02/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı, Astronomi ve Uzay Bilimleri Programı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.



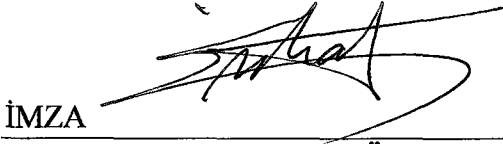
İMZA

Prof. Dr. H. Gökmen TEKTUNALI  
Danışman



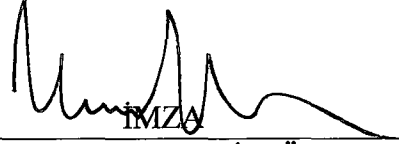
İMZA

Prof. Dr. H. Hüseyin MENTEŞE



İMZA

Prof. Dr. Nihal ERCAN (B.Ü.)



İMZA

Prof. Dr. Umur DAYBELGE (İ.T.Ü.)



İMZA

Doç. Dr. Hülya ÇALIŞKAN

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada metalik çizgili bir yıldız olan 2 Ursae Majoris yıldızının spektrel analizi yapılmıştır. Çalışma, yıldızın spektrel çizgi teşhisinin ve ayrıntılı bolluk analizinin ilk kez yapılmış olması açısından önemlidir. Kullanılan gözlem verilerinin kaliteli olması sebebiyle elde edilen sonuçlar bundan sonra bu türden yıldızlarla ilgili yapılacak çalışmalara referans olabilecektir.

Çalışma konusunu öneren ve yüksek lisans ile doktora çalışmalarım boyunca her türlü bilgi ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Sayın H. Gökmen Tektunalı'ya,

Tez materyalini sağlayarak bilgi ve deneyimleri ile bana yardımcı olan ABD. Güney Carolina, The Citadel Fizik Bölümü'nden danışman hocam Prof. Dr. Sayın Saul J. Adelman'a,

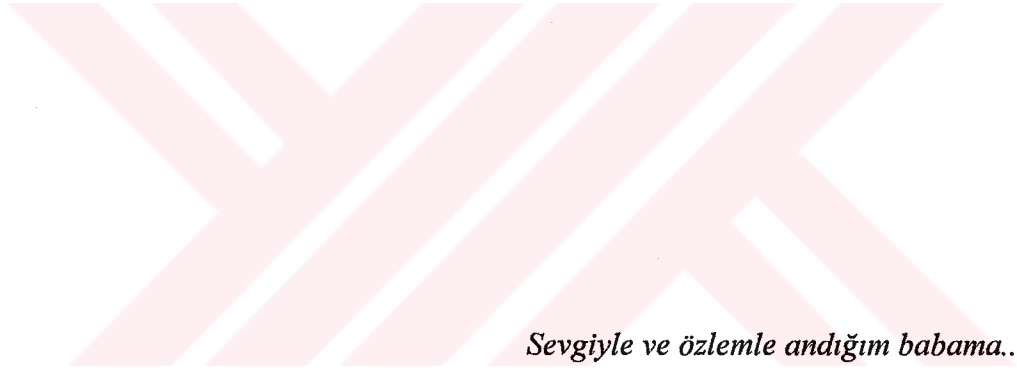
Akademik yaşantım boyunca beni her zaman destekleyen hocam Prof. Dr. Sayın Dursun Koçer'e,

Bu çalışmada gözlem verilerini kullanmama izin veren Dominion Astrofizik Gözlemevi'ne,

Çalışma boyunca maddi ve manevi her türlü desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Araş. Gör. M. Taşkın Çay'a,

Ayrıca her zaman birçok konuda bana yardımcı olan ve fedakarca beni destekleyen canım anneme ve kardeşime,

çok teşekkür ederim.



*Sevgiyle ve özlemle andığım babama...*

## İÇİNDEKİLER

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Önsöz.....         | I   |
| İçindekiler.....   | II  |
| Şekil Listesi..... | III |
| Tablo Listesi..... | IV  |
| Özet.....          | V   |
| Summary.....       | VI  |

## I. GİRİŞ.....1

|                                                 |   |
|-------------------------------------------------|---|
| I.1. $A_m$ Yıldızlarının Genel Özellikleri..... | 1 |
| I.2. 2 UMa Yıldızının Genel Özellikleri.....    | 5 |

## II. MALZEME VE YÖNTEM.....8

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| II.1. Spektrumlar ve Özellikleri.....                                 | 8  |
| II.2. Spektrumların İndirgenmesi.....                                 | 9  |
| II.2.1. Spektrumların Normalizasyonu.....                             | 9  |
| II.2.2. Spektrel Çizgilerin Eşdeğer Genişliklerinin Belirlenmesi..... | 9  |
| II.2.3. Radyal Hızların Belirlenmesi.....                             | 13 |
| II.2.4. Spektrel Çizgilerin Teşhisi.....                              | 15 |
| II.2.5. Çizgi Teşhisi Sonuçları ile İlgili Açıklamalar.....           | 63 |
| II.3. Atmosfer Analizi.....                                           | 65 |
| II.3.1. Atmosferik Parametrelerin Belirlenmesi.....                   | 65 |
| II.3.2. Bolluk Analizi ve Mikrotürbülans Hızının Tayini.....          | 71 |
| II.3.3. Makrotürbülans Hızının ve Rotasyon Hızının Belirlenmesi.....  | 96 |
| II.3.4. Bolluk Değerlerinin Parametrelere Bağlılığı.....              | 99 |

## III. BULGULAR.....101

## IV. TARTIŞMA VE SONUÇ.....103

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV.1. Rotasyon Hızının Literatürdeki Çalışmalarla Karşılaştırılması.....      | 103 |
| IV.2. Element Bolluklarının Literatürdeki Çalışmalarla Karşılaştırılması..... | 104 |
| IV.3. 2 UMa Yıldızının Hertzsprung – Russell Diyagramındaki Yeri .....        | 105 |

## V. KAYNAKLAR.....107

## VI. ÖZGEÇMİŞ.....117

## Şekil Listesi

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil II. 1a. W122_00_1674 bölgesinin normalizasyonu için geçirilen süreklilik fiti...                                            | 10  |
| Şekil II. 1b. W122_00_1674 bölgesinin normalize edilmiş hali.....                                                                 | 10  |
| Şekil II. 2. $\lambda 4711 - 4714 \text{ \AA}$ dalgaboyu aralığında VLINE programı ile geçirilen fit ve elde edilen değerler..... | 12  |
| Şekil II. 3. R122_99_1424 bölgesinin radyal hız hesabında yapılan çakıştırma işlemi.                                              | 14  |
| Şekil II. 4. 2 UMa yıldızının $H_\beta$ profili.....                                                                              | 67  |
| Şekil II. 5. Elde edilen modelin $H_\beta$ profili.....                                                                           | 68  |
| Şekil II. 6. 2 UMa yıldızının $H_\gamma$ profili.....                                                                             | 69  |
| Şekil II. 7. Elde edilen modelin $H_\gamma$ profili.....                                                                          | 70  |
| Şekil II. 8. Mikrotürbülans hızı $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$ için Fe I çizgilerinden itibaren elde edilen Fe bolluğu.....           | 72  |
| Şekil II. 9. Mikrotürbülans hızı $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$ için Fe II çizgilerinden itibaren elde edilen Fe bolluğu.....          | 72  |
| Şekil II. 10. Mikrotürbülans hızı $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$ için Cr I çizgilerinden itibaren elde edilen Cr bolluğu.....          | 73  |
| Şekil II. 11. Mikrotürbülans hızı $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$ için Cr II çizgilerinden itibaren elde edilen Cr bolluğu.....         | 73  |
| Şekil II. 12. $\lambda 4512 - 4522 \text{ \AA}$ dalgaboyu aralığında 2 UMa yıldızının spektrumu.....                              | 97  |
| Şekil II. 13. $\lambda 4512 - 4522 \text{ \AA}$ dalgaboyu aralığında elde edilen sentetik spektrum.....                           | 98  |
| Şekil IV. 1. 2 UMa yıldızının HR diyagramındaki yeri.....                                                                         | 106 |

## Tablo Listesi

|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tablo I. 1.</b> 2 UMa yıldızının spektrel tipi ile ilgili çalışmalar.....                                                                   | 5   |
| <b>Tablo I. 2.</b> 2 UMa yıldızının literatürdeki etkin sıcaklık ve yüzey gravitesi değerleri.....                                             | 6   |
| <b>Tablo I. 3.</b> 2 UMa yıldızının Strömgren uvby $\beta$ fotometrik değerleri. ....                                                          | 6   |
| <b>Tablo I. 4.</b> 2 UMa'nın UBV fotometrik değerleri.....                                                                                     | 7   |
| <b>Tablo II. 1.</b> 2 UMa yıldızına ait bu çalışmada kullanılan spektrumlar ve özellikleri.....                                                | 8   |
| <b>Tablo II. 2.</b> Bu çalışmada ölçülen radyal hız değerleri.....                                                                             | 13  |
| <b>Tablo II. 3.</b> 2 UMa'nın literatürde verilen radyal hız değerleri.....                                                                    | 15  |
| <b>Tablo II. 4.</b> Çizgi teşhisinde kullanılan diğer kaynaklar.....                                                                           | 16  |
| <b>Tablo II. 5.</b> 2 UMa yıldızının çizgi teşhisi.....                                                                                        | 17  |
| <b>Tablo II. 6.</b> 2 UMa yıldızı için kullanılan Strömgren fotometrik değerleri.....                                                          | 66  |
| <b>Tablo II. 7.</b> Fe I, Fe II, Cr I ve Cr II için belirlenen 2 UMa yıldızına ait mikrotürbülans hızları.....                                 | 71  |
| <b>Tablo II. 8.</b> 2 UMa yıldızının bolluk analizi sonuçları.....                                                                             | 74  |
| <b>Tablo II. 9.</b> 2 UMa yıldızı için belirlenen bollukların (log N/H) Güneş'e ait bolluklarla karşılaştırılması.....                         | 95  |
| <b>Tablo II. 10.</b> Bollukların model parametrelerine bağlılığı.....                                                                          | 99  |
| <b>Tablo IV. 1.</b> Cowley ve Aikman (1980) nın çalışmalarından buldukları bolluklarla bu çalışmada bulunan bollukların karşılaştırılması..... | 104 |

## ÖZET

### 2 URSAE MAJORİS (A2m) METALİK ÇİZGİLİ YILDIZININ SPEKTREL ANALİZİ\*

Metalik çizgili yıldızlar, kendisi için tek bir spektrel tip belirlenemeyen A veya F tipi yıldızlardır.  $A_m$  yıldızları temel olarak demir grubu ve daha ağır elementlerin aşırı bolluğu, kalsiyum ve diğer hafif elementlerin eksikliği nedeniyle geç A tipi anakol yıldızlarıdır.  $A_m$  yıldızlarındaki metalik anormallikler en iyi radyatif difüzyon teorisi ile açıklanabilmektedir.

2 Ursae Majoris yıldızı A2 spektrel tipinden metalik çizgili bir yıldızdır. Bir klasik  $A_m$  yıldızı olan 2UMa'nın ayrıntılı bolluk analizi şimdiye kadar yapılmamıştır. Bu çalışmada Dominion Astrofizik Gözlemevi'nin RETICON ve CCD dedektörleri ile alınmış  $\lambda 3825 - \lambda 4935 \text{Å}$  dalga boyu aralığındaki spektrumlar kullanılmıştır. Bu spektrumlar,  $2.4 \text{ Å/mm}$  lik dispersiyona, ve  $S/N > 200$  sinyal-gürültü oranına ve  $0.072 \text{Å}$  çözünürlüğe sahiptir. Spektrum indirgelemeleri sırasında REDUCE paket programı kullanılmıştır. Spektrel çizgilerin eşdeğer genişlikleri VLINE programı ile hesaplanmıştır. Herbir spektrum bölgesi için cross-correlation yöntemiyle radyal hızlar hesaplanmış ve radyal hız düzeltmesi yapıldıktan sonra 2UMa yıldızına ait çizgi teşhisi yapılmıştır. ATLAS9 programı ile atmosfer modeli hesaplanmış ve SYNTH programı ile sentetik spektrumlar oluşturulmuştur. Sentetik spektrumlarla yıldızın spektrumunun karşılaştırılması sonucu etkin sıcaklık  $T_{\text{et}} = 8050 \text{ °K}$  ve yüzey gravitesi  $\log g = 4.0$  bulunmuştur. WIDTH9 programı ile ayrıntılı bolluk analizi yapılmış ve Güneş bollukları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmada 2 UMa yıldızının mikrotürbülans hızı  $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$ , rotasyon hızı  $v \sin i = 11 \text{ km/sn}$ , makrotürbülans hızı  $\zeta = 5 \text{ km/sn}$ , ve kütlesi  $M = 1.8 M_{\odot}$  olarak belirlenmiştir.

2 UMa yıldızının ayrıntılı spektrel analizini yapmak, hem şimdiye kadar bu türden bir çalışma yapılmamış olması hem de  $A_m$  yıldızları teorisi için bir test görevi yapması açısından önemlidir. Elde edilen sonuçlar literatürdeki değerlerle karşılaştırılmış ve tartışılmıştır. Bu çalışmada kullanılan spektrumların literatürde kullanılmış olan bir çok spektruma göre çok daha kaliteli olması ve gerek indirgeme sırasında gerekse analizler sırasında kullanılan programların güvenilir olması sebebiyle elde edilen sonuçlar bundan sonra  $A_m$  yıldızları ile ilgili yapılacak bu türden çalışmalara referans olabilecektir.

\*Bu çalışmada CDS'te (Strasbourg, France) işletilen SIMBAD veritabanından faydalanılmıştır.

## SUMMARY

### SPECTRAL ANALYSIS OF THE METALLIC LINE STAR 2 UMa (A2m)\*

The metallic line stars are A or F stars to which unique spectral type can not be assigned. Due to the underabundance of iron group and heavier elements and overabundance of calcium and other light elements, they are classified as late type A stars. The metallic anomalies of the A<sub>m</sub> stars are best explained with radiative diffusion theory.

2 Ursae Majoris is a metallic line star of A2 spectral type. Detailed elemental abundance analysis of 2 UMa has not been done up to now. The CCD and RETICON spectra used in this study has been obtained from Dominion Astrophysical Observatory. The spectra covers  $\lambda$  3825 Å –  $\lambda$  4935 Å range. They have 2.4 Å/mm dispersion, S/N > 200 and 0.072 Å resolution. The spectra has been reduced using REDUCE package and the equivalent widths has been measured using VLINE. The radial velocity has been determined for all the regions using cross – correlation method. After the radial velocity correction, the line identifications has been performed. Model atmosphere calculations have been done by ATLAS9 and synthetic spectra by SYNTH9 programs. Comparing the synthetic and observed spectra, the effective temperature and the surface gravity have been determined as  $T_{\text{eff}} = 8050$  °K and  $\log g = 4.0$ . Using WIDTH9 detailed abundance analysis has been done and the results compared to solar values. It has been determined that 2 UMa has a microturbulence velocity of  $\xi = 2.3$  km/sec, rotational velocity of  $v \sin i = 11$  km/sec, macroturbulence velocity of  $\zeta = 5$  km/sec and mass of  $M = 1.8 M_{\odot}$ .

Detailed spectral analysis of 2 UMa has two importance 1) this kind of work has not been done yet for this star up to now and, 2) this study can be used to test the A<sub>m</sub> stars theory. The results compared to the literature and discussed. Because of the high quality of the used spectra and reliability of the used programs, the results can be a reference to similar works.

\*This research has made use of the SIMBAD database, operated at CDS, Strasbourg, France.

## I. GİRİŞ

### I. 1. $A_m$ Yıldızlarının Genel Özellikleri

İlk kez Titus ve Morgan [1] tarafından keşfedilen *metalik çizgili ( $A_m$ ) yıldızlar*, spektrumlarında belli birtakım anormallikler gösteren yıldızlardır. Bu anormallikler, MK sisteminde Roman, Morgan ve Eggen [2] tarafından tanımlanmıştır.

Bir  $A_m$  yıldızı, kendisi için tek bir spektrel tip belirlenemeyen A veya erken F tipi yıldızdır. Özellikle Ca II nin K çizgisinin şiddeti, Balmer çizgileri ve metalik çizgilerin şiddetine göre olması gerekenden zayıftır. Bu sebeple spektrumları metalik çizgilere bakıldığında erken F türü yıldızlara, Hidrojen (Balmer) çizgilerine bakıldığında geç A tipi yıldızlara ve çok zayıf Ca I ( $\lambda 4427 \text{ \AA}$ ) ve Ca II K çizgilerine sahip olmaları sebebiyle erken A türü yıldızlara karşılık gelir [3]. Böylece bir  $A_m$  yıldızı 3 farklı tip ile karakterize edilir, Sp (K), Sp(H), Sp(m). K çizgisine bakılarak elde edilen spektrel tip, H çizgilerine bakılarak bulunan spektrel tip ve metalik çizgilere bakılarak bulunan spektrel tip.  $A_m$  yıldızları temel olarak demir grubu ve daha ağır elementlerin aşırı bolluğu ve Ca' nın ve diğer hafif elementlerin eksikliği nedeniyle geç A tipi anakol yıldızlarıdır. Yüksek lüminozitelerde Cepheid'leri ve RR Lyrae yıldızlarını içeren kararsızlık şeridi,  $A_m$  yıldızları bölgesinde anakolu keser [4].

Bidelman ellili yıllarda Sc II çizgilerinin  $A_m$  yıldızlarında aşırı derecede zayıf olduğunu keşfetmiştir [5]. Bu çizgiler  $40 \text{ \AA/mm}$  de ya da daha yüksek dispersiyonlarda görünür hale gelir. Ca II ve H I çizgileri çok kuvvetli olduklarından sınıflama kriteri olarak kullanılamazlar. Sc II çizgileri böyle dispersiyonlarda  $A_m$  yıldızlarını karakterize etmede elverişlidirler. Conti [6]  $A_m$  yıldızlarını ayırmak için Sc II  $\lambda 4246$  / Sr II  $\lambda 4215$  oranını kullanmıştır; Sr II çok kuvvetli, Sc II çok zayıf olduğundan bu oran  $A_m$  yıldızları için  $\ll 1$  olmaktadır. Bu oranın 1 olması durumunda ise normal A yıldızı elde edilir. Bununla birlikte şuna dikkat edilmelidir ki her iki çizgi de lüminoziteye duyarlıdır. Bu sebeple Sc / Sr oranı dikkatli olarak kullanılmalıdır. Daha sonraki çalışmalar Sc II çizgileri zayıf olan yıldızların hepsinin  $A_m$  yıldızı olmadığını göstermiştir. Çok sayıda geç tip  $A_p$  yıldızının Cr-Eu-Sr alt gruplarında da Sc II zayıftır. Ayrıca bazı  $A_m$ 'lerde Sc II zayıf değildir (Jaschek & Jaschek) [7]. Sc II nin kriter olarak kullanılması erken tip yıldızlar için yararlıdır (Conti ve Strom ) [8] [9].

$A_m$  yıldızlarının atmosferleri Ca (ve/veya Sc) un bolluk azlığı ve/veya Fe grubunun ve ağır elementlerin aşırı bolluğu ile karakterize edilebilirler. Conti' nin [10] vurguladığı gibi, bu tanım 3 farklı türden yıldız grubunu  $A_m$  sınıfı içine almaktadır. Zayıf Ca (Sc) ve kuvvetli metalik çizgililer, sadece zayıf Ca (Sc) çizgililer ve sadece kuvvetli metalik çizgililer. Genel karakteristik, Ca (Sc) çizgileri ile diğer metalik çizgiler arasındaki farklılıktır. Bu genel tanım ile,  $A_m$  yıldızlarını araştırmak için bir tür

fotometrik teknik geliştirilmiştir. Dar bant K – çizgisi fotometrisi K çizgisinde, kalsiyumda eksiklik gösterdiği teşhis edilen yıldızlarda etkin iken (Henry) [11], Strömgren fotometrisi  $m_1$  indeksi, metalik çizgiler sebebiyle artan blanketing etkisi ile  $A_m$  yıldızlarını ayırmak için kullanılabilir (Strömgren [12]; Cameron [13]; Milton ve Conti [14]).  $A_m$  yıldızlarında kuvvetli olan Sr II  $\lambda 4077$ , Fe II  $\lambda 4173$ , Fe II  $\lambda 4178$  gibi metal çizgileri dev yıldızlarda da kuvvetlidir. Bu nedenle  $A_m$  yıldızlarının spektrumları yanlışlıkla dev yıldız spektrumu olarak sınıflandırılabilir. Ancak bir  $A_m$  ve bir dev spektrumu arasında farklılıklar vardır. Mesela;  $A_m$  yıldızlarında  $\lambda 4417 < \lambda 4481$  iken devlerde  $\lambda 4417 \sim \lambda 4481$  olur. Ayrıca  $A_m$ ’ lerde  $\lambda 4150$  çizgisi kuvvetlidir. [15]

Abt ve Morgan [16] 3850 Å - 4078 Å (mor aralık) ve 4260 Å - 4340.2 Å (mavi aralık) dalgaboyu aralıklarında 125 Å / mm lik plaklar üzerinde lüminozite kriteri belirlemişlerdir. Buna göre bir  $A_m$  yıldızı mor aralıkta bir dev veya hatta bir süperdev yıldızın spektrumuna uyarken, mavi aralıkta bir cüce yıldızına benzer.

Morgan, Abt ve Tapscott [17],  $A_m$  yıldızlarını “klasik” ve “proto”  $A_m$  yıldızları olarak 2 gruba ayırmışlardır. K çizgi tipi ile metalik çizgi tipi arasında 0.5 spektrel sınıftan daha büyük farklılığa sahip olanları “klasik  $A_m$  yıldızları” olarak tanımlanmıştır. Proto  $A_m$  yıldızları daha küçük bir farka sahiptirler. “Marjinal  $A_m$  yıldızları” olarak da adlandırılan proto  $A_m$  yıldızları tam anlamıyla  $A_m$  karakteristiği göstermezler, fakat bunların spektrumunda Sp (K), Sp (H) ve Sp(m) den biraz farklıdır. Bu tip metalik çizgili yıldızlar, farklı yazarlar tarafından farklı adlandırılmışlardır; “marginal”, “mild” veya “fringe”  $A_m$  yıldızları. (Strömgren [18])

$A_m$  yıldızlarının incelenmesinde ne denli duyarlı plaklar kullanılırsa o denli farklı element özelliklerine rastlanır. Bu yöndeki çalışmalar sonucunda hafif, ağır ve nadir toprak elementleri için grup grup özellikler saptanmıştır. Örneğin, bir grup  $A_m$  yıldızı için Ca ve Sc çok zayıf iken, Mn, Y, Sr ve Ba şiddetli görülmüş, nadir toprak elementleri ise normal yıldız şiddetinde olmuştur. Bu tip çalışmalar arttıkça çizgi –  $A_m$  yıldızı ilişkisi de artmaktadır.

Bloklama etkisi artan dalgaboyu ile azaldığından, daha uzun dalgaboyu bölgelerinin (mesela R ve I renkleri) aslında blanketing etkisi tarafından etkilenmemiş olduğu varsayılabilir (Ferrer, Jaschek ve Jaschek) [19]. Böylece normal yıldızlar ve  $A_m$  yıldızları aynı R-I rengine sahip olmalıdırlar.  $A_m$  yıldızları Sp (K) < Sp (H) ile karakterize edildiğinden, normal cücelerden kolaylıkla ayırt edilebilmektedirler. O I  $\lambda 7772 - \lambda 7775$  Å çizgileri ile  $H_\alpha$  nın dar bant fotometrisindeki şiddet ölçümlerinin birleştirilmesi sonucu,  $A_m$  yıldızlarında oksijen çizgilerinin zayıf olmasından dolayı normal cücelerden ayırt edilebilmektedirler [20].

Dönme,  $A_m$  yıldızları için önemli bir özellik olmuştur. Bu yıldızlar keskin çizgili spektrum gösterirler yani yavaş dönerler. 100 km/sn den hızlı dönen  $A_m$  yıldızı saptanamamıştır. Bazı araştırmacılar, yavaş dönmenin  $A_m$  olayını meydana getirdiği görüşünü öne sürmüşlerdir [3].

$A_m$  yıldızları ölçülebilir bir manyetik alana sahip değildir, çift olmalarından dolayı olan yörünge hareketleri dışında başka hiçbir değişim göstermezler. Bu yıldızların çoğu kısa periyotlu spektroskopik çiftlerdir ve hepsi düşük dönme hızına sahiptir [4]. Çiftin bileşenlerinden bir tanesi  $A_m$  ise genellikle diğeri de  $A_m$  ya da  $A_p$  olmaktadır. Bir görsel çift olarak saptanan sisteme bakıldığında genellikle baş yıldız  $A_m$ , yoldaş yıldız normal yıldız olmaktadır. Çok az sayıda örten çift saptanmıştır.

Bu türden yıldızlara açık kümelerde çok sık rastlanmaktadır.  $10^6 - 10^8$  yaş aralığındaki kümelerde bulunurlar ve kümenin yaşı arttıkça bulundurduğu  $A_m$  yüzdesinin de arttığına ilişkin ipuçları vardır [3].

" $A_m$  yıldızlarındaki bolluk anormalliklerinin açıklanması 3 geniş kategoriye ayrılmaktadır. Bolluk anormallikleri;

1 - ya yıldızın içindeki ya da yıldız yüzeyi üzerindeki nükleosentezin bir sonucudur;

2 - ya evrimleşmiş bileşenleri olan yıldızlardan bu yıldızların üzerine akan kütle veya grainlerin yığılmasının sonucudur;

3 - ya da difüzyon prosesi ile yıldızın içindeki elementlerin ayrışmasının sonucudur.

İlk iki hipoteze karşıt olan düşünceler kuvvetlidir. Gözlenen bolluklar, nükleosentezlerden beklenen bolluklarla uyuşmamaktadır. Özellikle, anormalliklerin büyüklükleri, kozmik bolluklarla, periyodik tablodaki konumla veya elementlerin ait olduğu nükleosentetik gruplarla iyi bir ilişki göstermemektedir. Yıldızın içindeki nükleer reaksiyonlar, metalisite için muhtemel olmayan bir açıklama gibi görünmektedir, çünkü  $A_m$  yıldızları sadece  $1 - 3 \times 10^6$  yaşındaki Ori Ic gibi gruplarda da keşfedilmişlerdir. Böyle gruplarda,  $\sim 2M_{\odot}$  kütleli yıldızların ağır elementleri meydana getirebilecek nükleer yanmanın olduğu duruma evrimleşmek için zamanları yoktur.  $A_m$  yıldızlarında manyetik alan bulunmadığından, bu yıldızların yüzeyinde nükleer reaksiyona yol açabilecek yüksek enerjili parçacıkların üretimine dair açık bir mekanizma yoktur. Ağır elementlerce zenginleştirilmiş materyalin evrimleşmiş bir bileşen tarafından  $A_m$  yıldızına transfer edilmesi ihtimali imkansız gibi görünmektedir, çünkü  $A_m$  sistemlerinde ikincil yıldızların ya normal ya da normal kütleli  $A_m$  yıldızı oldukları ispat edilmiştir.

Yığılma sadece eğer proses seçici ise veya yığılan materyal anormal bir kompozisyona sahipse anormal bolluklar üretebilir. Kuvvetli yüzey manyetik alanları, belirli elementlerin seçilerek yığılmasını üreten açık bir mekanizmadır (Havnes ve Conti) [21]. Fakat  $A_m$  yıldızlarında manyetik alanların olduğunu gösteren bir delil yoktur. Ağır elementlerce zenginleştirilmiş materyalin bir süpernova patlamasıyla yığılması  $A_m$  yıldızlarının çok rastlanan yıldızlar olması sebebiyle muhtemel görünmemektedir. Yaklaşık olarak, A7 spektral tipindeki yıldızların %50 si ve bu tipte yavaş dönen tüm yıldızlar  $A_m$  özelliklerine sahiptir. Aynı zamanda yığılmanın bir yakın çiftin bileşenlerindeki kompozisyon farklarını açıklaması zordur, böyle farklılıklar gözlemlenmiştir (Conti) [22].

$A_m$  yıldızlarının aşırı metelisiteye sahip olmasını açıklamak için teklif edilen üçüncü mekanizma difüzyondur (Michaud [23]; Watson [24] ve Smith [25]). Temel hipotez şudur; çizgi absorpsiyon prosesi ile taşınan seçici radyasyon basıncı sebebiyle yüzeye sürülen ağır elementler aşırı bolluk sergilerken, C, Ca, Sc ve diğer elementler çekim sebebiyle dişe çökerek azlık gösterirler. Artık basınç, belli elementlerin fotosferde yoğunlaşacak şekilde atmosferde yukarı doğru sürülmesine sebep olur. Beklenen sürüklenme hızları çok yavaştır ( $\sim 10^{-4}$  ile  $10^{-5}$  cm/sn) ve böylece difüzyon, türbülans, konveksiyon, meridyenel akımlar veya diğer mekanizmaların sebep olduğu kaydadeğer kütle hareketlerinin olduğu herhangi bir bölgede etkisiz olacaktır. Geç A tipi yıldızların model atmosfer hesapları yüzey altı He konveksiyon kuşağı gibi bir yüzey H konveksiyon kuşağı olması gerektiğini gösterir. Bu sebeple elementlerin difüzyon yoluyla ayrışması  $A_m$  yıldızlarının yüzey tabakalarında oluşamaz. Watson ve Smith tarafından teklif edilen orijinal modeller difüzyonun 2 konvektif bölgeyi ayıran radyatif kuşakta oluştuğunu varsaymıştır. Takip eden teorik hesaplar (Toomre ve ark. [26]) bitişik radyatif kuşakların içine kuvvetli konvektif atımlar olacağını ve orta bir radyatif bölgedeki difüzyonla olan ayrışmaları içeren modellerin savunulamaz olduğunu göstermiştir. Difüzyon modelinin yandaşları tarafından kabul edilen daha yeni bir görüş, çekimsel çökmenin, normalde konveksiyonun oluşacağı bölgelerde He'un ikinci kez iyonizasyonu ile He tükenmesine yol açacağıdır. O zaman difüzyon He I ve H I konveksiyon kuşaklarının altında oluşur ve yıldız yüzeyi yakınındaki tüm konvektif bölge elementlerin difüzyonla olan ayrışmasının etkisini yansıtır (Baglin [27]). Difüzyon (eğer gerçekten varsa)  $A_m$  yıldızlarının gözlemlenmiş birçok karakteristiğini açıklar. Hızlı dönen yıldızlarda metelisitenin bulunmayışına meridyenel akımların sebep olduğu düşünülmektedir. Metelisitenin sıklıkla görülmesinin sebebi yavaş dönen A yıldızlarının atmosferlerinin difüzyonun oluşabilmesi için yeterince kararlı olmasıdır. Difüzyon için zaman ölçeği, çok genç kümelerde ve topluluklardaki  $A_m$  yıldızlarının varlığı ile uyum içindedir. Bolluk anormalliklerinin artan rotasyon ve mikrotürbülans ile (ki bunların her ikisi de difüzyonun etkisini düşürmelidir) azalması buna bir kanıttır (Lane) [28].” [15]

### I. 2. 2 UMa Yıldızının Genel Özellikleri

2 Ursae Majoris yıldızı A2 spektral tipinden metalik çizgili bir yıldızdır. Spektral sınıflandırma üzerine yapılan çalışmalar sonucunda spektral tipi literatürde Tablo I. 1. deki gibi verilmektedir.

**Tablo I. 1. 2 UMa yıldızının spektral tipi ile ilgili çalışmalar.**

| Spektral Tip    | Referans                 |
|-----------------|--------------------------|
| A2 <sub>m</sub> | 1969AJ...74...375C [29]  |
| A <sub>m</sub>  | 1959Obs...79...197E [30] |
| A <sub>m</sub>  | 1962RGOB...51...79E [31] |
| A <sub>m</sub>  | 1958JO...42...45B [32]   |

Cowley ve ark. [29] H<sub>γ</sub> da yaklaşık 125 Å/mm lik dispersiyonla 2 UMa yıldızını A2<sub>m</sub> olarak sınıflamışlardır. Cowley ve ark., A<sub>m</sub> yıldızlarının spektral sınıflamasını yaparken Roman ve ark. [2] nin klasik tanımını kullanmışlardır. Yani K çizgisinden elde edilen spektral tip, metalik çizgilerden elde edilen spektral tipe göre daha erken bir sınıfa karşılık geliyorsa ve hidrojen çizgilerine göre yapılan sınıflama da orta spektral tipe karşılık geliyorsa bu yıldız A<sub>m</sub> yıldızdır.

2 UMa bir klasik A<sub>m</sub> yıldızdır. Şimdiye kadar sadece birkaç elemente ait bolluk hesabı dışında bu yıldızın ayrıntılı bolluk analizi yapılmamıştır. Yıldız, görel olarak keskin çizgilidir ve mavi bölgede sürekliliğin tayin edilmesi için yeterince sıcaktır. Halbuki soğuk A<sub>m</sub> yıldızları için süreklilik büyük bir problem olabilmektedir. Keskin çizgili yıldızlarda zayıf çizgileri ölçmek ve element bolluğunu iyi bir şekilde tayin etmek mümkündür. Süreklilik iyi belirlendiği takdirde bolluk analizi de sağlıklı sonuçlar verir. İyi bir şekilde tayin edilen bolluklar A<sub>m</sub> yıldızları teorisi için bir test görevi yapacaktır.

Bu yıldıza ait en önemli atmosfer parametrelerinden olan etkin sıcaklık için literatürde verilen değerler, referansları ve hesaplanırken kullanılmış metodlar Tablo I. 2. de verilmiştir. Mevcut olduğu hallerde yüzey gravitesi de tabloda gösterilmiştir.

**Tablo I. 2.** 2 UMa yıldızının literatürdeki etkin sıcaklık ve yüzey gravitesi değerleri.

| Referans                     | $T_{\text{et}}(^{\circ}\text{K})$ | $\log g$ | Metod                                               |
|------------------------------|-----------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|
| 1987 MNRAS....226...361 [33] | 8100                              | 4.1      | uvby $\beta$ fotometrisi<br>Moon&Dworetzky [34]     |
| 1998 A&A.....330...651 [35]  | 7814                              | -        | Geneva Fotometrisi<br>Künzli ve ark. [36]           |
| 2000 A&A.....353...335 [37]  | 8053                              | 3.95     | uvby $\beta$ fotometrisi<br>Napiwotzki ve ark. [38] |

2 UMa yıldızına ait bazı bilgiler aşağıdaki gibidir (SIMBAD) [39]:

|                     |                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------|
| <i>HD Numarası</i>  | : 72037                                               |
| <i>HR Numarası</i>  | : 3354                                                |
| <i>Spektrel Tip</i> | : A2m                                                 |
| <i>Rektasansyon</i> | : 08 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 08 <sup>s</sup> .94 |
| <i>Deklinsasyon</i> | : +65° 19' 03".83                                     |
| <i>B Parlaklığı</i> | : 5 <sup>m</sup> .66                                  |
| <i>V Parlaklığı</i> | : 5 <sup>m</sup> .46                                  |
| <i>Radyal Hız</i>   | : -15.5 km/s                                          |
| <i>Parallaks</i>    | : 20.63 mas $\pm$ 0.71                                |

Farklı yazarlar tarafından 2 UMa yıldızı için verilen Strömgren fotometrik değerleri Tablo I. 3. de verildiği gibidir. Tablodan da görüldüğü gibi bütün çalışmalarda değerler hemen hemen aynıdır. Bu çalışmada Hauck ve Mermilliod [40] un çalışmalarında verdikleri ortalama değerler kullanılmıştır.

**Tablo I. 3.** 2 UMa yıldızının Strömgren uvby $\beta$  fotometrik değerleri.

| b-y   | $m_1$ | $c_1$ | H-beta | Referans               |
|-------|-------|-------|--------|------------------------|
| 0.107 | 0.231 | 0.873 | 2.842  | 1998A&AS.129.431[40]   |
| 0.106 | 0.233 | 0.872 | -      | 1972A&AS.....5.109[41] |
| 0.111 | 0.260 | 0.873 | 2.858  | 1970A&AS.....1.165[42] |
| 0.124 | 0.213 | 0.883 | 2.842  | 1966GeoOM..21...C[43]  |

2 UMa yıldızının UBV fotometrisi değerleri literatürde Tablo I. 4. de gösterildiği gibi verilmektedir. Bu çalışmada V parlaklığı için 5.46 [45] değeri kullanılmıştır.

**Tablo I. 4. 2** UMa'nın UBV fotometrik değerleri.

| <b>V</b> | <b>B-V</b> | <b>U-B</b> | <b>Referans</b>         |
|----------|------------|------------|-------------------------|
| 5.47     | +0.18      | ~          | 1964ArA...3...439 [44]  |
| 5.46     | +0.22      | +0.10      | 1978AJ....83...606 [45] |
| 5.46     | +0.20      | +0.09      | 1986EqUBV.....M [46]    |

## II. MALZEME VE YÖNTEM

### II. 1. Spektrumlar ve Özellikleri

2 UMa yıldızına ait 5 tane RETICON, 10 tane SITE 2 ve 4 tane de SITE 4 CCD spektrogramları Prof. Dr. Saul J. Adelman ve Prof. Dr. Austin F. Gulliver tarafından Dominion Astrofizik Gözlemevi' nin 1.22 metrelik teleskobu ile alınmıştır. Bu spektrumlar 3825 Å – 4935 Å dalgaboyu aralığında 2.4 Å/mm lik dispersiyona ve S/N > 200 sinyal – gürültü oranına sahiptir [47] [48]. Tablo II. 1., 2 UMa yıldızına ait bu spektrumları, spektrumların dalgaboyu aralığını, her bir spektrumun dalgaboyu genişliğini, merkezi dalgaboyunu, kullanılan dedektörleri (2 : CCD SITE 2, 4 : CCD SITE 4, R : RETICON) , gözlemin yapılma tarihini ve spektrumlarla ilgili notları göstermektedir.

**Tablo II. 1.** 2 UMa yıldızına ait bu çalışmada kullanılan spektrumlar ve özellikleri.

| Spektrum      | $\lambda$ (başl.)<br>(Å) | $\lambda$ (son)<br>(Å) | Genişlik<br>(Å) | $\lambda$ (Mer.)<br>(Å) | Dedektör<br>Tipi | Tarih      | Not     |
|---------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|------------------|------------|---------|
| W122_02_3676  | 3824.51                  | 3971.88                | 147             | 3898                    | 4                | 04/04/2002 |         |
| W122_99_1484  | 3938.36                  | 4000.81                | 63              | 3970                    | 2                | 23/04/1999 |         |
| 2UMa4036      | 3962.68                  | 4109.70                | 147             | 4036                    | 4                | -          | coadded |
| W122_98_1155  | 3975.52                  | 4491.64                | 516             | 4235                    | 2                | 31/01/1998 |         |
| 2UMa4174      | 4100.74                  | 4247.26                | 146             | 4174                    | 4                | -          | coadded |
| W122_99_16025 | 4102.61                  | 4165.27                | 62              | 4134                    | 2                | 27/12/1999 |         |
| W48904108     | 4103.65                  | 4170.55                | 67              | 4137                    | R                | 30/11/1990 |         |
| W122_99_16126 | 4157.41                  | 4219.98                | 63              | 4189                    | 2                | 28/12/1999 |         |
| W122_00_1674  | 4211.91                  | 4274.41                | 62              | 4245                    | 2                | 19/02/2000 |         |
| W122_99_1424  | 4267.91                  | 4330.32                | 62              | 4300                    | 2                | 22/04/1999 |         |
| W48904029     | 4322.67                  | 4389.19                | 66              | 4355                    | R                | 27/11/1990 |         |
| W4891590      | 4377.22                  | 4443.64                | 67              | 4410                    | R                | 25/01/1991 |         |
| W122_98_4018  | 4430.90                  | 4493.06                | 62              | 4465                    | 2                | 17/04/1998 |         |
| W122_97_2157  | 4487.01                  | 4549.08                | 62              | 4520                    | 2                | 22/03/1997 |         |
| W4891695      | 4540.67                  | 4606.82                | 66              | 4575                    | R                | 27/01/1991 |         |
| W4891636      | 4595.96                  | 4661.99                | 66              | 4630                    | R                | 26/01/1991 |         |
| W122_97_2753  | 4651.95                  | 4713.71                | 62              | 4685                    | 2                | 01/04/1997 |         |
| W122_96_4479  | 4707.72                  | 4769.35                | 61              | 4740                    | 2                | 23/03/1996 |         |
| W122_02_1721  | 4791.81                  | 4935.47                | 143             | 4864                    | 4                | 27/02/2002 |         |

3825 Å – 4935 Å dalgaboyu aralığındaki spektrumlardan sadece yaklaşık 20 Å lük bir aralığa karşılık gelen 4769.35 Å – 4791.81 Å bölgesi elimizde mevcut değildir. Dolayısıyla bu aralıkta çizgi teşhisi yapılamamıştır. “Coadded” olarak not edilen bölgeler daha büyük S/N oranı elde etmek amacıyla aynı dalgaboyu aralığındaki birkaç bölgenin “Coaddition tekniği” ile (Hill ve Adelman) [49] birleştirilmesi sonucu

oluşturulmuşlardır. Bu 19 spektrumdan W122\_99\_1484, W122\_98\_1155, W122\_99\_16025, W48904108, W122\_99\_16126 bölgeleri çizgi teşhisinde kullanılmamıştır. Çünkü W122\_99\_1484 bölgesinin dalgaboyu aralığının büyük bir kısmı 2UMa4036 bölgesi tarafından bir kısmı da W122\_02\_3676 bölgesi tarafından içerilmektedir ve 2UMa4036 bölgesi coaddition yapılmış olması sebebiyle S/N oranı daha yüksektir. W122\_98\_1155 düşük dispersiyonlu bir bölgedir. W122\_99\_16025, W48904108, W122\_99\_16126 bölgelerinin dalgaboyu aralığı 2UMa4174 bölgesinin dalgaboyu aralığı içindedir. 2UMa4174 bölgesi coaddition tekniği uygulanmış S/N oranı daha yüksek olan bir bölgedir.

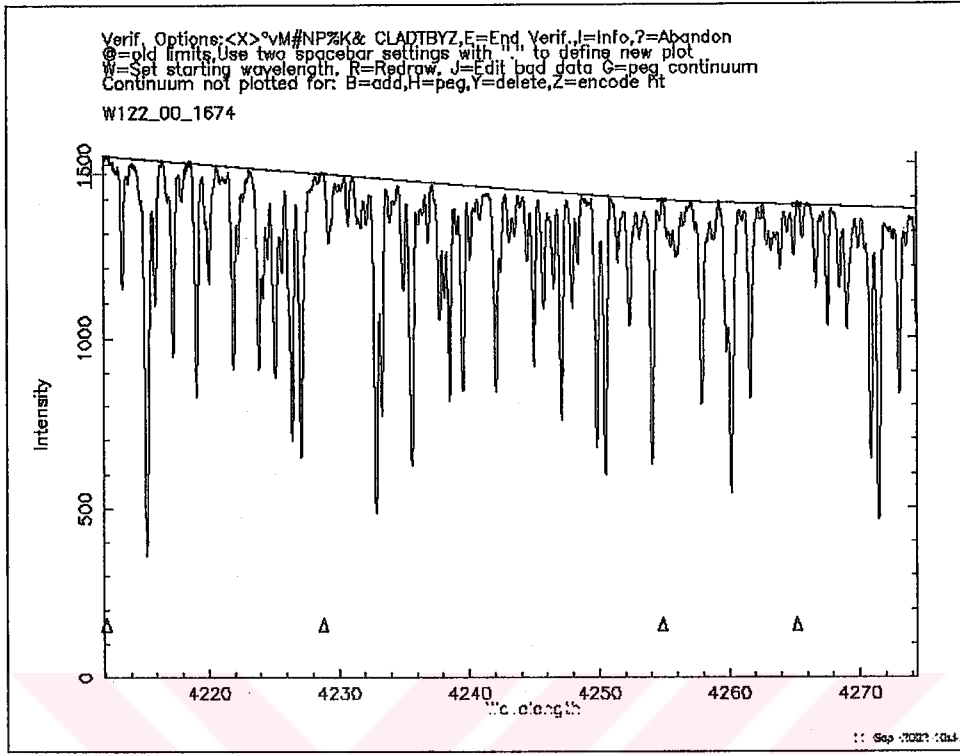
## II. 2. Spektrumların İndirgenmesi

### II. 2. 1. Spektrumların Normalizasyonu

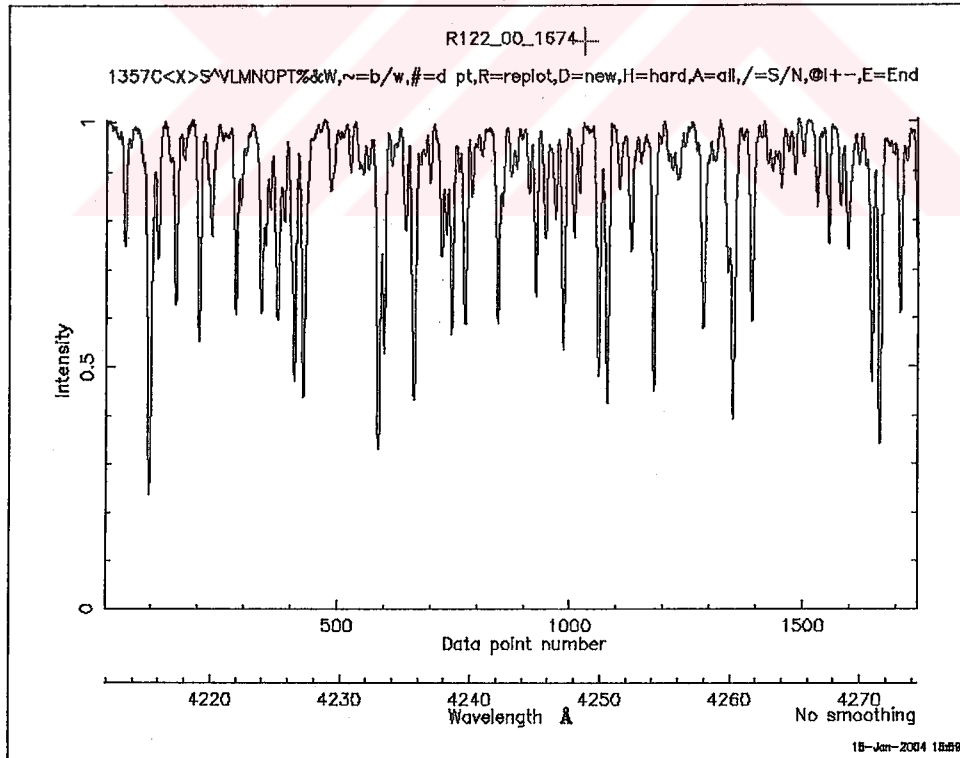
Süreklilik belirlemek, kimyasal bolluk analizinin en önemli ve dikkatli yapılması gereken kısımlarından biridir. Sürekliliğin yanlış belirlenmesi durumunda spektrel çizgilerin eşdeğer genişlikleri ve dolayısıyla elementlere ait hesaplanan bolluklar gerçek değerlerinden farklı olacaktır. Süreklilik belirlemenin standart bir yolu olmadığından, tamamen tecrübeye dayalı olarak yapılmaktadır. Bu çalışmada süreklilik belirlenirken spektrumlardaki en yüksek noktalar dikkate alınmıştır. Geçirilen fitin mümkün olduğu kadar düz, kırılmalar olmayan bir eğri şeklinde olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca birbirini izleyen bölgeler arasında yumuşak geçişler oluşturularak süreklilik fiti geçirilmiş ve bu fit ile normalizasyon yapılmıştır. Bu işlemler REDUCE [50] programı yardımıyla yapılmıştır ve örnek olarak W122\_00\_1674 bölgesi Şekil II. 1. a. ve b. de gösterilmiştir.

### II. 2. 2. Spektrel Çizgilerin Eşdeğer Genişliklerinin Belirlenmesi

Normalizasyon yapıldıktan sonraki adım spektrel çizgilerin eşdeğer genişliklerini belirlemektir. Eşdeğer genişlik belirlenmesinde VLINE programı [50] kullanılmıştır. Bu program kullanılırken spektrum üzerinde küçük aralıklar seçilerek (ki bu aralık yaklaşık 3 Å olmaktadır) her bir çizgi için FWHM için iki nokta ve derinlik için bir nokta belirlenmekte ve çizgilerden geçen bir fit elde edilmektedir. Fitin spektrel çizgilerden en iyi şekilde geçmesine ve sürekliliğe de dikkat edilerek bu işlem en iyi sonuç alınuncaya kadar tekrarlanmaktadır. Bütün spektrum bu şekilde küçük aralıklar seçilerek tamamlanmaktadır. Çizgilerden geçen en iyi fit elde edildikten sonra eşdeğer genişlik ölçümü yapılmaktadır. VLINE programından aynı zamanda her bir çizgi için bir FWHM değeri elde edilmektedir. Çok şiddetli olmayan çizgiler mikrotürbülans dolaylı olan genişlemeden etkilenmeyeceğinden böyle çizgiler için belli bir FWHM (ve buna karşılık gelen bir  $v \sin i$ ) değeri olacaktır. Bu değeri belirlemek için temiz, blend olmayan, mümkün olduğunca simetrik çizgiler alınarak yukarıda bahsedilen metodla FWHM değerleri belirlenmiştir. Bu değer 0.28 mÅ ( $v \sin i$  için 9 km/sn) bulunmuştur.



a)



b)

Şekil II.1. a) W122\_00\_1674 bölgesinin normalizasyonu için geçirilen süreklilik fiti, b) bölgenin normalize edilmiş hali.

VLINE programında spektral çizgilere fit edilmek üzere standart olarak 3 farklı çizgi profili kullanılabilmektedir. Bu çizgi profilleri şunlardır:

- 1) **Gauss Profili** : Normal, dar, orta şiddette, keskin çizgiler için kullanılır.
- 2) **Rotasyonel Profil** : Hızlı dönmeye dolayısıyla spektrumda çizgiler genişlemiş halde ise bu profil kullanılır.
- 3) **Lorentzian Profil** : Çok kuvvetli, geniş kanatlı çizgilerin olduğu spektrumlarda kullanılır.

2 UMa yıldızı yavaş dönen bir yıldız olup ve spektrumuna keskin çizgiler hakim olduğundan yapılan eşdeğer genişlik hesabında **Gauss Profili** kullanılmıştır. Çok geniş kanatlı birkaç çizgi için **Lorentzian Profili** kullanılmıştır. Şekil II. 2. W122\_97\_2753 bölgesinde yaklaşık 4711 – 4714 Å dalga boyları arasında VLINE programı kullanılarak geçirilen fitleri ve bu fitlerden itibaren elde edilen değerleri göstermektedir.

Bu değerler sırasıyla şu şekilde açıklanabilir:

*Lam* : Çizginin ölçülen dalga boyu.

*err* : Çizgi merkezinin ölçümünde yapılan hata.

*RV* : Ölçülen radyal hız (Program çizgi teşhisi modunda iken belirlenir.).

*EW O* : Eşdeğer genişlik; süreklilik, veri noktaları ve iki kursör işaretlemesi arasında kalan alan.

*EW I* : Eşdeğer genişlik; ölçülen çizginin fit parametrelerinden itibaren hesaplanan alanı.

*D fit* : Ölçülen çizginin fit parametrelerinden hesaplanan derinliği.

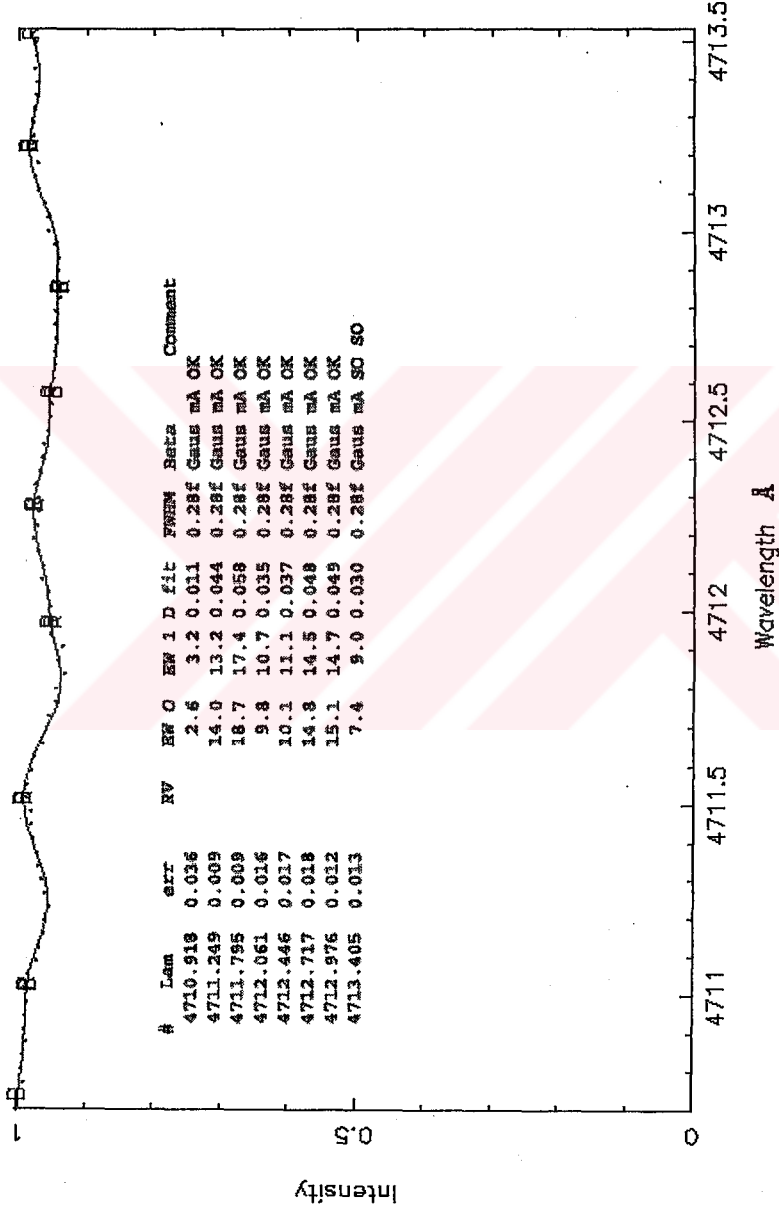
*FWHM* : Fit parametrelerine göre çizginin yarı maksimumdaki genişliği.

*Profile type* : Çizgiye fit edilen profilin tipi.

*Profile Beta* : Kenar kararması.

R122\_97\_2753

Fix parameter mode



3-Oct-2002 17:13

Şekil II. 2.  $\lambda 4711 - 4714$  Å dalgaboyu aralığında VLINE programı ile geçirilen fit ve elde edilen değerler

### II. 2. 3. Radyal Hızların Belirlenmesi

Eşdeğer genişliklerin belirlenmesinin ardından her bir bölge için radyal hız hesabı yapılmıştır. Radyal hızlar hesaplanırken “*Cross – Correlation*” metodu [51] kullanılmıştır. Her bölgenin bulunduğu dalgaboyu aralığında SYNTH programı [52] ile sentetik spektrumlar yapılmış ve VCROSS programı [50] yardımıyla bu sentetik spektrumlarla gözlemsel spektrumlara cross – correlation uygulanmıştır. Örnek olarak, Şekil II. 3. R122\_99\_1424 bölgesi için radyal hız hesaplanırken yapılan çakıştırma işlemini göstermektedir.

Her bir bölge için bulunan radyal hızlar ve yaklaşık hata payları Tablo II. 2. deki gibidir.

**Tablo II. 2.** Bu çalışmada ölçülen radyal hız değerleri.

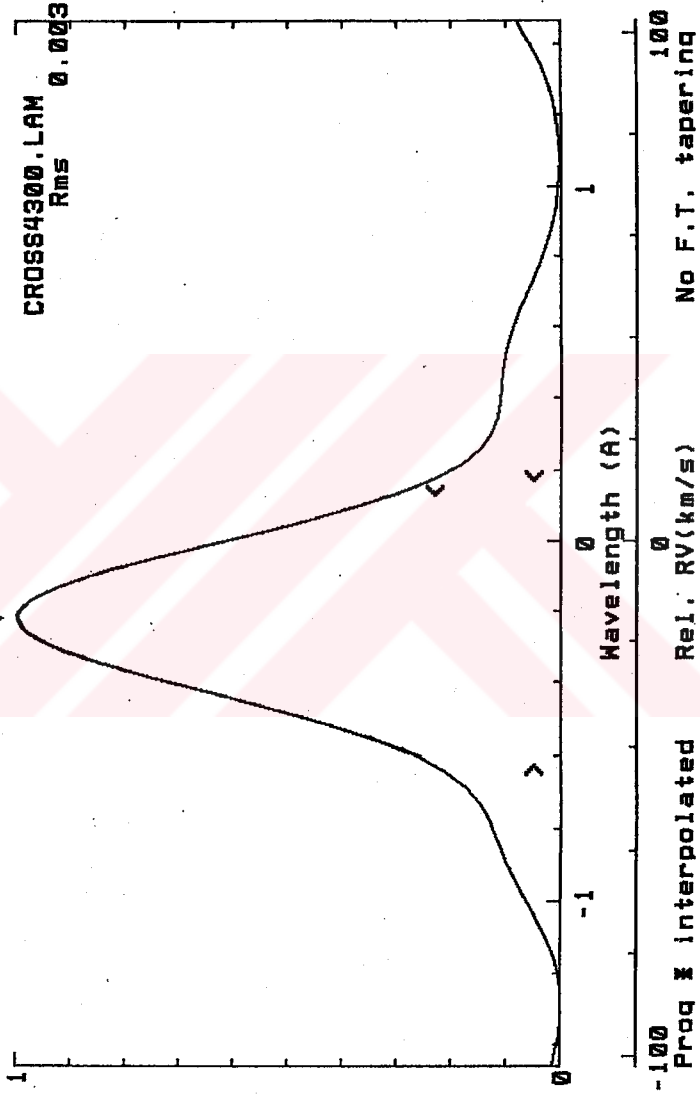
| Spektrum      | $\lambda(\text{Mer.})$<br>(Å) | Radyal Hız<br>(km/sn) | Standart Sapma |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|----------------|
| W122_02_3676  | 3898                          | -17.09                | $\pm 0.09$     |
| W122_99_1484  | 3970                          | -17.09                | $\pm 0.09$     |
| 2UMa4036      | 4036                          | -16.20                | $\pm 0.02$     |
| 2UMa4174      | 4174                          | -16.80                | $\pm 0.04$     |
| W122_99_16025 | 4134                          | -16.85                | $\pm 0.07$     |
| W48904108     | 4137                          | -18.78                | $\pm 0.06$     |
| W122_99_16126 | 4189                          | -15.54                | $\pm 0.11$     |
| W122_00_1674  | 4245                          | -15.35                | $\pm 0.02$     |
| W122_99_1424  | 4300                          | -15.50                | $\pm 0.03$     |
| W48904029     | 4355                          | -17.87                | $\pm 0.06$     |
| W4891590      | 4410                          | -17.96                | $\pm 0.08$     |
| W122_98_4018  | 4465                          | -17.65                | $\pm 0.05$     |
| W122_97_2157  | 4520                          | -16.03                | $\pm 0.05$     |
| W4891695      | 4575                          | -17.34                | $\pm 0.01$     |
| W4891636      | 4630                          | -17.97                | $\pm 0.05$     |
| W122_97_2753  | 4685                          | -17.96                | $\pm 0.11$     |
| W122_96_4479  | 4740                          | -18.10                | $\pm 0.08$     |
| W122_02_1721  | 4864                          | -16.59                | $\pm 0.02$     |

Bütün bölgeler için bulunan radyal hızlar birbirine yakındır. Bu çalışmada bulunan değerler literatür ile karşılaştırıldığında tutarlılık göstermektedir. 2 UMa yıldızına ait literatürden elde edilen radyal hız değerleri referansları ile birlikte Tablo II. 3. de verilmektedir.

Plot: <X>S%WHM; Skip: DFC; Measure: T<sup>^</sup>, function G, std profile P, E=End  
 Fit fun. to window: 1=Gauss, 2=Lor, 3=R, 4S; End with A for all data; 01X

Program X R122 99 1424  
 Comp X B7 20MA-4300  
 Gaussian fitted to window FWHM 34.84 k/s RV 0.00  
 D(lam): -0.2220 +/- 0.0004 d(RV) -15.50 +/- 0.03 RV -15.50

V14:33:36 23-SEP-02



Şekil II. 3. R122 99 1424 bölgesinin radyal hız hesabında yapılan çıkıştırma işlemi.

**Tablo II. 3. 2 UMa'nın literatürde verilen radyal hız değerleri.**

| <b>Radyal Hız (km/sn)</b> | <b>Referans</b>           |
|---------------------------|---------------------------|
| -15.5                     | 1953 GCRV..C....0W [53]   |
| -17.3                     | 1928 PLicO..16....1C [54] |
| -13.1                     | 1929 PYerO...7....1F [55] |
| -18.4                     | 1937 PDAO....7....1H [56] |

#### **II. 2. 4. Spektrel Çizgilerin Teşhisi**

Herbir bölgedeki spektrel çizgiler için VLINE programından elde edilen dalgaboyu değerlerine o bölge için hesaplanmış radyal hıza göre radyal hız düzeltmesi yapılarak çizgilerin durağan dalgaboyları elde edilmiştir. Ardından çizgi teşhisi yapılmıştır. Çizgi teşhisi yapılırken izlenen yol şöyledir:

- Yıldızın etkin sıcaklığına ve spektrel sınıfına göre, yıldızda bulunması muhtemel olan elementler ve iyonları belirlenmiştir.
- Çizgilerin durağan dalgaboyları Moore kataloğundaki [57] laboratuvar dalgaboyları ile karşılaştırılarak çizgi teşhisi yapılmıştır.
- Ayrıca bazı elementler için yayınlanmış Moore kataloğundan daha yeni ve daha çok çizgi içeren çizgi listeleri kullanılmıştır. Tablo II. 4., her bir element için kullanılan çizgi listelerinin referanslarını göstermektedir.
- Her bir element için elementin tüm bölgelerde teşhis edilen çizgileri ve kendi içlerindeki rölatif laboratuvar şiddetleri incelenerek, bulunması muhtemel olmayan multipletler ve çizgiler çıkartılmıştır.

**Tablo II. 4.** Çizgi teşhisinde kullanılan diğer kaynaklar.

|       |                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------|
| C II  | Moore (1993) [58]                                                   |
| O I   | Moore (1993) [58]                                                   |
| Si I  | Moore (1967) [59]                                                   |
| Si II | Moore (1965) [60]                                                   |
| S II  | Pettersson (1983) [61]                                              |
| Ti II | Huldt ve ark. (1982) [62],<br>Litzen ve ark. (2002)[63]             |
| V II  | Iglesias ve ark. (1988) [64]                                        |
| Cr I  | Kiess (1953) [65]                                                   |
| Cr II | Kiess (1951) [66]                                                   |
| Mn I  | Catalan ve ark. (1964) [67]                                         |
| Mn II | Iglesias ve ark. (1964) [68]                                        |
| Fe I  | Nave ve ark. (1994) [69]                                            |
| Fe II | Dworetsky (1971) [70], Johansson<br>(1978)[71], Guthrie (1985) [72] |
| Y II  | Nilsson ve ark. (1991) [73]                                         |
| Ba II | Klose ve ark. (2002) [74]                                           |
| La II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Ce II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Nd II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Sm II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Eu II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Gd II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Dy II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Er II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |
| Yb II | Meggers ve ark. (1975) [75]                                         |

Spektrel çizgi teşhisi sonucunda 3825 Å – 4935 Å dalgaboyu aralığında elde edilen çizgi listesi Tablo II. 5. te verilmektedir. Bu tabloda sırasıyla 1. kolon spektrel çizginin ölçülen merkezi dalgaboyunu, 2. kolon ölçülen çizginin fit parametrelerinden itibaren hesaplanan alanını, yani eşdeğer genişliğini, 3. kolon ölçülen çizginin fit parametrelerinden hesaplanan derinliğini, 4. kolon fit parametrelerine göre çizginin yarı maksimumdaki genişliğini, 5. kolon çizginin ölçülen dalgaboyuna uygulanan radyal hız düzeltilmesinden sonra elde edilen dalgaboyunu, 6. kolon çizgiden teşhis edilen elementi, multipler numarasını, laboratuvar dalgaboyunu ve şiddetini göstermektedir.

Tablo II. 5. 2 UMa yıldızının çizgi teşhisi.

| $\lambda$ (Ölç.)<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda$ (Hes.)<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                             |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>3898 Å bölgesi</b>   |                     |                    |                        |                         |                                                                           |
| 3825,356                | 12,6                | 0,051              | 0,23                   | 3825,425                | Cr I(70)3825.398(75), Fe I(123)3825.4027(1gn)                             |
| 3825,820                | 199,2               | 0,642              | 0,29                   | 3825,889                | Fe I(20)3825.8812(200R), V II(1)3825.880(50)                              |
| 3826,303                | 8,6                 | 0,035              | 0,23                   | 3826,372                | Cr I(70)3826.427(125), Nd II(33)3826.42(1200)                             |
| 3826,489                | 9,5                 | 0,039              | 0,23                   | 3826,558                | (Fe I(176)3826.6261(sol))                                                 |
| 3826,803                | 31,7                | 0,129              | 0,23                   | 3826,872                | Fe I(283)3826.8415(1), (V II(128)3826.968(80))                            |
| 3827,022                | 45,1                | 0,184              | 0,23                   | 3827,091                | Ti II(L)3827.1102(17), Fe II(153)3827.079(4)                              |
| 3827,241                | 12,2                | 0,050              | 0,23                   | 3827,310                | Zr II(-)3827.27(1)                                                        |
| 3827,522                | 43,9                | 0,180              | 0,23                   | 3827,591                | Fe I(284)3827.5716(1)                                                     |
| 3827,765                | 172,4               | 0,585              | 0,28                   | 3827,834                | Fe I(45)3827.8226(75r), V II(1)3827.834(40)                               |
| 3828,066                | 14,6                | 0,060              | 0,23                   | 3828,135                |                                                                           |
| 3828,462                | 4,7                 | 0,019              | 0,23                   | 3828,531                | Fe I(287)3828.5040(1n), V I(9)3828.559(60r)                               |
| 3829,293                | 201,1               | 0,574              | 0,33                   | 3829,362                | Mg I(3)3829.3549(40), Fe I(366,663)3829.4518(1)                           |
| 3829,682                | 21,6                | 0,088              | 0,23                   | 3829,751                | Mn I(6)3829.679(100), Fe I(221)3829.7642((2)), Ce II(MCS)3829.69(160)     |
| 3829,986                | 7,5                 | 0,031              | 0,23                   | 3830,055                | Cr I(K)3830.03(150H), Ce II(MCS)3830.02(170)                              |
| 3830,442                | 29                  | 0,119              | 0,23                   | 3830,511                | Eu II(5)3830.48(32000), Er II(MCS)3830.48(3600)                           |
| 3830,744                | 35,8                | 0,146              | 0,23                   | 3830,813                | Fe I(224)3830.7574(1), Fe I(284)3830.8619(1)                              |
| 3830,943                | 15,6                | 0,064              | 0,23                   | 3831,012                | Cr I(24)3831.032(35)                                                      |
| 3831,638                | 58,8                | 0,214              | 0,26                   | 3831,707                | Ni I(31)3831.690(20)                                                      |
| 3832,240                | 157,7               | 0,551              | 0,27                   | 3832,309                | Mg I(3)3832.300, 304(80r, 80r), (V II(1)3832.328(20))                     |
| 3832,844                | 87,9                | 0,334              | 0,25                   | 3832,913                | Ni I(1)3832.873(5), Y II(7)3832.889(1100s), Zr II(7)3832.94(1)            |
| 3833,247                | 45,1                | 0,166              | 0,26                   | 3833,316                | Fe I(221)3833.3082(5)                                                     |
| 3833,831                | 101,5               | 0,139              | 0,69                   | 3833,900                | Mn I(6)3833.865(500), Zr II(100)3833.87(2)                                |
| 3834,176                | 115,6               | 0,380              | 0,29                   | 3834,245                | Fe I(20)3834.2225(100r), V II(1)3834.230(50)                              |
| 3834,564                | 169,2               | 0,230              | 0,69                   | 3834,633                | Ce II(49)3834.55(490)                                                     |
| 3835,352                | 547,2               | 0,574              | 0,90                   | 3835,421                | H 9 3835.386                                                              |
| 3835,956                | 61,5                | 0,151              | 0,38                   | 3836,025                | Cr I(70)3836.08(60), Ti II(2)3836.0826(89)                                |
| 3836,284                | 128,8               | 0,257              | 0,47                   | 3836,353                | Fe I(664)3836.3304(4)                                                     |
| 3836,694                | 37,3                | 0,149              | 0,23                   | 3836,763                | Zr II(16)3836.76(60)                                                      |
| 3836,901                | 111,3               | 0,143              | 0,73                   | 3836,970                |                                                                           |
| 3838,241                | 183,8               | 0,578              | 0,30                   | 3838,310                | Mg I(3,3)3838.292, 294(100r, 100r)                                        |
| 3839,029                | 11                  | 0,045              | 0,23                   | 3839,098                |                                                                           |
| 3839,208                | 62                  | 0,253              | 0,23                   | 3839,277                | Fe I(529)3839.2558(7)                                                     |
| 3839,517                | 34,4                | 0,140              | 0,23                   | 3839,586                | Fe I(995)3839.614((2w))                                                   |
| 3839,666                | 21,5                | 0,088              | 0,23                   | 3839,735                | Mn I(6)3839.779(500h)                                                     |
| 3840,378                | 161,3               | 0,543              | 0,28                   | 3840,447                | Fe I(20)3840.4375(80r)                                                    |
| 3840,709                | 17,2                | 0,070              | 0,23                   | 3840,778                | V I(9)3840.752(60r), La II(28)3840.72(600)                                |
| 3840,991                | 159,7               | 0,544              | 0,28                   | 3841,060                | Fe I(45)3841.0480(80r), Mn I(6)3841.074(600h)                             |
| 3841,241                | 28,6                | 0,117              | 0,23                   | 3841,310                | Cr I(69)3841.28(200W), (Fe II(128)3841.35(p))                             |
| 3841,995                | 52,5                | 0,142              | 0,35                   | 3842,064                | Co I(33)3842.047(30)                                                      |
| 3842,314                | 4,1                 | 0,017              | 0,23                   | 3842,383                |                                                                           |
| 3842,913                | 54,4                | 0,222              | 0,23                   | 3842,982                | Sc II(1)3843.000(4), Zr II(7)3843.03(30), Fe I(221)3842.9887((1))         |
| 3843,191                | 108,3               | 0,362              | 0,28                   | 3843,260                | Fe I(528)3843.2568(8)                                                     |
| 3843,642                | 15,2                | 0,062              | 0,23                   | 3843,711                | Co I(84)3843.692(4), (Fe I(703)3843.72(sol))                              |
| 3843,873                | 16,9                | 0,069              | 0,23                   | 3843,942                | Mn I(6)3843.988(500h)                                                     |
| 3844,165                | 44,4                | 0,128              | 0,33                   | 3844,234                | Ni I(137)3844.276((3n)), Mn II(1)3844.167(200)                            |
| 3844,526                | 20,9                | 0,085              | 0,23                   | 3844,595                | Ni I(181)3844.58(3)                                                       |
| 3844,816                | 10,1                | 0,041              | 0,23                   | 3844,885                |                                                                           |
| 3845,126                | 88,6                | 0,325              | 0,26                   | 3845,195                | Fe I(124)3845.1689((5)), (Fe II(127)3845.19(p))                           |
| 3845,422                | 81,2                | 0,318              | 0,24                   | 3845,491                | Co I(34)3845.468(60)                                                      |
| 3845,646                | 33                  | 0,134              | 0,23                   | 3845,715                | Fe I(771)3845.6950((1))                                                   |
| 3845,939                | 37,8                | 0,154              | 0,23                   | 3846,008                | Fe I(703)3846.9851((1w)), La II(26)3846.00(120)                           |
| 3846,350                | 89                  | 0,302              | 0,28                   | 3846,419                | Fe I(804)3846.4096(2), Y II(83)3846.372(25),                              |
| 3846,743                | 126,8               | 0,432              | 0,28                   | 3846,812                | Fe I(664)3846.7998(8)                                                     |
| 3847,055                | 4,2                 | 0,017              | 0,23                   | 3847,125                |                                                                           |
| 3847,305                | 28,4                | 0,116              | 0,23                   | 3847,375                | V II(156)3847.340(100)                                                    |
| 3847,987                | 27,8                | 0,113              | 0,23                   | 3848,057                | Y II(72)3848.050(53), Tm II(2)3848.02(8900), Ce II(MCS)3848.10(250)       |
| 3848,204                | 44,1                | 0,179              | 0,23                   | 3848,274                | Mg II(5)3848.24(7), Nd II(19)3848.24, 31(1700), (Fe I(224)3848.2888(sol)) |
| 3848,435                | 25,9                | 0,105              | 0,23                   | 3848,505                | Nd II(-)3848.52(1500)                                                     |
| 3848,576                | 29,8                | 0,121              | 0,23                   | 3848,646                | Ce II(36)3848.59(860)                                                     |
| 3848,939                | 51                  | 0,207              | 0,23                   | 3849,009                | Cr I(69)3848.983(150W), La II(12)3849.02(1600)                            |
| 3849,299                | 29,7                | 0,121              | 0,23                   | 3849,369                | Cr I(138)3849.35(175W)                                                    |
| 3849,493                | 100,6               | 0,365              | 0,26                   | 3849,563                | Cr I(24)3849.541(100W), Ni II(11)3849.58(2)                               |
| 3849,911                | 178,3               | 0,579              | 0,29                   | 3849,981                | Fe I(20)3849.9666(40), Cr I(69)3850.029(200W)                             |
| 3850,314                | 18,6                | 0,076              | 0,23                   | 3850,384                | Mg II(5)3850.40(6), (V II(11)3850.403(30))                                |
| 3850,757                | 157,5               | 0,489              | 0,30                   | 3850,827                | Fe I(22)3850.8179(12)                                                     |
| 3850,942                | 16,3                | 0,066              | 0,23                   | 3851,012                | Gd II(2)3850.97(5100), Co I(17)3850.945(4), Cr I(136)3951.094(35w)        |
| 3851,495                | 7,7                 | 0,031              | 0,23                   | 3851,565                | Fe I(-)3851.58((4))                                                       |
| 3851,682                | 32,7                | 0,133              | 0,23                   | 3851,752                | Nd II(MCS)3851.66, 74(2400)                                               |
| 3852,135                | 8,7                 | 0,035              | 0,23                   | 3852,205                | Cr I(24)3852.221(60)                                                      |
| 3852,488                | 114,8               | 0,399              | 0,27                   | 3852,558                | Fe I(73)3852.5727(6), Gd II(2)3852.45(4300)                               |
| 3853,095                | 43,1                | 0,118              | 0,34                   | 3853,165                | Ce II(39)3853.15(860), Cr I(69)3853.188(50)                               |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                                    |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3853,385                      | 29,7                  | 0,121              | 0,23                   | 3853,455                      | Fe I(429)3853.4567((1))                                                                          |
| 3853,604                      | 73,8                  | 0,300              | 0,23                   | 3853,674                      | Si II(1)3853.664(100h)                                                                           |
| 3854,236                      | 119,2                 | 0,361              | 0,31                   | 3854,306                      | Fe I(567)3854.3666((1)), Ce II(61)3854.31(1200), Sm II(-)3854.21(2700)<br>Cr I(69)3851.229(100)  |
| 3854,829                      | 10,4                  | 0,042              | 0,23                   | 3854,899                      | La II(55)3854.91(130)                                                                            |
| 3855,253                      | 42,6                  | 0,173              | 0,23                   | 3855,323                      | Cr I(69)3855.296(30), Ce II(MCS)3855.29(620), Fe I(283)3855.3138((1w))                           |
| 3855,436                      | 25,1                  | 0,102              | 0,23                   | 3855,506                      | Cr I(69)3855.58(100)                                                                             |
| 3855,685                      | 9,1                   | 0,037              | 0,23                   | 3855,755                      | (V I(9)3855.841(60r))                                                                            |
| 3855,929                      | 203,9                 | 0,570              | 0,34                   | 3855,999                      | Si II(1)3856.017(500h)                                                                           |
| 3856,316                      | 171,6                 | 0,613              | 0,26                   | 3856,386                      | Fe I(4)3856.3716(50r)                                                                            |
| 3856,976                      | 9,8                   | 0,040              | 0,23                   | 3857,046                      | Ce II(158)3857.02(390)                                                                           |
| 3857,201                      | 2,1                   | 0,009              | 0,23                   | 3857,271                      | Ce II(127)3857.23(170)                                                                           |
| 3857,577                      | 31,8                  | 0,129              | 0,23                   | 3857,647                      | Cr I(69)3857.63(100w), Ce II(MCS)3857.64(370)                                                    |
| 3857,861                      | 7,9                   | 0,032              | 0,23                   | 3857,931                      |                                                                                                  |
| 3858,242                      | 172,4                 | 0,564              | 0,29                   | 3858,312                      | Ni I(32)3858.301(40r)                                                                            |
| 3858,648                      | 11,7                  | 0,047              | 0,23                   | 3858,718                      |                                                                                                  |
| 3858,863                      | 29,9                  | 0,122              | 0,23                   | 3858,933                      | Cr I(138)3858.89(50W), Ti II(L)3858.8839(8)                                                      |
| 3859,159                      | 112,3                 | 0,417              | 0,25                   | 3859,229                      | Fe I(175)3859.2125(10)                                                                           |
| 3859,499                      | 10,6                  | 0,043              | 0,23                   | 3859,569                      |                                                                                                  |
| 3859,846                      | 229,1                 | 0,697              | 0,31                   | 3859,916                      | Fe I(4)3859.9114(300R)                                                                           |
| 3860,321                      | 8,2                   | 0,033              | 0,23                   | 3860,391                      |                                                                                                  |
| 3860,947                      | 17,3                  | 0,070              | 0,23                   | 3861,017                      |                                                                                                  |
| 3861,254                      | 85,4                  | 0,284              | 0,28                   | 3861,324                      | Fe I(283,663)3861.3402(2)                                                                        |
| 3861,588                      | 14,8                  | 0,060              | 0,23                   | 3861,658                      | (Fe I(663)3861.60((1)))                                                                          |
| 3861,941                      | 7,4                   | 0,030              | 0,23                   | 3862,011                      |                                                                                                  |
| 3862,378                      | 12                    | 0,049              | 0,23                   | 3862,448                      | Ce II(MCS)3862.46(200)                                                                           |
| 3862,535                      | 123,9                 | 0,472              | 0,25                   | 3862,605                      | Si II(1)3862.595(200h), Cr I(K)3862.54(30)                                                       |
| 3863,019                      | 35,3                  | 0,143              | 0,23                   | 3863,089                      | Ni I(181)3863.072((5))                                                                           |
| 3863,336                      | 52                    | 0,211              | 0,23                   | 3863,406                      | Fe II(152)3863.413(1), Nd II(26)3863.40(3700)                                                    |
| 3863,693                      | 101,7                 | 0,363              | 0,26                   | 3863,763                      | Fe I(280)3863.7413(2), V II(33)3863.798(60)                                                      |
| 3863,931                      | 32,8                  | 0,133              | 0,23                   | 3864,001                      | Fe II(127,152)3863.953(1)                                                                        |
| 3864,308                      | 11,6                  | 0,047              | 0,23                   | 3864,378                      | (Fe I(565)3864.30(sol)), (Fe I(221)3864.31(sol))                                                 |
| 3864,810                      | 17,5                  | 0,071              | 0,23                   | 3864,880                      |                                                                                                  |
| 3865,474                      | 206,4                 | 0,651              | 0,30                   | 3865,544                      | Fe I(20)3865.5231(30), Cr II(167)3865.60(25)                                                     |
| 3865,925                      | 23,2                  | 0,094              | 0,23                   | 3865,995                      | Cr II(130)3866.01(5)                                                                             |
| 3866,505                      | 33,7                  | 0,137              | 0,23                   | 3866,575                      | Cr II(130)3866.54(7)                                                                             |
| 3866,726                      | 43,9                  | 0,178              | 0,23                   | 3866,796                      | V II(11)3866.732(60)                                                                             |
| 3867,155                      | 111,3                 | 0,386              | 0,27                   | 3867,225                      | Fe I(488)3867.2159(7)                                                                            |
| 3867,521                      | 7,3                   | 0,029              | 0,23                   | 3867,591                      |                                                                                                  |
| 3867,875                      | 38,6                  | 0,156              | 0,23                   | 3867,945                      | Fe I(221)3867.9205(1)                                                                            |
| 3868,179                      | 25,7                  | 0,104              | 0,23                   | 3868,249                      | Fe I(430)3868.2323((1))                                                                          |
| 3868,421                      | 14,3                  | 0,058              | 0,23                   | 3868,491                      |                                                                                                  |
| 3869,014                      | 14,2                  | 0,058              | 0,23                   | 3869,084                      | Nd II(34)3869.07(850)                                                                            |
| 3869,219                      | 4,3                   | 0,018              | 0,23                   | 3869,289                      |                                                                                                  |
| 3869,524                      | 90,2                  | 0,333              | 0,26                   | 3869,594                      | Fe I(284)3869.5583(3), Fe I(284)3869.6080(3)                                                     |
| 3869,803                      | 12,1                  | 0,049              | 0,23                   | 3869,873                      |                                                                                                  |
| 3870,106                      | 21,1                  | 0,085              | 0,23                   | 3870,176                      | Cr I(11)3870.24(50WH)                                                                            |
| 3870,768                      | 26,6                  | 0,108              | 0,23                   | 3870,838                      | Ce II(MCS)3870.87(160)                                                                           |
| 3871,199                      | 7,8                   | 0,031              | 0,23                   | 3871,269                      |                                                                                                  |
| 3871,642                      | 140,3                 | 0,455              | 0,29                   | 3871,712                      | Fe I(429)3871.7480(4)                                                                            |
| 3872,054                      | 53,5                  | 0,216              | 0,23                   | 3872,124                      | Dy II(MCS)3872.11(7000), Y II(61)3872.110(43)                                                    |
| 3872,446                      | 178,8                 | 0,585              | 0,29                   | 3872,516                      | Fe I(20)3872.5012(60), Ca I(26)3872.552((3)), Hf II(27)3872.55(200)                              |
| 3872,733                      | 68,1                  | 0,275              | 0,23                   | 3872,803                      | Fe II(29)3872.76(p)                                                                              |
| 3873,041                      | 104,2                 | 0,319              | 0,31                   | 3873,111                      | Co I(18)3873.120(60)                                                                             |
| 3873,718                      | 126                   | 0,396              | 0,30                   | 3873,788                      | Fe I(175)3873.7606(8)                                                                            |
| 3873,961                      | 45,7                  | 0,185              | 0,23                   | 3874,031                      | Co I(18)3873.953(40), Fe I(120)3874.0535((1))                                                    |
| 3874,243                      | 6,6                   | 0,027              | 0,23                   | 3874,313                      | Zr II(89)3874.37(1)                                                                              |
| 3874,490                      | 19,6                  | 0,079              | 0,23                   | 3874,560                      | Cr I(138)3874.55(75W)                                                                            |
| 3874,705                      | 6,5                   | 0,026              | 0,23                   | 3874,775                      | Ce II(MCS)3874.68(270)                                                                           |
| 3875,039                      | 18,2                  | 0,074              | 0,23                   | 3875,109                      | Ce II(MCS)3875.06(140)                                                                           |
| 3875,569                      | 11,3                  | 0,046              | 0,23                   | 3875,639                      | (V II(20)3875.656(20))                                                                           |
| 3875,807                      | 14,5                  | 0,059              | 0,23                   | 3875,877                      | Ca I(26)3875.807((4))                                                                            |
| 3876,007                      | 42,8                  | 0,173              | 0,23                   | 3876,077                      | Fe I(22)3876.0400(4), Ce II(MCS)3876.13(170)                                                     |
| 3876,692                      | 9,8                   | 0,039              | 0,23                   | 3876,762                      | Co I(17,62)3876.831(20)                                                                          |
| 3876,882                      | 19,2                  | 0,078              | 0,23                   | 3876,952                      | Ce II(82)3876.97(620)                                                                            |
| 3877,169                      | 7,6                   | 0,031              | 0,23                   | 3877,239                      | Pr II(-)3877.18(1700)                                                                            |
| 3877,975                      | 190,6                 | 0,574              | 0,31                   | 3878,045                      | Fe I(20)3878.0182(60)                                                                            |
| 3878,282                      | 67,8                  | 0,274              | 0,23                   | 3878,352                      | Y II(7)3878.285(272), Ce II(48)3878.36(1100)                                                     |
| 3878,570                      | 244,8                 | 0,711              | 0,32                   | 3878,640                      | Fe I(4)3878.5733(100r), Fe I(175)3878.6709((8)),<br>V II(33)3878.716(300), Nd II(-)3878.58(1100) |
| 3879,026                      | 19,2                  | 0,077              | 0,23                   | 3879,096                      |                                                                                                  |
| 3879,186                      | 11,7                  | 0,047              | 0,23                   | 3879,256                      | Cr I(138)3879.231(50W)                                                                           |
| 3879,500                      | 17,6                  | 0,071              | 0,23                   | 3879,570                      | Nd II(MCS)3879.55(1000)                                                                          |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3880,300                      | 13,3                  | 0,054              | 0,23                   | 3880,370                      | Nd II(MCS)3880.38(780)                                                                    |
| 3880,525                      | 11,7                  | 0,047              | 0,23                   | 3880,595                      | Er II(MCS)3880.61(1500)                                                                   |
| 3880,714                      | 21,9                  | 0,088              | 0,23                   | 3880,784                      | Nd II(32)3880.78(1200), Hf II(6)3880.82(380)                                              |
| 3881,219                      | 5,2                   | 0,021              | 0,23                   | 3881,289                      | Cr I(138)3881.23(50W)                                                                     |
| 3881,553                      | 7,9                   | 0,032              | 0,23                   | 3881,623                      |                                                                                           |
| 3881,830                      | 43,8                  | 0,177              | 0,23                   | 3881,900                      | Co I(18)3881.869(25), Ni II(13)3881.92(1), Zr II(134)3881.97(7)<br>Ce II(MCS)3881.87(770) |
| 3882,011                      | 14,8                  | 0,060              | 0,23                   | 3882,081                      | Ti I(175)3882.147(15n)                                                                    |
| 3882,255                      | 53,7                  | 0,217              | 0,23                   | 3882,325                      | Ti II(34)3882.28(p)                                                                       |
| 3882,450                      | 19                    | 0,077              | 0,23                   | 3882,520                      | Ce II(87)3882.45(1500)                                                                    |
| 3882,871                      | 18,4                  | 0,074              | 0,23                   | 3882,941                      | Ti I(176)3882.892(20n), Er II(MCS)3882.89(1200)                                           |
| 3883,214                      | 60,3                  | 0,243              | 0,23                   | 3883,284                      | Fe I(663)3883.2800((4)), Cr I(23)3883.289(200W), (V II(11)3883.200(30))                   |
| 3883,430                      | 10,6                  | 0,043              | 0,23                   | 3883,500                      |                                                                                           |
| 3884,282                      | 52,9                  | 0,203              | 0,25                   | 3884,352                      | Fe I(282)3884.3587(3)                                                                     |
| 3884,720                      | 8                     | 0,032              | 0,23                   | 3884,790                      | V II(33)3884.843(60)                                                                      |
| 3885,176                      | 19,1                  | 0,077              | 0,23                   | 3885,246                      | Cr I(K)3885.20(75), Cr I(23)3885.24(100), Sm II(46)3885.29(3700)<br>Co I(31)3885.275(6)   |
| 3885,464                      | 37                    | 0,164              | 0,21                   | 3885,534                      | Fe I(124)3885.5106(5)                                                                     |
| 3886,230                      | 148,6                 | 0,504              | 0,28                   | 3886,300                      | Fe I(4)3886.2823(40R), La II(40)3886.37(1700)                                             |
| 3886,887                      | 56,6                  | 0,080              | 0,67                   | 3886,957                      | (Cr I(86)3886.94(p))                                                                      |
| 3886,991                      | 76,1                  | 0,278              | 0,26                   | 3887,061                      | Fe I(20)3887.0482(15)                                                                     |
| 3888,427                      | 761,3                 | 0,365              | 1,96                   | 3888,497                      | D (D8)3887.993                                                                            |
| 3888,450                      | 45,7                  | 0,162              | 0,27                   | 3888,520                      | Fe I(45)3888.5135(20)                                                                     |
| 3888,984                      | 201,9                 | 0,309              | 0,62                   | 3889,054                      | H 8 3889.051                                                                              |
| 3889,643                      | 239,9                 | 0,259              | 0,87                   | 3889,713                      | Ni I(15)3889.671(15)                                                                      |
| 3890,455                      | 230,1                 | 0,227              | 0,95                   | 3890,525                      | Nd II(-)3890.58(1300)                                                                     |
| 3890,862                      | 39,3                  | 0,114              | 0,32                   | 3890,932                      | Nd II(-)3890.94(1300), Ce II(MCS)3890.98(210)                                             |
| 3891,379                      | 132,9                 | 0,138              | 0,90                   | 3891,449                      |                                                                                           |
| 3891,821                      | 83,4                  | 0,231              | 0,34                   | 3891,891                      | Fe I(733)3891.9264(3), Cr I(K)3891.932(100w), (Ba II(4)3891.781(50))                      |
| 3892,249                      | 13,1                  | 0,036              | 0,35                   | 3892,319                      |                                                                                           |
| 3892,896                      | 15,7                  | 0,063              | 0,23                   | 3892,966                      | Fe I(567)3892.9822((1)), Fe I(283)3892.8923((1))                                          |
| 3893,311                      | 86,8                  | 0,328              | 0,25                   | 3893,381                      | Mg I(47)3893.376((3)), Fe I(430)3893.3903(7)                                              |
| 3893,969                      | 108,3                 | 0,377              | 0,27                   | 3894,039                      | Fe I(663)3894.0120((2)), Cr I(20)3894.039(100), Co I(34)3894.073(60)                      |
| 3894,576                      | 16,3                  | 0,065              | 0,23                   | 3894,646                      | Mn I(C)3894.714(60), Nd II(29)3894.63(810), Fe II(D)3894.64(?)                            |
| 3895,021                      | 19,4                  | 0,078              | 0,23                   | 3895,091                      | Ce II(210)3895.11(620), Cr II(143)3895.14(2)                                              |
| 3895,362                      | 18,4                  | 0,074              | 0,23                   | 3895,432                      | Fe I(565)3895.44((1))                                                                     |
| 3895,595                      | 146,1                 | 0,514              | 0,27                   | 3895,665                      | Fe I(4)3895.6564(25r), Mg I(47)3895.662((10))                                             |
| 3896,120                      | 76,6                  | 0,255              | 0,28                   | 3896,190                      | V II(10)3896.145(80), Er II(MCS)3896.23(5200)                                             |
| 3896,438                      | 8,4                   | 0,034              | 0,23                   | 3896,508                      |                                                                                           |
| 3896,740                      | 16,7                  | 0,067              | 0,23                   | 3896,810                      | Ce II(188)3896.80(590)                                                                    |
| 3897,401                      | 44,7                  | 0,180              | 0,23                   | 3897,471                      | Fe I(429)3897.4487((2))                                                                   |
| 3897,633                      | 7,7                   | 0,031              | 0,23                   | 3897,703                      | Cr I(K)3897.66(75)                                                                        |
| 3897,892                      | 156,8                 | 0,499              | 0,30                   | 3897,962                      | Fe I(20)3898.0089(10), Fe I(280)3897.8899(8)                                              |
| 3898,244                      | 13,2                  | 0,053              | 0,23                   | 3898,314                      | Ce II(52)3898.27(490)                                                                     |
| 3898,477                      | 36,4                  | 0,146              | 0,23                   | 3898,547                      | Co I(58)3898.485(4), Dy II(MCS)3898.53(5800)                                              |
| 3899,041                      | 105,6                 | 0,349              | 0,29                   | 3899,111                      | Fe I(173)3899.0289(2), V II(32)3899.139(200)                                              |
| 3899,438                      | 13,4                  | 0,054              | 0,23                   | 3899,508                      |                                                                                           |
| 3899,653                      | 153,5                 | 0,549              | 0,26                   | 3899,723                      | Fe I(4)3899.7074(30R)                                                                     |
| 3900,171                      | 27,4                  | 0,110              | 0,23                   | 3900,241                      | Nd II(-)3900.21(2000)                                                                     |
| 3900,480                      | 175                   | 0,585              | 0,28                   | 3900,550                      | Fe I(565)3900.5150(2), Ti II(34)3900.5389(2350)                                           |
| 3900,769                      | 24,5                  | 0,098              | 0,23                   | 3900,839                      |                                                                                           |
| 3901,788                      | 19,7                  | 0,079              | 0,23                   | 3901,858                      | Nd II(-)3901.84(1300)                                                                     |
| 3902,156                      | 6,5                   | 0,026              | 0,23                   | 3902,226                      | V I(7)3902.25(50r)                                                                        |
| 3902,386                      | 15,7                  | 0,063              | 0,23                   | 3902,457                      |                                                                                           |
| 3902,646                      | 19,5                  | 0,078              | 0,23                   | 3902,717                      | Er II(MCS)3902.76(810)                                                                    |
| 3902,882                      | 167,6                 | 0,572              | 0,28                   | 3902,953                      | Cr I(23)3902.911(125), Fe I(45)3902.9457(20)                                              |
| 3903,207                      | 82                    | 0,296              | 0,26                   | 3903,278                      | V II(11)3903.263(250), Ce II(MCS)3903.34(200)                                             |
| 3903,517                      | 5                     | 0,020              | 0,23                   | 3903,588                      |                                                                                           |
| 3903,833                      | 110,3                 | 0,373              | 0,28                   | 3903,904                      | Fe I(429)3903.8979(5)                                                                     |
| 3904,267                      | 15,5                  | 0,062              | 0,23                   | 3904,338                      | Ce II(91)3904.34(250)                                                                     |
| 3904,577                      | 18,1                  | 0,073              | 0,23                   | 3904,648                      | (Ni I(29)3904.64(p))                                                                      |
| 3904,842                      | 27,1                  | 0,109              | 0,23                   | 3904,913                      |                                                                                           |
| 3905,481                      | 225,1                 | 0,625              | 0,34                   | 3905,552                      | Si I(3)3905.523(300), Cr II(167)3905.64(25)                                               |
| 3905,863                      | 22,2                  | 0,089              | 0,23                   | 3905,934                      | Nd II(-)3905.89(1700)                                                                     |
| 3905,978                      | 54,2                  | 0,217              | 0,23                   | 3906,049                      | Fe II(173)3906.037(5)                                                                     |
| 3906,381                      | 198,5                 | 0,534              | 0,35                   | 3906,452                      | Fe I(4)3906.4798(8), (Er II(MCS)3906.31(11000))                                           |
| 3906,728                      | 50,8                  | 0,204              | 0,23                   | 3906,799                      | Fe I(664)3906.7471(2)                                                                     |
| 3907,034                      | 57,2                  | 0,229              | 0,23                   | 3907,105                      | Eu II(5)3907.10(28000)                                                                    |
| 3907,239                      | 31                    | 0,124              | 0,23                   | 3907,310                      | Ce II(253)3907.29(770)                                                                    |
| 3907,438                      | 34,8                  | 0,140              | 0,23                   | 3907,509                      | Fe I(284)3907.4653((1)), (V II(178)3907.517(20))                                          |
| 3907,870                      | 105,9                 | 0,306              | 0,33                   | 3907,941                      | Fe I(280)3907.9341(4)                                                                     |
| 3908,047                      | 11,1                  | 0,044              | 0,24                   | 3908,118                      | Fe II(D)3908.11(?)                                                                        |
| 3908,372                      | 57,4                  | 0,192              | 0,28                   | 3908,443                      | Ce II(65)3908.41(560), Pr II(11)3908.44(3100)                                             |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3908,771                      | 86,2                  | 0,217              | 0,37                   | 3908,842                      | Cr I(23)3908.762(150r)                                                                                            |
| 3909,263                      | 14,6                  | 0,058              | 0,24                   | 3909,334                      | Ce II(133)3909.31(270)                                                                                            |
| 3909,614                      | 62,1                  | 0,224              | 0,26                   | 3909,685                      | Fe I(565)3909.6576((1n))                                                                                          |
| 3909,806                      | 67,2                  | 0,246              | 0,26                   | 3909,877                      | Fe I(364)3909.8296(3), Co I(3)3909.933(15)                                                                        |
| 3910,431                      | 7,6                   | 0,031              | 0,24                   | 3910,502                      | (Fe I(562)3910.52(sol))                                                                                           |
| 3910,807                      | 60,2                  | 0,205              | 0,28                   | 3910,878                      | Fe I(284)3910.8437((3))                                                                                           |
| 3911,114                      | 62,7                  | 0,153              | 0,39                   | 3911,185                      | Nd II(-)3911.16(2000), (Fe I(564)3911.18(p))                                                                      |
| 3911,689                      | 8,3                   | 0,033              | 0,24                   | 3911,760                      | Fe I(664)3911.699((1))                                                                                            |
| 3911,926                      | 26,6                  | 0,106              | 0,24                   | 3911,997                      |                                                                                                                   |
| 3912,249                      | 87,1                  | 0,244              | 0,34                   | 3912,320                      | Ni I(151)3912.310(8n), Ti II(97)3912.32(p), (Nd II(MCS)3912.23(850))                                              |
| 3912,888                      | 11,7                  | 0,047              | 0,24                   | 3912,959                      | Ni I(15)3912.979(5)                                                                                               |
| 3913,430                      | 251,1                 | 0,644              | 0,37                   | 3913,501                      | Ti II(34)3913.4614(1960)                                                                                          |
| 3914,265                      | 144                   | 0,411              | 0,33                   | 3914,336                      | Fe I(567)3914.2730((1)), V II(33)3914.326(250),<br>Ti I(15)3914.334(35), Cr I(K)3914.35(40), Zr II(134)3914.36(7) |
| 3914,481                      | 46,7                  | 0,199              | 0,22                   | 3914,552                      | Fe II(3)3914.480(2), (Fe I(660)3914.5(sol))                                                                       |
| 3914,858                      | 9,8                   | 0,039              | 0,24                   | 3914,929                      |                                                                                                                   |
| 3915,157                      | 21,5                  | 0,086              | 0,24                   | 3915,228                      |                                                                                                                   |
| 3915,463                      | 27,8                  | 0,111              | 0,24                   | 3915,534                      | Ce II(MCS)3915.52(390), Co I(113)3915.503((2))                                                                    |
| 3915,919                      | 122,4                 | 0,346              | 0,33                   | 3915,990                      | Zr II(17)3915.94(25)                                                                                              |
| 3916,357                      | 118,4                 | 0,389              | 0,29                   | 3916,428                      | V II(10)3916.415(200), Gd II(20)3916.51(2200),                                                                    |
| 3916,681                      | 89,7                  | 0,348              | 0,24                   | 3916,752                      | Fe I(606)3916.7310(6), Ti II( )3916.7378(28)                                                                      |
| 3917,126                      | 112,9                 | 0,390              | 0,27                   | 3917,197                      | Fe I(20)3917.1810(8), (Co I(113)3917.115(8))                                                                      |
| 3917,573                      | 25,6                  | 0,102              | 0,24                   | 3917,644                      | Cr I(137)3917.608(75), Ce II(MCS)3917.64(230)                                                                     |
| 3917,913                      | 12,3                  | 0,049              | 0,24                   | 3917,984                      |                                                                                                                   |
| 3918,312                      | 189,1                 | 0,526              | 0,34                   | 3918,383                      | Mn I(C)3918.319(60c), Fe I(124)3918.3153(3), Fe I(364)3918.4154(4)                                                |
| 3918,599                      | 87,1                  | 0,348              | 0,24                   | 3918,670                      | Fe I(430)3918.6417(6)                                                                                             |
| 3919,044                      | 129,2                 | 0,414              | 0,29                   | 3919,115                      | Fe I(430)3919.0655(3), Cr I(23)3919.165(200R)                                                                     |
| 3919,510                      | 11                    | 0,044              | 0,24                   | 3919,581                      |                                                                                                                   |
| 3919,773                      | 29,3                  | 0,117              | 0,24                   | 3919,844                      | Ce II(60)3919.81(480)                                                                                             |
| 3920,195                      | 170,5                 | 0,566              | 0,28                   | 3920,266                      | Fe I(4)3920.2581(20r)                                                                                             |
| 3920,568                      | 29,4                  | 0,117              | 0,24                   | 3920,639                      | Fe I(153)3920.645((1)), C II(4)3920.693(18), Fe II(D)3920.67(?)                                                   |
| 3920,947                      | 156,6                 | 0,338              | 0,44                   | 3921,018                      | Cr I(23)3921.031(100r), Nd II(-)3920.96(1100)                                                                     |
| 3921,484                      | 44,4                  | 0,177              | 0,24                   | 3921,555                      | La II(40)3921.54(1100)                                                                                            |
| 3921,719                      | 19,4                  | 0,077              | 0,24                   | 3921,790                      | Ce II(195)3921.73(590)                                                                                            |
| 3922,008                      | 10,2                  | 0,041              | 0,24                   | 3922,079                      | (Fe II( )3922.04(p)), (Fe I(153)3922.08(sol)), (Fe I(564)3922.09(sol))                                            |
| 3922,350                      | 18,5                  | 0,074              | 0,24                   | 3922,421                      | Sm II(38)3922.40(2500), (Zr II(143)3922.36(1))                                                                    |
| 3922,854                      | 216                   | 0,606              | 0,34                   | 3922,925                      | Fe I(4)3922.9118(25R)                                                                                             |
| 3923,272                      | 11,9                  | 0,047              | 0,24                   | 3923,343                      | Fe II(D)3923.37(?)                                                                                                |
| 3923,935                      | 4,3                   | 0,017              | 0,24                   | 3924,006                      | (Zr II(100)3923.92(1))                                                                                            |
| 3924,114                      | 7,7                   | 0,031              | 0,24                   | 3924,185                      | (Ni I(240)3924.18(p))                                                                                             |
| 3924,521                      | 20,9                  | 0,083              | 0,24                   | 3924,592                      | Ti I(13)3924.527(50), Ce II(190)3924.64(450)                                                                      |
| 3924,786                      | 9,4                   | 0,038              | 0,24                   | 3924,857                      | Ti II(L)3924.9333(10), Fe II(G)3924.84(?)                                                                         |
| 3925,122                      | 40,9                  | 0,163              | 0,24                   | 3925,193                      | Fe I(567)3925.2005((1)), Co I(131)3925.151(3)                                                                     |
| 3925,291                      | 14,2                  | 0,057              | 0,24                   | 3925,362                      |                                                                                                                   |
| 3925,575                      | 91,8                  | 0,326              | 0,27                   | 3925,646                      | Fe I(364)3925.6438(4)                                                                                             |
| 3925,921                      | 126,5                 | 0,461              | 0,26                   | 3925,992                      | Fe I(364)3925.9413(4), Fe I(562)3926.001((1))                                                                     |
| 3926,325                      | 15                    | 0,060              | 0,24                   | 3926,396                      | Mn I(44)3926.476(100Hw), (V II(165)3926.326(30))                                                                  |
| 3926,478                      | 20,6                  | 0,082              | 0,24                   | 3926,549                      | (V II(11)3926.495(30))                                                                                            |
| 3927,041                      | 10,6                  | 0,042              | 0,24                   | 3927,112                      |                                                                                                                   |
| 3927,394                      | 15,5                  | 0,062              | 0,24                   | 3927,465                      |                                                                                                                   |
| 3927,902                      | 256,7                 | 0,680              | 0,36                   | 3927,973                      | Fe I(4)3927.9199(30R)                                                                                             |
| 3928,236                      | 10,2                  | 0,041              | 0,24                   | 3928,307                      | Sm II(17)3928.28(1900)                                                                                            |
| 3928,592                      | 26,7                  | 0,107              | 0,24                   | 3928,663                      | Cr I(23)3928.647(100r)                                                                                            |
| 3929,161                      | 133,2                 | 0,398              | 0,31                   | 3929,232                      | Fe I(659)3929.2083((1)), La II(27)3929.22(2200),                                                                  |
| 3929,675                      | 65,4                  | 0,176              | 0,35                   | 3929,746                      | V II(10)3929.734(80)                                                                                              |
| 3930,255                      | 225,1                 | 0,617              | 0,34                   | 3930,326                      | Fe I(4)3930.2967(25R)                                                                                             |
| 3930,576                      | 86,6                  | 0,225              | 0,36                   | 3930,647                      | Y II(16)3930.658(165)                                                                                             |
| 3931,055                      | 93,2                  | 0,261              | 0,34                   | 3931,126                      | Ce II(49)3931.09(770), Fe I(565)3931.1172((3))                                                                    |
| 3931,403                      | 27,1                  | 0,109              | 0,23                   | 3931,474                      |                                                                                                                   |
| 3931,646                      | 38                    | 0,099              | 0,36                   | 3931,717                      | (Ce II(MCS)3931.83(230))                                                                                          |
| 3931,940                      | 72,3                  | 0,288              | 0,24                   | 3932,011                      | Ti II(34)3932.0087(11)                                                                                            |
| 3932,157                      | 27,5                  | 0,110              | 0,24                   | 3932,228                      | S II(30)3932.286(17)                                                                                              |
| 3932,565                      | 37,4                  | 0,149              | 0,24                   | 3932,636                      | Fe I(280,652)3932.6273(4)                                                                                         |
| 3932,867                      | 51,4                  | 0,082              | 0,59                   | 3932,938                      |                                                                                                                   |
| 3933,605                      | 1784                  | 0,920              | 1,24                   | 3933,676                      | Ca II(K)3933.664(400R)                                                                                            |
| 3934,091                      | 23,6                  | 0,069              | 0,32                   | 3934,162                      | Zr II(7)3934.14(20)                                                                                               |
| 3934,743                      | 31,8                  | 0,127              | 0,24                   | 3934,814                      | Zr II(43)3934.8(20), Nd II(-)3934.823(50), Gd II(1)3934.824(300)                                                  |
| 3935,250                      | 24,9                  | 0,099              | 0,24                   | 3935,321                      | Fe I(362)3935.3067((2))                                                                                           |
| 3935,822                      | 228,6                 | 0,494              | 0,44                   | 3935,893                      | Fe I(362)3935.8124(8), Co I(32)3935.964(30), (Zr II(42)3936.07(7))<br>Fe II(173)3935.942(6)                       |
| 3936,450                      | 32                    | 0,056              | 0,54                   | 3936,521                      |                                                                                                                   |
| 3936,917                      | 10,9                  | 0,033              | 0,31                   | 3936,988                      | Cr II(128)3936.95(1)                                                                                              |
| 3937,278                      | 67,1                  | 0,222              | 0,29                   | 3937,349                      | Fe I(278)3937.3279(3)                                                                                             |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                       |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 3937,655                      | 11,1                  | 0,044              | 0,24                   | 3937,726                      |                                                                     |
| 3937,955                      | 37,8                  | 0,150              | 0,24                   | 3938,026                      | Ce II(205)3938.09(560)                                              |
| 3938,255                      | 144                   | 0,447              | 0,30                   | 3938,326                      | Fe II(3)3938.289(2)                                                 |
| 3938,561                      | 28                    | 0,111              | 0,24                   | 3938,632                      | Er II(MCS)3938.63(2100)                                             |
| 3938,890                      | 65,8                  | 0,224              | 0,28                   | 3938,961                      | Fe II(190)3938.969(4)                                               |
| 3939,457                      | 5,9                   | 0,023              | 0,24                   | 3939,528                      | Sc II(9)3939.51(p)                                                  |
| 3939,982                      | 6,7                   | 0,027              | 0,24                   | 3940,053                      | Fe I(731)3940.044((1))                                              |
| 3940,267                      | 20,1                  | 0,080              | 0,24                   | 3940,338                      | Ce II(50)3940.34(770), Ti II(97)3940.32(p)                          |
| 3940,682                      | 6,3                   | 0,025              | 0,24                   | 3940,753                      |                                                                     |
| 3940,833                      | 68                    | 0,272              | 0,24                   | 3940,904                      | Fe I(20)3940.8776(5), Co I(18)3940.885(12), Ce II(MCS)3940.97(310)  |
| 3941,214                      | 76,5                  | 0,269              | 0,27                   | 3941,285                      | Fe I(562)3941.2753((3))                                             |
| 3941,463                      | 40,8                  | 0,162              | 0,24                   | 3941,534                      | Cr I(23)3941.499(90r), Nd II(27)3941.51(2000)                       |
| 3941,787                      | 25,4                  | 0,101              | 0,24                   | 3941,858                      | (Ni I(171)3941.86((1))), (Zr II(55)3941.92(3))                      |
| 3942,101                      | 37,6                  | 0,150              | 0,24                   | 3942,172                      | Ce II(37)3942.15(2000)                                              |
| 3942,377                      | 101,2                 | 0,348              | 0,27                   | 3942,448                      | Fe I(364)3942.4399(6)                                               |
| 3942,699                      | 54,4                  | 0,216              | 0,24                   | 3942,770                      | Ce II(57)3942.75(2700)                                              |
| 3943,199                      | 90,6                  | 0,175              | 0,49                   | 3943,270                      | Fe I(72)3943.3407(2)                                                |
| 3943,504                      | 14,3                  | 0,057              | 0,24                   | 3943,575                      |                                                                     |
| 3943,947                      | 227,5                 | 0,640              | 0,33                   | 3944,018                      | Al I(1)3944.009(102)                                                |
| 3944,388                      | 8,8                   | 0,035              | 0,24                   | 3944,459                      |                                                                     |
| 3944,635                      | 69,8                  | 0,268              | 0,25                   | 3944,706                      | Fe I(361)3944.7387((2)), Dy II(MCS)3944.68(10000)                   |
| 3944,832                      | 51,2                  | 0,204              | 0,24                   | 3944,903                      | Fe I(430)3944.8893(3), Fe II(D)3944.91(?)                           |
| 3945,117                      | 129,9                 | 0,410              | 0,30                   | 3945,188                      | (Fe II(3)3945.21(p)), Fe I(280)3945.119(4)                          |
| 3945,809                      | 15                    | 0,059              | 0,24                   | 3945,880                      | Cr I(134)3945.967(45)                                               |
| 3946,585                      | 8,9                   | 0,035              | 0,24                   | 3946,656                      | Co I(60)3946.633(2)                                                 |
| 3946,932                      | 75,2                  | 0,270              | 0,26                   | 3947,003                      | Fe I(561)3946.9949(4n)                                              |
| 3947,311                      | 6,7                   | 0,027              | 0,24                   | 3947,382                      | Fe I(153)3947.3789((1))                                             |
| 3947,491                      | 87,7                  | 0,293              | 0,28                   | 3947,562                      | Fe I(361,426)3947.5309(5)                                           |
| 3947,724                      | 14,8                  | 0,059              | 0,24                   | 3947,795                      | Ti I(14)3947.77(40)                                                 |
| 3948,033                      | 98,8                  | 0,350              | 0,27                   | 3948,104                      | Fe I(562)3948.0973(6n)                                              |
| 3948,288                      | 6,3                   | 0,025              | 0,24                   | 3948,359                      | (Fe I(561)3948.28(sol))                                             |
| 3948,708                      | 115,9                 | 0,394              | 0,28                   | 3948,779                      | Fe I(604)3948.7749(10), Fe II(D)3948.82(?)                          |
| 3949,046                      | 128,9                 | 0,461              | 0,26                   | 3949,117                      | La II(41)3949.100(9000), Fe I(730)3949.1414((1))                    |
| 3949,377                      | 7,7                   | 0,030              | 0,24                   | 3949,448                      | Ce II(MCS)3949.39(180)                                              |
| 3949,891                      | 94,2                  | 0,337              | 0,26                   | 3949,962                      | Fe I(72)3949.9530(10)                                               |
| 3950,289                      | 121                   | 0,440              | 0,26                   | 3950,360                      | Y II(6)3950.349(1100s), Ce II(MCS)3950.42(180)                      |
| 3951,091                      | 101                   | 0,362              | 0,26                   | 3951,162                      | Nd II(13)3951.160(2000), Fe I(661)3951.1632(9)                      |
| 3951,542                      | 19,9                  | 0,079              | 0,24                   | 3951,613                      | Y II(16)3951.590(73)                                                |
| 3951,898                      | 94,5                  | 0,320              | 0,28                   | 3951,969                      | V II(10)3951.966(200)                                               |
| 3952,161                      | 16,7                  | 0,066              | 0,24                   | 3952,232                      | Nd II(23)3952.20(810), (Co I(16)3952.326(8))                        |
| 3952,558                      | 146,1                 | 0,438              | 0,31                   | 3952,629                      | Fe I(278)3952.6015(8), Fe I(362)3952.6958((1))                      |
| 3952,880                      | 26,9                  | 0,107              | 0,24                   | 3952,951                      | Co I(28)3952.917(25)                                                |
| 3953,109                      | 65,3                  | 0,259              | 0,24                   | 3953,180                      | Fe I(430)3953.1514(4)                                               |
| 3953,438                      | 27,1                  | 0,107              | 0,24                   | 3953,509                      | Fe I(770)3953.512(sol)                                              |
| 3953,776                      | 28                    | 0,089              | 0,30                   | 3953,847                      | Fe I(362)3953.8576((1))                                             |
| 3954,455                      | 18,8                  | 0,075              | 0,24                   | 3954,526                      | Si II(7.07)3954.507((10))                                           |
| 3954,598                      | 6,6                   | 0,026              | 0,24                   | 3954,669                      | Fe I(606)3954.7127((1))                                             |
| 3955,262                      | 88,9                  | 0,276              | 0,30                   | 3955,333                      | Fe I(562)3955.3413((3)), Ce II(MCS)3955.36(310)                     |
| 3955,726                      | 9,1                   | 0,036              | 0,24                   | 3955,797                      | (Fe I(562)3955.77(sol))                                             |
| 3955,907                      | 46                    | 0,182              | 0,24                   | 3955,978                      | Fe I(488)3955.9555(2)                                               |
| 3956,382                      | 169,4                 | 0,420              | 0,38                   | 3956,453                      | Fe I(604)3956.4554(9)                                               |
| 3956,632                      | 78,6                  | 0,291              | 0,25                   | 3956,703                      | Fe I(278)3956.6768(12)                                              |
| 3956,942                      | 78,8                  | 0,292              | 0,25                   | 3957,013                      | Fe I(562)3957.0184(4n), Ca I(6)3957.053(10)                         |
| 3957,414                      | 8,7                   | 0,035              | 0,24                   | 3957,485                      |                                                                     |
| 3957,620                      | 18,2                  | 0,072              | 0,24                   | 3957,692                      | Fe I(564)3957.62((1))                                               |
| 3957,897                      | 21,1                  | 0,084              | 0,24                   | 3957,969                      | Co I(18)3957.928(15)                                                |
| 3958,141                      | 84,9                  | 0,298              | 0,27                   | 3958,213                      | Ti I(13)3958.206(80), Zr II(16)3958.24(50), Ce II(160)3958.27(230)  |
| 3958,696                      | 10,6                  | 0,042              | 0,24                   | 3958,768                      | (Ce II(MCS)3958.87(230))                                            |
| 3959,416                      | 11,4                  | 0,045              | 0,24                   | 3959,488                      | (Fe I(556)3959.46(sol))                                             |
| 3959,675                      | 6,8                   | 0,027              | 0,24                   | 3959,747                      | Ce II(MCS)3959.80(150)                                              |
| 3960,206                      | 26,5                  | 0,105              | 0,24                   | 3960,278                      | Fe I(913)3960.2792((1))                                             |
| 3960,847                      | 22,1                  | 0,087              | 0,24                   | 3960,919                      | Fe II(212)3960.895(3), Ce II(84)3960.910(770), Co I(128)3960.997(6) |
| 3961,080                      | 24,1                  | 0,095              | 0,24                   | 3961,152                      | Fe I(361)3961.1402((2))                                             |
| 3961,432                      | 164,5                 | 0,508              | 0,30                   | 3961,504                      | Al I(1)3961.523(10R)                                                |
| 3962,013                      | 30,8                  | 0,122              | 0,24                   | 3962,085                      | Ni I(199)3962.12(3n)                                                |
| 3962,245                      | 21,8                  | 0,086              | 0,24                   | 3962,317                      | Fe I(566)3962.3520((2))                                             |
| 3962,552                      | 8,7                   | 0,034              | 0,24                   | 3962,624                      | (Fe I(913)3962.650(sol))                                            |
| 3963,000                      | 72,6                  | 0,229              | 0,30                   | 3963,072                      | Fe I(562)3963.1005(6n), Nd II(39)3963.12(1400)                      |
| 3963,592                      | 58                    | 0,185              | 0,29                   | 3963,664                      | Cr I(38)3963.694(200R)                                              |
| 3964,108                      | 13,1                  | 0,052              | 0,24                   | 3964,180                      | Ce II(MCS)3964.18(150)                                              |
| 3964,429                      | 38,2                  | 0,151              | 0,24                   | 3964,501                      | Ce II(MCS)3964.50(390), Fe I(361)3964.5153(3)                       |
| 3964,631                      | 4,2                   | 0,016              | 0,24                   | 3964,703                      |                                                                     |
| 3965,397                      | 13,3                  | 0,052              | 0,24                   | 3965,469                      | Fe I(658)3965.446((1)), Fe I(565)3965.5088((1))                     |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                        |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 3965,830                      | 22,6                  | 0,089              | 0,24                   | 3965,902                      |                                                                      |
| 3965,970                      | 38,8                  | 0,174              | 0,21                   | 3966,042                      | Fe I(45)3966.0617(10)                                                |
| 3966,486                      | 67,6                  | 0,241              | 0,26                   | 3966,558                      | Fe I(282,562)3966.630(10n), Fe I(562,652,766)3966.532((1n))          |
| 3967,321                      | 50,5                  | 0,170              | 0,28                   | 3967,393                      | Fe I(604)3967.4206(8)                                                |
| 3968,015                      | 216,2                 | 0,313              | 0,65                   | 3968,087                      | V II(9)3968.096(150)                                                 |
| 3968,372                      | 265,4                 | 0,633              | 0,39                   | 3968,444                      | Ca II(H)3968.470(350R)                                               |
| 3968,708                      | 81,9                  | 0,216              | 0,36                   | 3968,780                      |                                                                      |
| 3969,132                      | 187                   | 0,414              | 0,42                   | 3969,204                      | Fe I(43)3969.2572(30)                                                |
| 3969,921                      | 581,4                 | 0,599              | 0,91                   | 3969,993                      | H (Hepsilon) 3970.074                                                |
| 3970,710                      | 93,2                  | 0,154              | 0,57                   | 3970,782                      |                                                                      |
| 3971,171                      | 51,2                  | 0,142              | 0,34                   | 3971,243                      | Cr I(67)3971.266(75), Fe I(277)3971.3227(9)                          |
| <b>4036 Å bölgesi</b>         |                       |                    |                        |                               |                                                                      |
| 3967,072                      | 5                     | 0,030              | 0,16                   | 3967,076                      | Ce II(84)3967.05(770)                                                |
| 3967,428                      | 60,8                  | 0,199              | 0,29                   | 3967,432                      | Fe I(604)3967.4206(8)                                                |
| 3967,655                      | 16,2                  | 0,092              | 0,17                   | 3967,659                      | Y II(82)3967.670(107)                                                |
| 3967,801                      | 19,9                  | 0,124              | 0,15                   | 3967,805                      |                                                                      |
| 3967,949                      | 32,9                  | 0,166              | 0,19                   | 3967,953                      | Fe I(561)3967.9614(4n)                                               |
| 3968,125                      | 85,6                  | 0,275              | 0,29                   | 3968,129                      | V II(9)3968.096(150)                                                 |
| 3968,460                      | 302,5                 | 0,719              | 0,40                   | 3968,464                      | Ca II(H)3968.47(350R)                                                |
| 3968,906                      | 202,9                 | 0,342              | 0,56                   | 3968,910                      |                                                                      |
| 3969,223                      | 233,8                 | 0,424              | 0,52                   | 3969,227                      | Fe I(43)3969.2572(30)                                                |
| 3970,067                      | 628,8                 | 0,608              | 0,97                   | 3970,071                      | H(epsilon)3970.074                                                   |
| 3970,920                      | 153,8                 | 0,221              | 0,65                   | 3970,924                      | (Fe I(1074)3970.99(sol))                                             |
| 3971,345                      | 65,4                  | 0,182              | 0,34                   | 3971,349                      | (Cr I(67)3971.266(75)), Fe I(277)3971.3227(9),                       |
| 3971,935                      | 159,8                 | 0,196              | 0,76                   | 3971,939                      | Eu II(5)3971.96(30000)                                               |
| 3973,270                      | 8,7                   | 0,034              | 0,24                   | 3973,274                      | Nd II(19)3973.30(1100)                                               |
| 3973,616                      | 57,4                  | 0,217              | 0,25                   | 3973,620                      | V II(9)3973.642(300), Ni I(31)3973.562(25), Ca I(6)3973.707(12)      |
|                               |                       |                    |                        |                               | Nd II(37)3973.69(740), Fe I(769)3973.6493(3)                         |
| 3974,165                      | 41                    | 0,161              | 0,24                   | 3974,169                      | Fe II(29)3974.160(3)                                                 |
| 3974,399                      | 4,5                   | 0,018              | 0,24                   | 3974,403                      |                                                                      |
| 3974,653                      | 26,4                  | 0,104              | 0,24                   | 3974,657                      | Ni I(198)3974.650(10), (Fe I(526)3974.65(sol))                       |
| 3974,827                      | 14,7                  | 0,058              | 0,24                   | 3974,831                      | Fe I(72)3974.7576(11)                                                |
| 3975,092                      | 12,6                  | 0,050              | 0,24                   | 3975,096                      | Fe II(191)3975.029(2), Ce II(MCS)3975.07(270)                        |
| 3975,309                      | 7                     | 0,028              | 0,24                   | 3975,313                      |                                                                      |
| 3975,887                      | 11,2                  | 0,044              | 0,24                   | 3975,891                      | Fe I(977)3975.8412(11)                                               |
| 3976,130                      | 14,7                  | 0,058              | 0,24                   | 3976,134                      |                                                                      |
| 3976,343                      | 10                    | 0,039              | 0,24                   | 3976,347                      | Fe I(487)3976.3856(11)                                               |
| 3976,651                      | 107,3                 | 0,317              | 0,32                   | 3976,655                      | Fe I(729)3976.6132(4), Cr I(38)3976.674(200R)                        |
| 3976,923                      | 23,6                  | 0,093              | 0,24                   | 3976,927                      | Fe I(431,662)3976.8612(11), Nd II(21)3976.85(740)                    |
| 3977,241                      | 2,3                   | 0,009              | 0,24                   | 3977,245                      | Co I(113)3977.184(3)                                                 |
| 3977,739                      | 85,7                  | 0,310              | 0,26                   | 3977,743                      | V II(10)3977.732(100), Fe I(72)3977.7410(12), Ce II(MCS)3977.77(150) |
| 3978,151                      | 4                     | 0,016              | 0,24                   | 3978,155                      |                                                                      |
| 3978,371                      | 13,4                  | 0,053              | 0,24                   | 3978,375                      |                                                                      |
| 3978,607                      | 53                    | 0,174              | 0,29                   | 3978,611                      | Cr I(67)3978.683(75), Co I(17)3978.65(10), Ce II(175)3978.65(770)    |
|                               |                       |                    |                        |                               | (Dy II(MCS)3978.57(2700))                                            |
| 3979,052                      | 4,3                   | 0,017              | 0,24                   | 3979,056                      |                                                                      |
| 3979,255                      | 6,5                   | 0,026              | 0,24                   | 3979,259                      |                                                                      |
| 3979,519                      | 48,2                  | 0,176              | 0,26                   | 3979,523                      | Cr II(183)3979.52(20), Co I(3)3979.518(10), Nd II(57)3979.49(740)    |
| 3979,621                      | 8,5                   | 0,033              | 0,24                   | 3979,625                      | Fe I(561)3979.65(11)                                                 |
| 3979,996                      | 6,3                   | 0,025              | 0,24                   | 3980,000                      |                                                                      |
| 3980,124                      | 3,2                   | 0,013              | 0,24                   | 3980,128                      |                                                                      |
| 3980,703                      | 2,6                   | 0,010              | 0,24                   | 3980,707                      | Fe I(153)3980.65(11)                                                 |
| 3980,935                      | 18,1                  | 0,071              | 0,24                   | 3980,939                      | Ce II(194)3980.88(560)                                               |
| 3981,188                      | 12,1                  | 0,048              | 0,24                   | 3981,192                      | Cr I(67)3981.242(100)                                                |
| 3981,514                      | 9,1                   | 0,036              | 0,24                   | 3981,518                      |                                                                      |
| 3981,779                      | 109,9                 | 0,306              | 0,34                   | 3981,783                      | Ti I(12)3981.761(70r), Fe I(278)3981.7711(7)                         |
| 3982,037                      | 36,3                  | 0,143              | 0,24                   | 3982,041                      | Ti II(11)3981.9901(34), Zr II(142)3982.01(3), Pr II(28)3982.05(2100) |
| 3982,331                      | 15,9                  | 0,062              | 0,24                   | 3982,335                      |                                                                      |
| 3982,590                      | 109,2                 | 0,399              | 0,26                   | 3982,594                      | Mn I(33)3982.576(100), Y II(6)3982.592(1056)                         |
| 3982,942                      | 20,5                  | 0,081              | 0,24                   | 3982,946                      | Ce II(172)3982.89(560)                                               |
| 3983,133                      | 9,3                   | 0,037              | 0,24                   | 3983,137                      |                                                                      |
| 3983,331                      | 14                    | 0,055              | 0,24                   | 3983,335                      | Fe I(485)3983.35(11), Ce II(MCS)3983.29(310)                         |
| 3983,393                      | 10,6                  | 0,042              | 0,24                   | 3983,397                      |                                                                      |
| 3983,613                      | 25,1                  | 0,099              | 0,24                   | 3983,617                      |                                                                      |
| 3983,945                      | 117,6                 | 0,397              | 0,28                   | 3983,949                      | Cr I(38)3983.901(125r), Fe I(277)3983.9564(10)                       |
| 3984,186                      | 35,9                  | 0,141              | 0,24                   | 3984,190                      | Ni I(171)3984.140(8n)                                                |
| 3984,355                      | 13,8                  | 0,054              | 0,24                   | 3984,359                      | Cr I(38)3984.339(75)                                                 |
| 3984,680                      | 32,4                  | 0,128              | 0,24                   | 3984,684                      | Ce II(252)3984.68(770)                                               |
| 3984,984                      | 8,4                   | 0,033              | 0,24                   | 3984,988                      | (Fe I(561)3984.9340(sol))                                            |
| 3985,374                      | 54,7                  | 0,206              | 0,25                   | 3985,378                      | Fe I(661)3985.393(3)                                                 |
| 3985,759                      | 4,7                   | 0,018              | 0,24                   | 3985,763                      | V II(202)3985.783(30)                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                     |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 3985,831                      | 2,5                 | 0,010              | 0,24                   | 3985,835                      |                                                                   |
| 3986,183                      | 68,2                | 0,268              | 0,24                   | 3986,187                      | Fe I(655)3986.1717(5)                                             |
| 3986,341                      | 10,4                | 0,041              | 0,24                   | 3986,345                      |                                                                   |
| 3986,772                      | 80,4                | 0,243              | 0,31                   | 3986,776                      | Mn I(33)3986.822(200)                                             |
| 3987,140                      | 23,6                | 0,093              | 0,24                   | 3987,144                      | Mn I(33)3987.092(100), Co I(16)3987.117(6)                        |
| 3987,339                      | 11,3                | 0,044              | 0,24                   | 3987,343                      |                                                                   |
| 3987,606                      | 28,8                | 0,113              | 0,24                   | 3987,610                      | Ti II(11)3987.6064(21)                                            |
| 3988,061                      | 3,7                 | 0,014              | 0,24                   | 3988,065                      |                                                                   |
| 3988,515                      | 102,4               | 0,363              | 0,27                   | 3988,519                      | La II(40)3988.52(4400)                                            |
| 3989,031                      | 57,6                | 0,178              | 0,30                   | 3989,035                      | Sc II(8)3989.06(2)                                                |
| 3989,441                      | 12,6                | 0,050              | 0,24                   | 3989,445                      | Ce II(240)3989.44(370)                                            |
| 3989,845                      | 96,8                | 0,291              | 0,31                   | 3989,849                      | V II(32)3989.802(40), Fe I(768)3989.8572((2d))                    |
| 3990,115                      | 33,3                | 0,131              | 0,24                   | 3990,119                      | Nd II(19)3990.10(1400), Ce II(MCS)3990.11(180)                    |
| 3990,377                      | 45,4                | 0,171              | 0,25                   | 3990,381                      | Fe I(527)3990.3733(2), (Co I(58)3990.299(6))                      |
| 3990,469                      | 4,4                 | 0,017              | 0,24                   | 3990,473                      | (Fe I(556)3990.55(sol))                                           |
| 3990,840                      | 3,7                 | 0,015              | 0,24                   | 3990,844                      |                                                                   |
| 3991,130                      | 86,8                | 0,314              | 0,26                   | 3991,134                      | Zr II(30)3991.14(40)                                              |
| 3991,442                      | 23,8                | 0,093              | 0,24                   | 3991,446                      | Co I(173)3991.528(4)                                              |
| 3991,694                      | 32,3                | 0,127              | 0,24                   | 3991,698                      | Nd II(19)3991.74(1000), Cr I(38)3991.677(50), Co I(17)3991.684(6) |
| 3991,828                      | 12,3                | 0,048              | 0,24                   | 3991,832                      | Co I(129)3991.831((2)), Si II(20)3991.77(15HH)                    |
| 3992,293                      | 66,6                | 0,178              | 0,35                   | 3992,297                      | (Fe I(604)3992.395((1)))                                          |
| 3992,575                      | 6,5                 | 0,026              | 0,24                   | 3992,579                      | (Fe I(219)3992.64(sol))                                           |
| 3992,802                      | 24,6                | 0,096              | 0,24                   | 3992,806                      | Cr I(67)3992.846(100)                                             |
| 3992,957                      | 16,8                | 0,066              | 0,24                   | 3992,961                      | Ce II(226)3992.91(370)                                            |
| 3993,164                      | 17,4                | 0,068              | 0,24                   | 3993,168                      |                                                                   |
| 3993,430                      | 4,1                 | 0,016              | 0,24                   | 3993,434                      |                                                                   |
| 3993,861                      | 58,8                | 0,178              | 0,31                   | 3993,865                      | Ce II(12)3993.82(910)                                             |
| 3994,109                      | 58,8                | 0,207              | 0,27                   | 3994,113                      | Fe I(526)3994.1132(2)                                             |
| 3994,475                      | 14,4                | 0,056              | 0,24                   | 3994,479                      | Co I(17)3994.542(6)                                               |
| 3994,679                      | 35,4                | 0,139              | 0,24                   | 3994,683                      | Nd II(-)3994.68(1100)                                             |
| 3994,851                      | 10,4                | 0,041              | 0,24                   | 3994,855                      | Pr II(11)3994.79(1600)                                            |
| 3995,288                      | 104                 | 0,354              | 0,28                   | 3995,292                      | Co I(31)3995.306(60),                                             |
| 3995,742                      | 74,4                | 0,279              | 0,25                   | 3995,746                      | La II(27)3995.750(3600)                                           |
| 3995,994                      | 68,1                | 0,222              | 0,29                   | 3995,998                      | Fe I(279)3995.9835(4)                                             |
| 3996,352                      | 28,6                | 0,112              | 0,24                   | 3996,356                      | Fe II(190)3996.36(p), Fe I(427)3996.28(sol)                       |
| 3996,615                      | 18,1                | 0,071              | 0,24                   | 3996,619                      |                                                                   |
| 3996,790                      | 25,5                | 0,100              | 0,24                   | 3996,794                      | (Fe I(1074)3996.79(sol))                                          |
| 3997,002                      | 62,3                | 0,244              | 0,24                   | 3997,006                      | Fe I(945)3996.9639(2)                                             |
| 3997,160                      | 46,1                | 0,181              | 0,24                   | 3997,164                      | V II(9)3997.126(200)                                              |
| 3997,413                      | 132,9               | 0,474              | 0,26                   | 3997,417                      | Fe I(278)3997.3922(15)                                            |
| 3997,783                      | 21,2                | 0,083              | 0,24                   | 3997,787                      | Ce II(MCS)3997.72(140)                                            |
| 3998,031                      | 129,5               | 0,421              | 0,29                   | 3998,035                      | Si II(20)3998.00(10HH), Fe I(276)3998.0527(10)                    |
| 3998,500                      | 16,5                | 0,065              | 0,24                   | 3998,504                      | (Fe I(606)3998.46(sol))                                           |
| 3998,665                      | 37,5                | 0,147              | 0,24                   | 3998,669                      | Ti I(12)3998.64(100R)                                             |
| 3998,978                      | 76,3                | 0,289              | 0,25                   | 3998,982                      | Zr II(16)3998.98(30)                                              |
| 3999,240                      | 45,9                | 0,180              | 0,24                   | 3999,244                      | Ce II(57)3999.24(2800), V II(202)3999.198(40)                     |
| 4000,230                      | 19,2                | 0,075              | 0,24                   | 4000,234                      | Fe I(556)4000.2522(1))                                            |
| 4000,442                      | 91,3                | 0,302              | 0,28                   | 4000,446                      | Fe I(426)4000.4572(2), Dy II(MCS)4000.45(8000)                    |
| 4000,817                      | 2,3                 | 0,009              | 0,24                   | 4000,821                      |                                                                   |
| 4001,105                      | 10,4                | 0,041              | 0,24                   | 4001,109                      |                                                                   |
| 4001,258                      | 10,3                | 0,040              | 0,24                   | 4001,262                      |                                                                   |
| 4001,467                      | 33,6                | 0,131              | 0,24                   | 4001,471                      | Cr I(268)4001.443(75)                                             |
| 4001,675                      | 62,5                | 0,245              | 0,24                   | 4001,679                      | Fe I(72)4001.6617(5), Ce II(MCS)4001.73(140)                      |
| 4002,078                      | 67,3                | 0,233              | 0,27                   | 4002,082                      | Fe II(29)4002.073(2)                                              |
| 4002,535                      | 59,9                | 0,201              | 0,28                   | 4002,539                      | Fe II(190)4002.549(3), Cr II(166)4002.48(5)                       |
| 4002,926                      | 61,4                | 0,221              | 0,26                   | 4002,930                      | V II(9)4002.938(60), (Zr II(142)4002.95(2))                       |
| 4003,252                      | 20,8                | 0,081              | 0,24                   | 4003,256                      |                                                                   |
|                               |                     |                    |                        |                               | } Cr II(194)4003.32(25)                                           |
| 4003,354                      | 9,6                 | 0,038              | 0,24                   | 4003,358                      |                                                                   |
| 4003,765                      | 49,7                | 0,194              | 0,24                   | 4003,769                      | Fe I(728)4003.7619(2), Ce II(188)4003.77(910),                    |
| 4003,964                      | 13,3                | 0,052              | 0,24                   | 4003,968                      | Cr I(K)4003.916(30)                                               |
| 4004,140                      | 12,5                | 0,049              | 0,24                   | 4004,144                      | (Fe II(127)4004.15(p))                                            |
| 4004,299                      | 2,9                 | 0,011              | 0,24                   | 4004,303                      |                                                                   |
| 4004,649                      | 8,7                 | 0,034              | 0,24                   | 4004,653                      |                                                                   |
| 4004,897                      | 119,9               | 0,411              | 0,27                   | 4004,901                      | Fe I(601)4004.8275((1)), Fe I(486,557)4004.9785((1))              |
| 4005,244                      | 206,1               | 0,578              | 0,34                   | 4005,248                      | Fe I(43)4005.2420(25)                                             |
| 4005,697                      | 112,3               | 0,407              | 0,26                   | 4005,701                      | V II(32)4005.712(800), Ce II(MCS)4005.64(370)                     |
| 4006,153                      | 21,7                | 0,085              | 0,24                   | 4006,157                      | Ni I(-)4006.136((3)), Fe I(564)4006.1576(sol)                     |
| 4006,322                      | 59,2                | 0,225              | 0,25                   | 4006,326                      | Fe I(603)4006.3108(3)                                             |
| 4006,690                      | 97,2                | 0,326              | 0,28                   | 4006,694                      | Fe I(488)4006.6242(2)                                             |
| 4007,283                      | 71,7                | 0,265              | 0,25                   | 4007,287                      | Fe I(277)4007.2721(6)                                             |
| 4007,546                      | 14,3                | 0,056              | 0,24                   | 4007,550                      | Ce II(221)4007.59(210)                                            |
| 4007,816                      | 10,1                | 0,039              | 0,24                   | 4007,820                      |                                                                   |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                              |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 4007,983                      | 21,7                  | 0,085              | 0,24                   | 4007,987                      |                                                                            |
| 4008,190                      | 17,1                  | 0,067              | 0,24                   | 4008,194                      | (V II(32)4008.176(30))                                                     |
| 4008,676                      | 16,8                  | 0,066              | 0,24                   | 4008,680                      | Pr II(28)4008.70(1900), (Sc II(16)4008.6(-))                               |
| 4008,882                      | 41,5                  | 0,162              | 0,24                   | 4008,886                      | Ti I(12)4008.926(35)                                                       |
| 4009,155                      | 26,5                  | 0,103              | 0,24                   | 4009,159                      |                                                                            |
| 4009,706                      | 104,3                 | 0,358              | 0,27                   | 4009,710                      | Fe I(72)4009.7128(10)                                                      |
| 4010,091                      | 14,2                  | 0,055              | 0,24                   | 4010,095                      | Fe I(915)4010.1763((1))                                                    |
| 4010,318                      | 7,1                   | 0,028              | 0,24                   | 4010,322                      |                                                                            |
| 4010,591                      | 42,7                  | 0,166              | 0,24                   | 4010,595                      |                                                                            |
| 4010,859                      | 26,1                  | 0,102              | 0,24                   | 4010,863                      |                                                                            |
| 4011,043                      | 12,7                  | 0,050              | 0,24                   | 4011,047                      | Co I(2)4011.089(2)                                                         |
| 4011,410                      | 20,5                  | 0,080              | 0,24                   | 4011,414                      | Fe I(218)4011.4075((1))                                                    |
| 4011,711                      | 14,1                  | 0,055              | 0,24                   | 4011,715                      | Fe I(153)4011.7113((1))                                                    |
| 4012,377                      | 233,8                 | 0,578              | 0,38                   | 4012,381                      | Ti II(11)4012.3836(190), (Nd II(10)4012.25(3700)), Ce II(206)4012.39(2700) |
| 4012,712                      | 11,1                  | 0,043              | 0,24                   | 4012,716                      |                                                                            |
| 4013,281                      | 3,9                   | 0,015              | 0,24                   | 4013,285                      |                                                                            |
| 4013,632                      | 25,3                  | 0,099              | 0,24                   | 4013,636                      | Ti I(187)4013.587(12n), Fe I(557)4013.6395((2))                            |
| 4013,819                      | 63,2                  | 0,236              | 0,25                   | 4013,823                      | Fe I(485)4013.7818((1)), Fe I(486)4013.8248(2)                             |
| 4014,287                      | 15,9                  | 0,062              | 0,24                   | 4014,291                      | Fe I(426,427)4014.2652((1))                                                |
| 4014,538                      | 99                    | 0,373              | 0,25                   | 4014,542                      | Fe I(802)4014.5308(10), Sc II(8)4014.489(5)                                |
| 4014,895                      | 21,8                  | 0,085              | 0,24                   | 4014,899                      | Ce II(157)4014.900(910)                                                    |
| 4015,066                      | 3,5                   | 0,013              | 0,24                   | 4015,070                      |                                                                            |
| 4015,538                      | 135,3                 | 0,393              | 0,32                   | 4015,542                      | Ni II(12)4015.50(1)                                                        |
| 4015,946                      | 12,9                  | 0,050              | 0,24                   | 4015,950                      | Ce II(256)4015.88(250)                                                     |
| 4016,425                      | 33,9                  | 0,132              | 0,24                   | 4016,429                      | Fe I(560)4016.4194((2)), Fe II(G)4016.37(?)                                |
| 4016,780                      | 9,7                   | 0,038              | 0,24                   | 4016,784                      | V II(202)4016.830(40), Cr I(K)4016.824(30), (Fe I(428)4016.81(p))          |
| 4017,141                      | 94,3                  | 0,348              | 0,25                   | 4017,145                      | Fe I(527)4017.1485(6)                                                      |
| 4017,509                      | 83,8                  | 0,275              | 0,29                   | 4017,513                      | Ni I(171)4017.56(6n)                                                       |
| 4017,979                      | 6,5                   | 0,025              | 0,24                   | 4017,983                      | Cr II(166)4017.96(3)                                                       |
| 4018,108                      | 60,8                  | 0,225              | 0,25                   | 4018,112                      | Mn I(5)4018.106(1000h)                                                     |
| 4018,280                      | 43,1                  | 0,169              | 0,24                   | 4018,284                      | Cr I(K)4018.216(35), Fe I(560)4018.2675((4))                               |
| 4018,391                      | 13,7                  | 0,053              | 0,24                   | 4018,395                      | Zr II(54)4018.38(10)                                                       |
| 4018,893                      | 10,6                  | 0,041              | 0,24                   | 4018,897                      |                                                                            |
| 4019,090                      | 19,9                  | 0,078              | 0,24                   | 4019,094                      | Fe I(219)4019.0420((1)), Ni I(72)4019.055((3)), V II(201)4019.047(40)      |
|                               |                       |                    |                        |                               | Ce II(MCS)4019.04(200)                                                     |
| 4019,377                      | 1,6                   | 0,006              | 0,24                   | 4019,381                      | Co I(18)4019.3(-)                                                          |
| 4019,832                      | 8,9                   | 0,035              | 0,24                   | 4019,836                      |                                                                            |
| 4020,065                      | 18                    | 0,070              | 0,24                   | 4020,069                      | (Fe I(556)4020.05(sol))                                                    |
| 4020,279                      | 27,7                  | 0,108              | 0,24                   | 4020,283                      |                                                                            |
| 4020,534                      | 14,1                  | 0,055              | 0,24                   | 4020,538                      | Fe I(913)4020.4836((1))                                                    |
| 4020,890                      | 31                    | 0,121              | 0,24                   | 4020,894                      | Co I(16)4020.898(20), Nd II(19)4020.87(1000)                               |
| 4021,321                      | 22,7                  | 0,088              | 0,24                   | 4021,325                      | Nd II(36)4021.34(1000)                                                     |
| 4021,617                      | 12,7                  | 0,049              | 0,24                   | 4021,621                      | Fe I(120,557)4021.6028((1))                                                |
| 4021,859                      | 132,2                 | 0,418              | 0,30                   | 4021,863                      | Ti I(185)4021.812(25n), Fe I(278)4021.8665(12), Nd II(MCS)4021.78(1000)    |
| 4022,261                      | 28,4                  | 0,111              | 0,24                   | 4022,265                      | Cr I(268)4022.27(50), Ce II(MCS)4022.27(240)                               |
| 4022,464                      | 12,4                  | 0,048              | 0,24                   | 4022,468                      | Fe I(173)4022.45((1))                                                      |
| 4022,731                      | 22,4                  | 0,087              | 0,24                   | 4022,735                      | Fe I(556,654)4022.7358((1))                                                |
| 4023,015                      | 28,5                  | 0,111              | 0,24                   | 4023,019                      | Nd II(-)4023.00(1200)                                                      |
| 4023,377                      | 93,1                  | 0,331              | 0,26                   | 4023,381                      | V II(32)4023.389(600), Co I(59)4023.399(4)                                 |
| 4023,728                      | 6,7                   | 0,026              | 0,24                   | 4023,732                      | Cr I(268)4023.74(40)                                                       |
| 4024,037                      | 35,8                  | 0,139              | 0,24                   | 4024,041                      | Ni I(170)4023.99((1n)), Fe I(277)4024.109((1))                             |
| 4024,342                      | 15,4                  | 0,060              | 0,24                   | 4024,346                      | Ce II(MCS)4024.35(140)                                                     |
| 4024,510                      | 74,9                  | 0,315              | 0,22                   | 4024,514                      | Ce II(49)4024.49(840), Fe II(127)4024.552(5), Zr II(54)4024.45(12)         |
|                               |                       |                    |                        |                               | Ti I(12)4024.573(35)                                                       |
| 4024,713                      | 107,7                 | 0,371              | 0,27                   | 4024,717                      | Fe I(560)4024.7250(6n)                                                     |
| 4025,128                      | 84,8                  | 0,308              | 0,26                   | 4025,132                      | Ni I(240)4025.114((3)), Ti II(11)4025.1295(82), Ce II(MCS)4025.15(240)     |
| 4025,446                      | 20                    | 0,078              | 0,24                   | 4025,450                      | (Ni I(117)4025.44((1N)))                                                   |
| 4025,752                      | 11,3                  | 0,044              | 0,24                   | 4025,756                      | Ni II(4)4025.8(-)                                                          |
| 4025,848                      | 28,1                  | 0,109              | 0,24                   | 4025,852                      | La II(42)4025.88(250)                                                      |
| 4026,188                      | 7,3                   | 0,028              | 0,24                   | 4026,192                      | Cr I(37)4026.174(60)                                                       |
| 4026,454                      | 9                     | 0,035              | 0,24                   | 4026,458                      | Mn I(C)4026.437(80)                                                        |
| 4026,762                      | 5,2                   | 0,010              | 0,51                   | 4026,766                      |                                                                            |
| 4027,052                      | 8                     | 0,031              | 0,24                   | 4027,056                      | Cr I(37)4027.102(55), Co I(3)4027.032(10)                                  |
| 4027,373                      | 7,1                   | 0,028              | 0,24                   | 4027,377                      |                                                                            |
| 4027,654                      | 34,7                  | 0,135              | 0,24                   | 4027,658                      | Ce II(MCS)4027.69(170)                                                     |
| 4027,812                      | 8,5                   | 0,033              | 0,24                   | 4027,816                      |                                                                            |
| 4028,025                      | 7,7                   | 0,030              | 0,24                   | 4028,029                      |                                                                            |
| 4028,355                      | 111,7                 | 0,404              | 0,26                   | 4028,359                      | Ti II(87)4028.3384(132), Ce II(47)4028.41(840)                             |
| 4028,759                      | 18,1                  | 0,070              | 0,24                   | 4028,763                      | S II(45)4028.750(21)                                                       |
| 4029,136                      | 2,8                   | 0,011              | 0,24                   | 4029,140                      |                                                                            |
| 4029,379                      | 4,7                   | 0,018              | 0,24                   | 4029,383                      | (Ni I(170)4029.32(p))                                                      |
| 4029,656                      | 88,4                  | 0,331              | 0,25                   | 4029,660                      | Fe I(556,563)4029.6293(3n), Ti II(87)4029.64(-), Zr II(41)4029.68(20)      |
| 4029,970                      | 4,2                   | 0,016              | 0,24                   | 4029,974                      |                                                                            |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 4030,214                      | 36                    | 0,140              | 0,24                   | 4030,218                      | Fe I(72)4030.1849((3))                                                       |
| 4030,473                      | 125                   | 0,413              | 0,28                   | 4030,477                      | Fe I(560)4030.4885((6)), Ti I(185)4030.512(25n)                              |
| 4030,773                      | 173,3                 | 0,557              | 0,29                   | 4030,777                      | Mn I(2)4030.755(20000Rw), Cr I(K)4030.69(40)                                 |
| 4031,245                      | 17,6                  | 0,068              | 0,24                   | 4031,249                      | Fe I(486)4031.2402((2))                                                      |
| 4031,409                      | 38,8                  | 0,151              | 0,24                   | 4031,413                      | Zr II(42)4031.350(2), Fe II(151)4031.456(1), Ce II(108)4031.34(840)          |
| 4031,712                      | 90,1                  | 0,320              | 0,27                   | 4031,716                      | (Fe I(427)4031.7280(sol)), (Nd II(MCS)4031.82(1200)), La II(40)4031.69(2800) |
| 4031,958                      | 67,7                  | 0,240              | 0,27                   | 4031,962                      | Fe I(655)4031.9607(4)                                                        |
| 4032,380                      | 23,6                  | 0,092              | 0,24                   | 4032,384                      |                                                                              |
| 4032,529                      | 51,8                  | 0,201              | 0,24                   | 4032,533                      | Fe I(320)4032.4559((1))                                                      |
| 4032,678                      | 50,4                  | 0,196              | 0,24                   | 4032,682                      | Fe I(44)4032.6275(4)                                                         |
| 4033,044                      | 191,8                 | 0,575              | 0,31                   | 4033,048                      | Mn I(2)4033.068(15000Rw)                                                     |
| 4033,514                      | 11,8                  | 0,046              | 0,24                   | 4033,518                      | Ni II(4)4033.56( )                                                           |
| 4033,709                      | 13,1                  | 0,051              | 0,24                   | 4033,713                      |                                                                              |
| 4033,947                      | 15,3                  | 0,060              | 0,24                   | 4033,951                      |                                                                              |
| 4034,147                      | 19,7                  | 0,076              | 0,24                   | 4034,151                      | Zr II(42)4034.1(5)                                                           |
| 4034,487                      | 127                   | 0,437              | 0,27                   | 4034,491                      | Mn I(2)4034.485(10000Rw)                                                     |
| 4034,938                      | 5,3                   | 0,021              | 0,24                   | 4034,942                      |                                                                              |
| 4035,200                      | 11                    | 0,043              | 0,24                   | 4035,204                      | (Fe I(831)4035.25(sol))                                                      |
| 4035,651                      | 154,3                 | 0,481              | 0,30                   | 4035,655                      | V II(32)4035.631(400), Mn I(5)4035.729(1000)                                 |
| 4036,133                      | 3,8                   | 0,015              | 0,24                   | 4036,137                      |                                                                              |
| 4036,339                      | 8,4                   | 0,032              | 0,24                   | 4036,343                      | (Fe I(279)4036.3665(sol))                                                    |
| 4036,603                      | 7,3                   | 0,028              | 0,24                   | 4036,607                      |                                                                              |
| 4036,784                      | 33,3                  | 0,129              | 0,24                   | 4036,788                      | V II(9)4036.779(60)                                                          |
| 4037,143                      | 17,9                  | 0,069              | 0,24                   | 4037,147                      |                                                                              |
| 4037,352                      | 20,2                  | 0,078              | 0,24                   | 4037,356                      | Cr I(36)4037.293(50)                                                         |
| 4037,690                      | 24,1                  | 0,093              | 0,24                   | 4037,694                      | Ce II(218)4037.67(340), Fe I(118)4037.725((1))                               |
| 4037,976                      | 38,8                  | 0,150              | 0,24                   | 4037,980                      | Cr II(194)4038.02(25)                                                        |
| 4038,249                      | 11,3                  | 0,044              | 0,24                   | 4038,253                      |                                                                              |
| 4038,304                      | 14,3                  | 0,055              | 0,24                   | 4038,308                      | (Ni I(150)4038.27(p)), Ce II(MCS)4038.25(170)                                |
| 4038,595                      | 14,6                  | 0,057              | 0,24                   | 4038,599                      | (Fe I(600,728)4038.622((-)))                                                 |
| 4038,807                      | 28,6                  | 0,111              | 0,24                   | 4038,811                      |                                                                              |
| 4039,098                      | 20,6                  | 0,080              | 0,24                   | 4039,102                      | Cr I(251)4039.098(60)                                                        |
| 4039,356                      | 7,3                   | 0,028              | 0,24                   | 4039,360                      |                                                                              |
| 4039,571                      | 15,1                  | 0,058              | 0,24                   | 4039,575                      | V II(32)4039.578(40)                                                         |
| 4039,800                      | 8,9                   | 0,034              | 0,24                   | 4039,804                      |                                                                              |
| 4040,720                      | 124,7                 | 0,377              | 0,31                   | 4040,724                      | Ce II(138)4040.76(2100), Nd II(39)4040.80(3000), Fe I(655)4040.6381(4)       |
| 4041,183                      | 17,3                  | 0,067              | 0,24                   | 4041,187                      |                                                                              |
| 4041,353                      | 103,8                 | 0,401              | 0,24                   | 4041,357                      | Mn I(5)4041.357(2000h), Fe I(603,654)4041.288((1))                           |
| 4041,649                      | 32,6                  | 0,126              | 0,24                   | 4041,653                      | (Fe II(172)4041.64(p))                                                       |
| 4041,969                      | 5,1                   | 0,020              | 0,24                   | 4041,973                      |                                                                              |
| 4042,001                      | 5,4                   | 0,021              | 0,24                   | 4042,005                      |                                                                              |
| 4042,194                      | 4,1                   | 0,016              | 0,24                   | 4042,198                      | Cr I(36)4042.246(40)                                                         |
| 4042,526                      | 17,1                  | 0,066              | 0,24                   | 4042,530                      |                                                                              |
|                               |                       |                    |                        | }                             | Ce II(140)4042.58(910)                                                       |
| 4042,650                      | 24,8                  | 0,096              | 0,24                   | 4042,654                      |                                                                              |
| 4042,912                      | 55,8                  | 0,220              | 0,24                   | 4042,916                      | La II(66)4042.91(3000)                                                       |
| 4043,650                      | 12,1                  | 0,047              | 0,24                   | 4043,654                      | Cr I(306)4043.684(50), (Fe I(122)4043.69(sol))                               |
| 4043,936                      | 106,9                 | 0,367              | 0,27                   | 4043,940                      | Fe I(276,557)4043.8966(5n), (Fe II(172)4044.01(p))                           |
| 4044,595                      | 97,1                  | 0,321              | 0,28                   | 4044,599                      | Fe I(359)4044.6092(6)                                                        |
| 4044,988                      | 11                    | 0,043              | 0,24                   | 4044,992                      |                                                                              |
| 4045,161                      | 46,7                  | 0,181              | 0,24                   | 4045,165                      | Fe I(425)4045.1119((1)), Ce II(MCS)4045.21(230)                              |
| 4045,447                      | 38,1                  | 0,112              | 0,32                   | 4045,451                      | Co I(31)4045.39(20)                                                          |
| 4045,789                      | 351,9                 | 0,715              | 0,46                   | 4045,793                      | Fe I(43)4045.8124(60r), (Zr II(30)4045.63(15))                               |
| 4046,164                      | 21,5                  | 0,083              | 0,24                   | 4046,168                      | (V II(177)4046.269(50))                                                      |
| 4046,387                      | 27,2                  | 0,105              | 0,24                   | 4046,391                      | Ce II(81)4046.34(620)                                                        |
| 4046,842                      | 13,8                  | 0,053              | 0,24                   | 4046,846                      | (Fe II(126)4046.810(p))                                                      |
| 4047,262                      | 13,5                  | 0,052              | 0,24                   | 4047,266                      | Fe I(117,853)4047.3040((1)), Ce II(MCS)4047.28(130)                          |
| 4047,691                      | 4,8                   | 0,019              | 0,24                   | 4047,695                      |                                                                              |
| 4047,898                      | 3,7                   | 0,014              | 0,24                   | 4047,902                      | Y II(6)4047.847(17)                                                          |
| 4048,396                      | 5,9                   | 0,023              | 0,24                   | 4048,400                      |                                                                              |
| 4048,742                      | 137                   | 0,439              | 0,29                   | 4048,746                      | Zr II(43)4048.68(25), Mn I(5)4048.747(1000h), Cr I(251)4048.784(60)          |
| 4049,054                      | 22,9                  | 0,089              | 0,24                   | 4049,058                      |                                                                              |
|                               |                       |                    |                        | }                             | Cr II(193)4049.14(18)                                                        |
| 4049,214                      | 12,6                  | 0,049              | 0,24                   | 4049,218                      |                                                                              |
| 4049,411                      | 31,1                  | 0,120              | 0,24                   | 4049,415                      |                                                                              |
| 4049,860                      | 34,1                  | 0,132              | 0,24                   | 4049,864                      | Gd II(-)4049.86(2200), (Cr I(251)4049.779(40))                               |
| 4050,125                      | 15,1                  | 0,058              | 0,24                   | 4050,129                      | La II(85)4050.08(320)                                                        |
| 4050,347                      | 29                    | 0,112              | 0,24                   | 4050,351                      | Zr II(43)4050.32(15)                                                         |
| 4050,635                      | 35,4                  | 0,137              | 0,24                   | 4050,639                      |                                                                              |
| 4050,821                      | 7,2                   | 0,028              | 0,24                   | 4050,825                      |                                                                              |
| 4051,140                      | 32,4                  | 0,125              | 0,24                   | 4051,144                      | Nd II(66)4051.15(850)                                                        |
| 4051,356                      | 13,2                  | 0,051              | 0,24                   | 4051,360                      | Cr I(K)4051.319(50), V II(215)4051.34(100)                                   |
| 4051,934                      | 91,1                  | 0,323              | 0,27                   | 4051,938                      | Fe I(700)4051.9053((2)), Cr II(19)4051.96(12), Ce II(MCS)4051.99(210)        |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4052,341                      | 31,6                  | 0,122              | 0,24                   | 4052,345                      | Fe I(700,852)4052,2954((1))                                           |
| 4052,524                      | 46                    | 0,178              | 0,24                   | 4052,528                      | Fe I(563)4052,4406((1))                                               |
| 4052,741                      | 19,3                  | 0,075              | 0,24                   | 4052,745                      | Fe I(524)4052,6531((1))                                               |
| 4053,090                      | 3,4                   | 0,013              | 0,24                   | 4053,094                      |                                                                       |
| 4053,289                      | 38,9                  | 0,151              | 0,24                   | 4053,293                      |                                                                       |
| 4053,498                      | 33                    | 0,128              | 0,24                   | 4053,502                      | Ce II(36)4053,51(700)                                                 |
| 4053,820                      | 87,5                  | 0,303              | 0,27                   | 4053,824                      | Ti II(87)4053,8210(86), Fe I(495)4053,82((1))                         |
| 4054,103                      | 59,7                  | 0,212              | 0,27                   | 4054,107                      | Cr II(19)4054,10(8)                                                   |
| 4054,447                      | 9,8                   | 0,038              | 0,24                   | 4054,451                      |                                                                       |
| 4054,858                      | 107,1                 | 0,355              | 0,28                   | 4054,862                      | Fe I(698)4054,8056((1)), Pr II(30)4054,86(2200), Fe I(698)4054,883(3) |
| 4055,081                      | 41,9                  | 0,162              | 0,24                   | 4055,085                      | Ti I(80)4055,011(20), Fe I(218)4055,0355(3)                           |
| 4055,412                      | 14,4                  | 0,056              | 0,24                   | 4055,416                      |                                                                       |
| 4055,554                      | 61,5                  | 0,245              | 0,24                   | 4055,558                      | Mn I(5)4055,54(1000h), Er II(MCS)4055,47(940)                         |
| 4055,916                      | 4,6                   | 0,018              | 0,24                   | 4055,920                      | Fe I(914)4055,98((1))                                                 |
| 4056,065                      | 18,7                  | 0,072              | 0,24                   | 4056,069                      | Cr II(K)4056,07(4), Cr I(K)4056,047(50)                               |
| 4056,273                      | 23,1                  | 0,089              | 0,24                   | 4056,277                      | (Ti II(11)4056,1852(7))                                               |
| 4056,485                      | 18,9                  | 0,073              | 0,24                   | 4056,489                      | Fe I(320)4056,53((1)), Pr II(26)4056,53(2200)                         |
| 4056,763                      | 7,4                   | 0,028              | 0,24                   | 4056,767                      | Cr I(K)4056,785(35)                                                   |
| 4056,982                      | 8,2                   | 0,032              | 0,24                   | 4056,986                      |                                                                       |
| 4057,263                      | 20,2                  | 0,078              | 0,24                   | 4057,267                      | (Ni I(89)4057,347((2))), (Fe I(277)4057,3435(2)),                     |
| 4057,500                      | 126,1                 | 0,362              | 0,33                   | 4057,504                      | Mg I(16)4057,505(5n), Fe II(212)4057,457(2)                           |
| 4057,891                      | 19,2                  | 0,074              | 0,24                   | 4057,895                      | Mn I(29)4057,954(100hl)                                               |
| 4058,215                      | 66,6                  | 0,238              | 0,26                   | 4058,219                      | Fe I(558)4058,2170(4n), Co I(16)4058,183(8)                           |
| 4058,634                      | 8,7                   | 0,034              | 0,24                   | 4058,638                      | Co I(58)4058,600(6)                                                   |
| 4058,781                      | 47,5                  | 0,183              | 0,24                   | 4058,785                      | Fe I(120)4058,7539(3), Cr I(251)4058,778(70)                          |
| 4058,936                      | 28,5                  | 0,123              | 0,22                   | 4058,940                      | Ca I(40)4058,912(1n), Mn I(5)4058,936(500)                            |
| 4060,508                      | 12,8                  | 0,049              | 0,24                   | 4060,512                      |                                                                       |
| 4060,735                      | 8                     | 0,031              | 0,24                   | 4060,739                      |                                                                       |
| 4061,091                      | 60,5                  | 0,230              | 0,25                   | 4061,095                      | Nd II(10)4061,09(4700)                                                |
| 4061,449                      | 5,6                   | 0,022              | 0,24                   | 4061,453                      |                                                                       |
| 4061,771                      | 20,1                  | 0,077              | 0,24                   | 4061,775                      | Mn I(29)4061,737(200hl), Fe II(189)4061,787(1)                        |
| 4061,958                      | 27                    | 0,104              | 0,24                   | 4061,962                      |                                                                       |
| 4062,180                      | 14,4                  | 0,056              | 0,24                   | 4062,184                      | Ce II(34)4062,22(280)                                                 |
| 4062,449                      | 107,9                 | 0,351              | 0,29                   | 4062,453                      | Fe I(359)4062,4409(10)                                                |
| 4062,779                      | 25,2                  | 0,097              | 0,24                   | 4062,783                      | Pr II(26)4062,83(3400)                                                |
| 4063,029                      | 13,7                  | 0,053              | 0,24                   | 4063,033                      | (Ce II(MCS)4062,94(230))                                              |
| 4063,326                      | 123,7                 | 0,353              | 0,33                   | 4063,330                      | Fe I(698)4063,2757((3))                                               |
| 4063,606                      | 186,2                 | 0,606              | 0,29                   | 4063,610                      | Mn I(5)4063,530(400), Fe I(43)4063,5942(45)                           |
| 4064,026                      | 18,3                  | 0,071              | 0,24                   | 4064,030                      | (Fe I(423)4064,07(sol))                                               |
| 4064,390                      | 26,2                  | 0,101              | 0,24                   | 4064,394                      | Ni I(179)4064,374(2), Ti II(106)4064,35((1))                          |
| 4064,594                      | 8,2                   | 0,032              | 0,24                   | 4064,598                      | Cr I(K)4064,582(30)                                                   |
| 4065,061                      | 22                    | 0,085              | 0,24                   | 4065,065                      | V II(215)4065,072(100), Ti I(80)4065,094(30), Mn I(C)4065,083(100)    |
| 4065,375                      | 31,4                  | 0,121              | 0,24                   | 4065,379                      | Fe I(698)4065,3812((2))                                               |
| 4066,177                      | 13                    | 0,050              | 0,24                   | 4066,181                      |                                                                       |
| 4066,552                      | 33,6                  | 0,129              | 0,24                   | 4066,556                      | Fe I(424)4066,5852((1))                                               |
| 4066,696                      | 21,3                  | 0,082              | 0,24                   | 4066,700                      |                                                                       |
| 4067,004                      | 136,8                 | 0,470              | 0,27                   | 4067,008                      | Fe I(358)4066,9742(6), Cr I(K)4066,928(70),                           |
| 4067,290                      | 90,2                  | 0,303              | 0,28                   | 4067,294                      | Fe I(217)4067,2712(4), Ce II(22)4067,28(280), (La II(36)4067,39(850)) |
| 4067,666                      | 9                     | 0,035              | 0,24                   | 4067,670                      |                                                                       |
| 4067,968                      | 105,8                 | 0,372              | 0,27                   | 4067,972                      | Fe I(559)4067,9777(8n), Mn I(5)4068,011(100)                          |
| 4068,441                      | 9,1                   | 0,035              | 0,24                   | 4068,445                      |                                                                       |
| 4068,826                      | 17,3                  | 0,066              | 0,24                   | 4068,830                      | Ce II(82)4068,84(420)                                                 |
| 4069,043                      | 10,6                  | 0,041              | 0,24                   | 4069,047                      | Fe I(557)4069,0678((1))                                               |
| 4069,232                      | 12,6                  | 0,049              | 0,24                   | 4069,236                      | Nd II(20)4069,28(1100)                                                |
| 4069,636                      | 9,1                   | 0,035              | 0,24                   | 4069,640                      |                                                                       |
| 4069,983                      | 23,4                  | 0,090              | 0,24                   | 4069,987                      | (Fe II(22)4070,03(p))                                                 |
| 4070,244                      | 21,8                  | 0,084              | 0,24                   | 4070,248                      | Mn I(5)4070,280(200)                                                  |
| 4070,787                      | 94,3                  | 0,332              | 0,27                   | 4070,791                      | Fe I(558)4070,7707(5n), Cr II(K)4070,88(10)                           |
| 4071,072                      | 19,9                  | 0,077              | 0,24                   | 4071,076                      | Zr II(54)4071,09(4)                                                   |
| 4071,500                      | 32,7                  | 0,126              | 0,24                   | 4071,504                      | Fe I(218)4071,5201((1))                                               |
| 4071,732                      | 201,2                 | 0,622              | 0,30                   | 4071,736                      | Fe I(43)4071,7380(40), Ce II(81)4071,81(1100)                         |
| 4072,534                      | 50,6                  | 0,195              | 0,24                   | 4072,538                      | Fe I(698)4072,5024((2)), Cr II(26)4072,56(4)                          |
| 4072,949                      | 13,3                  | 0,051              | 0,24                   | 4072,953                      | Ni I(197)4072,913((2)), Ce II(109)4072,92(270)                        |
| 4073,155                      | 15,1                  | 0,058              | 0,24                   | 4073,159                      |                                                                       |
| 4073,493                      | 38,5                  | 0,148              | 0,25                   | 4073,497                      | Ce II(4)4073,480(1800)                                                |
| 4073,763                      | 73,5                  | 0,280              | 0,25                   | 4073,767                      | Fe I(558)4073,7623(4n), Ce II(MCS)4073,74(210)                        |
| 4074,095                      | 6,8                   | 0,026              | 0,25                   | 4074,099                      |                                                                       |
| 4074,418                      | 2,1                   | 0,008              | 0,25                   | 4074,422                      |                                                                       |
| 4074,771                      | 85,2                  | 0,293              | 0,27                   | 4074,775                      | Fe I(524)4074,7858(5)                                                 |
| 4075,122                      | 24,4                  | 0,094              | 0,24                   | 4075,126                      | Nd II(62)4075,12(710)                                                 |
| 4075,330                      | 9,4                   | 0,036              | 0,24                   | 4075,334                      |                                                                       |
| 4075,439                      | 9,2                   | 0,035              | 0,24                   | 4075,443                      | Si II(3.01)4075,451(20H)                                              |
| 4075,694                      | 35,2                  | 0,135              | 0,24                   | 4075,698                      | Ce II(57)4075,71(1500)                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4075,908                      | 90,2                  | 0,288              | 0,29                   | 4075,912                      | Ce II(205)4075.85(1500), (Fe II(21)4075.95(p))                        |
| 4076,235                      | 25,5                  | 0,098              | 0,24                   | 4076,239                      | Fe I(486)4076.2180((1)), Ce II(MCS)4076.24(210)                       |
| 4076,630                      | 146,7                 | 0,421              | 0,33                   | 4076,634                      | Fe I(558)4076.6291(8n), (La II(11)4076.71(110))                       |
| 4076,858                      | 45,2                  | 0,174              | 0,24                   | 4076,862                      | Fe I(557)4076.8000((1w)), Cr II(19)4076.87(3)                         |
| 4077,065                      | 10,8                  | 0,042              | 0,24                   | 4077,069                      | Cr I(66)4077.089(60), Zr II(54)4077.05(3)                             |
| 4077,359                      | 100,6                 | 0,317              | 0,30                   | 4077,363                      | La II(4)4077.35(2800)                                                 |
| 4077,711                      | 299,3                 | 0,759              | 0,37                   | 4077,715                      | Sr II(1)4077.714(400r), Cr I(279)4077.679(60)                         |
| 4077,993                      | 36,1                  | 0,139              | 0,25                   | 4077,997                      | Dy II(MCS)4077.96(7400)                                               |
| 4078,372                      | 91,2                  | 0,308              | 0,28                   | 4078,376                      | Ce II(919)4078.32(530), Fe I(217)4078.3539(4),                        |
| 4078,594                      | 8,7                   | 0,033              | 0,25                   | 4078,598                      | Ce II(MCS)4078.52(270)                                                |
| 4079,007                      | 6,3                   | 0,024              | 0,25                   | 4079,011                      |                                                                       |
| 4079,213                      | 47                    | 0,187              | 0,24                   | 4079,217                      | Fe I(700)4079.1681(sol), Mn I(5)4079.241(500)                         |
| 4079,395                      | 36,1                  | 0,138              | 0,25                   | 4079,399                      | Mn I(5)4079.415(500)                                                  |
| 4079,639                      | 5,7                   | 0,022              | 0,25                   | 4079,643                      | Ce II(MCS)4079.67(140)                                                |
| 4079,832                      | 54,8                  | 0,210              | 0,25                   | 4079,836                      | Fe I(359)4079.8380(4)                                                 |
| 4080,217                      | 48,1                  | 0,184              | 0,25                   | 4080,221                      | Fe I(558)4080.2092(2n), Cr I(66)4080.229(40)                          |
| 4080,473                      | 9,7                   | 0,037              | 0,25                   | 4080,477                      | Ce II(36)4080.44(270)                                                 |
| 4080,901                      | 14,6                  | 0,056              | 0,25                   | 4080,905                      | Fe I(557)4080.8769((1w))                                              |
| 4081,236                      | 37                    | 0,142              | 0,25                   | 4081,240                      | Ce II(4)4081.22(670), Cr II(165)4081.21(1)                            |
| 4082,104                      | 23,8                  | 0,091              | 0,25                   | 4082,108                      | Fe I(698)4082.1079((1))                                               |
| 4082,303                      | 16,8                  | 0,064              | 0,25                   | 4082,307                      | Cr II(165)4082.30(10)                                                 |
| 4082,465                      | 12,4                  | 0,047              | 0,25                   | 4082,469                      | Fe I(906)4082.4246((2)), Ti I(80)4082.456(20), Ti II( )4082.4550(970) |
| 4082,950                      | 36,1                  | 0,138              | 0,25                   | 4082,954                      | Mn I(5)4082.945(600)                                                  |
| 4083,234                      | 35,9                  | 0,138              | 0,25                   | 4083,238                      | Ce II(60)4083.23(910)                                                 |
| 4083,504                      | 10                    | 0,038              | 0,25                   | 4083,508                      | Fe I(117)4083.5492((1))                                               |
| 4083,667                      | 88,1                  | 0,272              | 0,31                   | 4083,671                      | Mn I(5)4083.634(500), Mn II(2)4083.66((200))                          |
| 4084,298                      | 2,2                   | 0,008              | 0,25                   | 4084,302                      |                                                                       |
| 4084,493                      | 83                    | 0,298              | 0,26                   | 4084,497                      | Fe I(698)4084.4915(6)                                                 |
| 4085,017                      | 65,8                  | 0,232              | 0,27                   | 4085,021                      | Fe I(358)4085.0041(4)                                                 |
| 4085,298                      | 84,6                  | 0,315              | 0,25                   | 4085,302                      | Fe I(559)4085.3031(4)                                                 |
| 4085,582                      | 19,5                  | 0,075              | 0,25                   | 4085,586                      | V II(214)4085.666(40)                                                 |
| 4085,788                      | 15,7                  | 0,060              | 0,25                   | 4085,792                      |                                                                       |
| 4086,026                      | 29,5                  | 0,113              | 0,25                   | 4086,030                      | Fe I(1073)4085.98((1))                                                |
| 4086,183                      | 26,6                  | 0,102              | 0,25                   | 4086,187                      | Cr II(26)4086.14(8)                                                   |
| 4086,404                      | 15,6                  | 0,060              | 0,25                   | 4086,408                      | (Co I(58)4086.300(15))                                                |
| 4086,709                      | 71,9                  | 0,264              | 0,26                   | 4086,713                      | La II(10)4086.72(5500)                                                |
| 4087,080                      | 31,4                  | 0,120              | 0,25                   | 4087,084                      | Fe I(694)4087.0939((1))                                               |
| 4087,251                      | 28,9                  | 0,111              | 0,25                   | 4087,255                      | Fe II(28)4087.27(p)                                                   |
| 4087,476                      | 15,5                  | 0,059              | 0,25                   | 4087,480                      |                                                                       |
| 4087,683                      | 13,1                  | 0,050              | 0,25                   | 4087,687                      | (Cr II(19)4087.60(2))                                                 |
| 4087,944                      | 3,9                   | 0,015              | 0,25                   | 4087,948                      |                                                                       |
| 4088,081                      | 1,7                   | 0,006              | 0,25                   | 4088,085                      |                                                                       |
| 4088,452                      | 8,1                   | 0,031              | 0,25                   | 4088,456                      |                                                                       |
| 4088,635                      | 22,4                  | 0,086              | 0,25                   | 4088,639                      | Fe I(906)4088.567((1))                                                |
| 4088,858                      | 20,8                  | 0,079              | 0,25                   | 4088,862                      | Cr II(19)4088.88(1), Ce II(MCS)4090.47(130)                           |
| 4089,034                      | 8,8                   | 0,034              | 0,25                   | 4089,038                      |                                                                       |
| 4089,215                      | 20,1                  | 0,077              | 0,25                   | 4089,219                      | Fe I(422)4089.2169((1))                                               |
| 4089,457                      | 3                     | 0,011              | 0,25                   | 4089,461                      | Cr II(164)4089.48(2)                                                  |
| 4089,610                      | 5,5                   | 0,021              | 0,25                   | 4089,614                      |                                                                       |
| 4089,823                      | 9,1                   | 0,035              | 0,25                   | 4089,827                      |                                                                       |
| 4090,063                      | 19,4                  | 0,074              | 0,25                   | 4090,067                      | Fe I(700)4090.0726((1))                                               |
| 4090,379                      | 8,7                   | 0,033              | 0,25                   | 4090,383                      | Cr I(66)4090.305(30)                                                  |
| 4090,436                      | 20                    | 0,077              | 0,25                   | 4090,440                      |                                                                       |
| 4090,582                      | 15,1                  | 0,058              | 0,25                   | 4090,586                      | Zr II(29)4090.52(10)                                                  |
| 4090,961                      | 16,6                  | 0,063              | 0,25                   | 4090,965                      | Fe I(695)4090.9535((1w)), Ce II(174)4090.95(130)                      |
| 4091,557                      | 14,4                  | 0,055              | 0,25                   | 4091,561                      | Fe I(357)4091.5531((1))                                               |
| 4091,841                      | 1,1                   | 0,004              | 0,25                   | 4091,845                      |                                                                       |
| 4092,196                      | 8,4                   | 0,032              | 0,25                   | 4092,200                      | Cr I(180)4092.178(30)                                                 |
| 4092,359                      | 34,1                  | 0,126              | 0,26                   | 4092,363                      | Co I(29)4092.386(25)                                                  |
| 4092,578                      | 11,7                  | 0,045              | 0,25                   | 4092,582                      | Ca I(25)4092.633(8)                                                   |
| 4092,924                      | 3,7                   | 0,014              | 0,25                   | 4092,928                      |                                                                       |
| 4093,161                      | 11,7                  | 0,045              | 0,25                   | 4093,165                      | Hf II(6)4093.16(540)                                                  |
| 4093,950                      | 4,2                   | 0,016              | 0,25                   | 4093,954                      | Ce II(160)4093.96(150)                                                |
| 4094,474                      | 12,9                  | 0,049              | 0,25                   | 4094,478                      |                                                                       |
| 4094,980                      | 4,9                   | 0,019              | 0,25                   | 4094,984                      | Ca I(25)4094.930(12)                                                  |
| 4095,339                      | 9,6                   | 0,037              | 0,25                   | 4095,343                      | (Fe I(1075)4095.27(sol))                                              |
| 4095,999                      | 54,7                  | 0,178              | 0,29                   | 4096,003                      | Fe I(217)4095.9707(4)                                                 |
| 4096,248                      | 4,4                   | 0,017              | 0,25                   | 4096,252                      | (Fe I(18)4096.2102(sol))                                              |
| 4096,545                      | 4,7                   | 0,018              | 0,25                   | 4096,549                      | Zr II(15)4096.63(4)                                                   |
| 4096,720                      | 11,7                  | 0,045              | 0,25                   | 4096,724                      |                                                                       |
| 4097,035                      | 12,6                  | 0,048              | 0,25                   | 4097,039                      | Fe I(700)4097.0172(sol), Fe I(558)4097.0834((1))                      |
| 4097,193                      | 4,4                   | 0,017              | 0,25                   | 4097,197                      |                                                                       |
| 4097,648                      | 2,5                   | 0,010              | 0,25                   | 4097,652                      |                                                                       |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                   |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| 4098,161                      | 32,7                  | 0,123              | 0,25                   | 4098,165                      | Fe I(558)4098.1758(4n)                          |
| 4098,569                      | 8,7                   | 0,033              | 0,25                   | 4098,573                      | Gd II(49)4098.61(2600), Ca I(25)4098.533(15)    |
| 4099,677                      | 31,1                  | 0,063              | 0,47                   | 4099,681                      | (Mg I(46)4099.77((2)))                          |
| 4100,211                      | 79,3                  | 0,145              | 0,51                   | 4100,215                      | Fe I(-)4100.17((3))                             |
| 4100,678                      | 104                   | 0,205              | 0,48                   | 4100,682                      | Fe I(18)4100.7379(3), Pr II(4)4100.71(2900)     |
| 4101,113                      | 140,1                 | 0,246              | 0,54                   | 4101,117                      | Cr I(108)4101.163(35)                           |
| 4101,731                      | 496,2                 | 0,642              | 0,73                   | 4101,735                      | H (Hdel) 4101.737                               |
| 4102,402                      | 180,1                 | 0,283              | 0,60                   | 4102,406                      |                                                 |
| 4102,875                      | 93,4                  | 0,196              | 0,45                   | 4102,879                      |                                                 |
| 4103,293                      | 88,1                  | 0,190              | 0,44                   | 4103,297                      | Dy II(MCS)4103.30(3900)                         |
| 4103,734                      | 45,4                  | 0,107              | 0,40                   | 4103,738                      | (Cr I(180)4103.835(30))                         |
| 4104,098                      | 39,2                  | 0,119              | 0,31                   | 4104,102                      | Fe I(558)4104.1136(3), Fe I(356)4104.1539(3)    |
| 4104,460                      | 15,2                  | 0,030              | 0,47                   | 4104,464                      | (Fe I(422)4104.4599(sol))                       |
| 4104,948                      | 3,8                   | 0,015              | 0,25                   | 4104,952                      | Fe I(694)4104.9407((1))                         |
| 4105,230                      | 2,1                   | 0,008              | 0,25                   | 4105,234                      | V I(27)4105.167(60)                             |
| 4106,177                      | 8,2                   | 0,031              | 0,25                   | 4106,181                      |                                                 |
| 4106,446                      | 17,9                  | 0,068              | 0,25                   | 4106,450                      | Fe I(697)4106.4229((1))                         |
| 4106,835                      | 8,4                   | 0,032              | 0,25                   | 4106,839                      |                                                 |
| 4107,453                      | 81,5                  | 0,275              | 0,28                   | 4107,457                      | Fe I(354)4107.4883(12)                          |
| 4107,920                      | 4,3                   | 0,016              | 0,25                   | 4107,924                      |                                                 |
| 4108,163                      | 4,7                   | 0,018              | 0,25                   | 4108,167                      | (Fe I(559)4108.1330(sol))                       |
| 4174 Å bölgesi                |                       |                    |                        |                               |                                                 |
| 4101,723                      | 122,1                 | 0,219              | 0,52                   | 4101,752                      | H (Hdel)                                        |
| 4102,187                      | 69                    | 0,083              | 0,78                   | 4102,216                      |                                                 |
| 4103,137                      | 41,8                  | 0,045              | 0,87                   | 4103,166                      |                                                 |
| 4104,126                      | 11,9                  | 0,045              | 0,25                   | 4104,155                      | Fe I(558)4104.1136(3), Fe I(356)4104.1539(3)    |
| 4105,018                      | 10,2                  | 0,024              | 0,40                   | 4105,047                      | Ce II(156)4105.00(250)                          |
| 4106,170                      | 6,9                   | 0,026              | 0,25                   | 4106,199                      | Fe I(217)4106.2584((1))                         |
| 4106,420                      | 10,7                  | 0,041              | 0,25                   | 4106,449                      | Fe I(697)4106.4229((1))                         |
| 4107,360                      | 7,4                   | 0,028              | 0,25                   | 4107,389                      | Ce II(138)4107.42(510)                          |
| 4107,478                      | 44,3                  | 0,169              | 0,25                   | 4107,507                      | Fe I(354)4107.4883(12)                          |
| 4107,931                      | 4,4                   | 0,017              | 0,25                   | 4107,960                      |                                                 |
| 4108,310                      | 4,8                   | 0,018              | 0,25                   | 4108,339                      | (Fe I(833)4108.31(sol))                         |
| 4108,692                      | 1,1                   | 0,004              | 0,25                   | 4108,721                      |                                                 |
| 4109,042                      | 26,4                  | 0,101              | 0,25                   | 4109,071                      | Fe I(558)4109.0561((1)), Nd II(17)4109.08(1400) |
| 4109,443                      | 29,7                  | 0,113              | 0,25                   | 4109,472                      | Nd II(10)4109.46(2500)                          |
| 4109,786                      | 45,8                  | 0,175              | 0,25                   | 4109,815                      | Fe I(558)4109.8017((1)), Fe I(357)4109.808(9)   |
| 4110,072                      | 4,6                   | 0,017              | 0,25                   | 4110,101                      | Zr II(30)4110.05(3)                             |
| 4110,094                      | 3,8                   | 0,014              | 0,25                   | 4110,123                      |                                                 |
| 4110,430                      | 17,2                  | 0,065              | 0,25                   | 4110,459                      | Co I(29)4110.53(25), Ce II(29)4110.38(200)      |
| 4110,667                      | 7,8                   | 0,030              | 0,25                   | 4110,696                      |                                                 |
| 4110,964                      | 45                    | 0,172              | 0,25                   | 4110,993                      | Cr II(18,26)4111.00(18)                         |
| 4111,366                      | 17,6                  | 0,067              | 0,25                   | 4111,395                      | Ce II(MCS)4111.39(250)                          |
| 4111,794                      | 16,7                  | 0,064              | 0,25                   | 4111,823                      | V I(27)4111.78(100R)                            |
| 4112,019                      | 4,2                   | 0,016              | 0,25                   | 4112,048                      | (Fe I(766)4112.09(sol))                         |
| 4112,102                      | 4                     | 0,015              | 0,25                   | 4112,131                      | (Fe I(275)4112.17(sol))                         |
| 4112,339                      | 14,7                  | 0,056              | 0,25                   | 4112,368                      | Fe I(695)4112.3185((1))                         |
| 4112,603                      | 7,6                   | 0,029              | 0,25                   | 4112,632                      | Cr II(18)4112.58(1), Ti I(9)4112.708(20)        |
| 4112,941                      | 43,7                  | 0,166              | 0,25                   | 4112,970                      | Fe I(1103)4112.9589(3n), Fe I(n)4112.9119(?)    |
| 4113,220                      | 18,9                  | 0,072              | 0,25                   | 4113,249                      | Cr II(18)4113.24(5), Zn I(9)4113.210(12)        |
| 4113,498                      | 4,8                   | 0,018              | 0,25                   | 4113,527                      |                                                 |
| 4113,765                      | 11,9                  | 0,045              | 0,25                   | 4113,794                      |                                                 |
| 4114,024                      | 9,7                   | 0,037              | 0,25                   | 4114,053                      |                                                 |
| 4114,235                      | 3,7                   | 0,014              | 0,25                   | 4114,264                      |                                                 |
| 4114,429                      | 41,7                  | 0,159              | 0,25                   | 4114,458                      | Fe I(357)4114.4450(5)                           |
| 4114,856                      | 5,5                   | 0,021              | 0,25                   | 4114,885                      |                                                 |
| 4114,960                      | 16,2                  | 0,062              | 0,25                   | 4114,989                      | Fe I(695)4114.9376((1w))                        |
| 4115,223                      | 7,5                   | 0,029              | 0,25                   | 4115,252                      | V I(27)4115.185(60)                             |
| 4115,379                      | 10                    | 0,038              | 0,25                   | 4115,408                      | Ce II(22)4115.37(420)                           |
| 4115,804                      | 2,8                   | 0,011              | 0,25                   | 4115,833                      | (Fe I(910)4115.89(sol))                         |
| 4115,964                      | 9,7                   | 0,037              | 0,25                   | 4115,993                      | Ni I(255)4115.982((3))                          |
| 4116,442                      | 3,5                   | 0,013              | 0,25                   | 4116,471                      | V I(27)4116.47(50)                              |
| 4116,671                      | 2,3                   | 0,009              | 0,25                   | 4116,700                      | Cr II(181)4116.65(2)                            |
| 4116,760                      | 10                    | 0,038              | 0,25                   | 4116,789                      |                                                 |
| 4116,995                      | 14,1                  | 0,054              | 0,25                   | 4117,024                      | Ce II(35)4117.01(250)                           |
| 4117,294                      | 5,3                   | 0,020              | 0,25                   | 4117,323                      | Ce II(77)4117.29(200), Fe I(484)4117.32((1))    |
| 4117,349                      | 4,3                   | 0,017              | 0,25                   | 4117,378                      |                                                 |
| 4117,588                      | 8,8                   | 0,034              | 0,25                   | 4117,617                      | (Fe I(833)4117.71((1))), Ce II(MCS)4117.59(200) |
| 4117,842                      | 15,7                  | 0,060              | 0,25                   | 4117,871                      | Fe I(700,1103)4117.8528((1))                    |
| 4118,096                      | 18,4                  | 0,070              | 0,25                   | 4118,125                      | Ce II(11)4118.14(770)                           |
| 4118,226                      | 11,1                  | 0,042              | 0,25                   | 4118,255                      |                                                 |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                           |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 4118,530                      | 105,5                 | 0,340              | 0,29                   | 4118,559                      | Fe I(801)4118,5450(15), Sm II(54)4118,55(1900), (Pr II(8)4118,45(1700)) |
| 4118,818                      | 49,6                  | 0,188              | 0,25                   | 4118,847                      | Co I(28)4118,774(50), Fe I(559)4118,8868((1))                           |
| 4119,031                      | 11,7                  | 0,045              | 0,25                   | 4119,060                      | Ce II(89)4119,02(250)                                                   |
| 4119,372                      | 16,8                  | 0,064              | 0,25                   | 4119,401                      |                                                                         |
| 4119,530                      | 23,5                  | 0,089              | 0,25                   | 4119,559                      | Fe II(21)4119,53(p)                                                     |
| 4119,830                      | 28,4                  | 0,108              | 0,25                   | 4119,859                      | Ce II(83)4119,88(310), Ce II(22)4119,79(310)                            |
| 4120,182                      | 45,4                  | 0,172              | 0,25                   | 4120,211                      | Fe I(423)4120,2065(5)                                                   |
| 4120,572                      | 5,2                   | 0,020              | 0,25                   | 4120,601                      | Cr I(65)4120,621(50)                                                    |
| 4120,814                      | 17,4                  | 0,066              | 0,25                   | 4120,843                      | Ce II(112)4120,83(450)                                                  |
| 4121,275                      | 38,4                  | 0,146              | 0,25                   | 4121,304                      | Co I(28)4121,318(60), Cr I(K)4121,261(30)                               |
| 4121,353                      | 19                    | 0,072              | 0,25                   | 4121,382                      |                                                                         |
| 4121,783                      | 48,5                  | 0,184              | 0,25                   | 4121,812                      | Fe I(356)4121,8026(5), Cr I(K)4121,815(45)                              |
| 4122,025                      | 6,1                   | 0,023              | 0,25                   | 4122,054                      | (Fe I(765)4122,00(sol))                                                 |
| 4122,401                      | 8,7                   | 0,033              | 0,25                   | 4122,430                      | Fe I(356)4122,5155(4)                                                   |
| 4122,605                      | 103,5                 | 0,329              | 0,30                   | 4122,634                      | Fe II(28)4122,638(4)                                                    |
| 4123,003                      | 6,8                   | 0,026              | 0,25                   | 4123,032                      |                                                                         |
| 4123,212                      | 58                    | 0,220              | 0,25                   | 4123,241                      | La II(41)4123,23(4400), Ce II(162)4123,24(510)                          |
| 4123,479                      | 20,7                  | 0,079              | 0,25                   | 4123,508                      | Ce II(22)4123,49(510), V I(27)4123,566(60)                              |
| 4123,748                      | 35                    | 0,133              | 0,25                   | 4123,777                      | Fe I(217,422)4123,7283((1))                                             |
| 4123,880                      | 30,7                  | 0,117              | 0,25                   | 4123,909                      | Ce II(60)4123,87(980)                                                   |
| 4124,547                      | 7,9                   | 0,030              | 0,25                   | 4124,576                      |                                                                         |
| 4124,820                      | 69,6                  | 0,227              | 0,29                   | 4124,849                      | Fe II(22)4124,793(1), Y II(14)4124,904(359), Ce II(MCS)4124,79(510)     |
| 4125,608                      | 45,8                  | 0,164              | 0,26                   | 4125,637                      | Fe I(1103)4125,6175((1))                                                |
| 4125,889                      | 21,1                  | 0,080              | 0,25                   | 4125,918                      | Fe I(354)4125,8804((2))                                                 |
| 4126,172                      | 50,4                  | 0,201              | 0,24                   | 4126,201                      | Fe I(695)4126,1827(3n)                                                  |
| 4126,476                      | 10,9                  | 0,041              | 0,25                   | 4126,505                      | Cr I(35)4126,513(75)                                                    |
| 4126,670                      | 7,8                   | 0,030              | 0,25                   | 4126,699                      |                                                                         |
| 4126,806                      | 10,7                  | 0,040              | 0,25                   | 4126,835                      | Fe I(354)4126,8545((1))                                                 |
| 4127,064                      | 13,4                  | 0,051              | 0,25                   | 4127,093                      | Cr II(181)4127,08(4)                                                    |
| 4127,341                      | 37,4                  | 0,142              | 0,25                   | 4127,370                      | Ce II(4)4127,37(980), Cr I(K)4127,297(40)                               |
| 4127,597                      | 67                    | 0,255              | 0,25                   | 4127,626                      | Fe I(357)4127,6078(7), Cr I(65)4127,639(40), Y II(15)4127,564(18)       |
| 4127,788                      | 47,6                  | 0,181              | 0,25                   | 4127,817                      | Fe I(558)4127,7843(3n), Hf II(41)4127,8(150), Fe I(727)4127,8128(3n)    |
| 4128,078                      | 99,6                  | 0,333              | 0,28                   | 4128,107                      | Si II(3)4128,067(300H), Ce II(136)4128,07(200), V I(27)4128,071(60)     |
| 4128,407                      | 16,6                  | 0,063              | 0,25                   | 4128,436                      | Cr I(K)4128,392(35)                                                     |
| 4128,734                      | 67                    | 0,254              | 0,25                   | 4128,763                      | Fe II(27)4128,735(2)                                                    |
| 4129,135                      | 33,6                  | 0,127              | 0,25                   | 4129,164                      | Ti II(H)4129,148(11), Cr I(97)4129,20(50WH)                             |
| 4129,400                      | 18,1                  | 0,069              | 0,25                   | 4129,429                      | Fe I(695)4129,461 I(sol)                                                |
| 4129,693                      | 76,3                  | 0,244              | 0,29                   | 4129,722                      | Eu II(1)4129,70(33000)                                                  |
| 4130,018                      | 9,2                   | 0,035              | 0,25                   | 4130,047                      | Fe I(44,486)4130,0367((1))                                              |
| 4130,272                      | 10                    | 0,038              | 0,25                   | 4130,301                      | Gd II(19,49)4130,37(2200)                                               |
| 4130,434                      | 25,8                  | 0,098              | 0,25                   | 4130,463                      |                                                                         |
| 4130,665                      | 81,9                  | 0,315              | 0,25                   | 4130,694                      | Ba II(4)4130,648(80), Ce II(209)4130,71(530)                            |
| 4130,875                      | 54                    | 0,228              | 0,22                   | 4130,904                      | Si II(3)4130,893(500H)                                                  |
| 4131,076                      | 29,3                  | 0,111              | 0,25                   | 4131,105                      | Ce II(112)4131,10(480), Mn I(C)4131,111(150)                            |
| 4131,341                      | 8,6                   | 0,032              | 0,25                   | 4131,370                      | Cr I(261)4131,36(50), (Zr II(54)4131,31(1))                             |
| 4131,584                      | 7,5                   | 0,028              | 0,25                   | 4131,613                      |                                                                         |
| 4131,689                      | 9,3                   | 0,035              | 0,25                   | 4131,718                      | (Fe I(1075)4131,75(sol))                                                |
| 4132,025                      | 158,4                 | 0,476              | 0,31                   | 4132,054                      | Fe I(43)4132,0582(25), V I(27)4132,017(60)                              |
| 4132,348                      | 33,7                  | 0,128              | 0,25                   | 4132,377                      | Cr II(26)4132,41(7)                                                     |
| 4132,532                      | 45,3                  | 0,171              | 0,25                   | 4132,561                      | Fe I(1103)4132,5329(sol)                                                |
| 4132,806                      | 26,3                  | 0,100              | 0,25                   | 4132,835                      |                                                                         |
| 4132,907                      | 53,1                  | 0,201              | 0,25                   | 4132,936                      | Fe I(357)4132,8992(8)                                                   |
| 4133,304                      | 16,5                  | 0,062              | 0,25                   | 4133,333                      |                                                                         |
| 4133,595                      | 20,6                  | 0,078              | 0,25                   | 4133,624                      |                                                                         |
| 4133,811                      | 67,8                  | 0,270              | 0,24                   | 4133,840                      | Ce II(4)4133,80(2700), Fe I(698)4133,8557((2))                          |
| 4134,065                      | 5,9                   | 0,022              | 0,25                   | 4134,094                      |                                                                         |
| 4134,396                      | 38,7                  | 0,147              | 0,25                   | 4134,425                      | Fe I(482,697)4134,4207((1)), Cr I(K)4134,387(35), V I(27)4134,488(60)   |
| 4134,658                      | 88,7                  | 0,320              | 0,26                   | 4134,687                      | Fe I(357)4134,6776(12)                                                  |
| 4135,001                      | 8,8                   | 0,033              | 0,25                   | 4135,030                      | Mn I(C)4135,034(100)                                                    |
| 4135,164                      | 7,7                   | 0,029              | 0,25                   | 4135,193                      |                                                                         |
| 4135,345                      | 23,6                  | 0,089              | 0,25                   | 4135,374                      | Ce II(188)4135,44(270)                                                  |
| 4135,561                      | 4,2                   | 0,016              | 0,25                   | 4135,590                      |                                                                         |
| 4135,842                      | 8,3                   | 0,031              | 0,25                   | 4135,871                      |                                                                         |
| 4136,273                      | 2,5                   | 0,009              | 0,25                   | 4136,302                      |                                                                         |
| 4136,516                      | 26,4                  | 0,100              | 0,25                   | 4136,545                      | Fe I(694)4136,5213((1))                                                 |
| 4136,812                      | 10,1                  | 0,038              | 0,25                   | 4136,841                      |                                                                         |
| 4136,990                      | 75,2                  | 0,271              | 0,26                   | 4137,019                      | Fe I(726)4136,9977(7)                                                   |
| 4137,407                      | 29,6                  | 0,112              | 0,25                   | 4137,436                      | Cr I(K)4137,374(10), (Fe I(1103)4137,42(sol)), Ce II(MCS)4137,47(270)   |
| 4137,637                      | 46,8                  | 0,177              | 0,25                   | 4137,666                      | Ce II(2)4137,650(2000)                                                  |
| 4138,045                      | 12,5                  | 0,047              | 0,25                   | 4138,074                      | Ce II(MCS)4138,10(270)                                                  |
| 4138,238                      | 21,2                  | 0,080              | 0,25                   | 4138,267                      | (Fe II(150)4138,21(p))                                                  |
| 4138,409                      | 29,3                  | 0,111              | 0,25                   | 4138,438                      | (Fe II(39)4138,40(p)), (Ce II(MCS)4138,35(210))                         |
| 4138,760                      | 3,9                   | 0,015              | 0,25                   | 4138,789                      | Fe I(117)4138,84((1))                                                   |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{ölç.})$<br>(Å) | $W_1$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                          |
|-------------------------------|---------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4139,062                      | 7,2           | 0,027              | 0,25                   | 4139,091                      |                                                                        |
| 4139,367                      | 4,6           | 0,018              | 0,25                   | 4139,396                      | Co I(94)4139.452(3)                                                    |
| 4139,718                      | 8,3           | 0,032              | 0,25                   | 4139,747                      |                                                                        |
| 4139,925                      | 13,2          | 0,050              | 0,25                   | 4139,954                      | Fe I(18)4139.9273(2)                                                   |
| 4140,317                      | 8,1           | 0,031              | 0,25                   | 4140,346                      |                                                                        |
| 4140,438                      | 18            | 0,068              | 0,25                   | 4140,467                      | Fe I(694,695)4140.4024((1))                                            |
| 4140,843                      | 6,4           | 0,024              | 0,25                   | 4140,872                      |                                                                        |
| 4141,122                      | 10,7          | 0,040              | 0,25                   | 4141,151                      | Pr II(10)4141.21(1500)                                                 |
| 4141,454                      | 5,2           | 0,020              | 0,25                   | 4141,483                      |                                                                        |
| 4141,681                      | 20,7          | 0,078              | 0,25                   | 4141,710                      | La II(40)4141.74(550)                                                  |
| 4141,845                      | 23,3          | 0,088              | 0,25                   | 4141,874                      | Fe I(422)4141.8633((1))                                                |
| 4142,185                      | 22,6          | 0,085              | 0,25                   | 4142,214                      | Ni I(212)4142.184((2)), S II(44)4142.256(21), Cr I(305)4142.192(45)    |
| 4142,374                      | 46,6          | 0,176              | 0,25                   | 4142,403                      | Ce II(10)4142.40(770), Ni I(-)4142.32((4))                             |
| 4142,584                      | 27,3          | 0,103              | 0,25                   | 4142,613                      | Fe I(1103)4142.5889((1N))                                              |
| 4142,885                      | 19,5          | 0,074              | 0,25                   | 4142,914                      | (V II(226)4142.913(30))                                                |
| 4143,104                      | 27,7          | 0,105              | 0,25                   | 4143,133                      | Pr II(4)4143.12(2700)                                                  |
| 4143,410                      | 117,2         | 0,392              | 0,28                   | 4143,439                      | Fe I(523)4143.4146(15)                                                 |
| 4143,849                      | 148,8         | 0,473              | 0,30                   | 4143,878                      | Fe I(43)4143.8680(30)                                                  |
| 4144,175                      | 7             | 0,026              | 0,25                   | 4144,204                      |                                                                        |
| 4144,348                      | 7,6           | 0,029              | 0,25                   | 4144,377                      |                                                                        |
| 4144,504                      | 19,5          | 0,074              | 0,25                   | 4144,533                      | Ce II(3)4144.49(390)                                                   |
| 4144,854                      | 6,5           | 0,024              | 0,25                   | 4144,883                      |                                                                        |
| 4145,009                      | 27,9          | 0,105              | 0,25                   | 4145,038                      | Ce II(9)4145.00(670), S II(44)4145.067(22)                             |
| 4145,201                      | 9,6           | 0,036              | 0,25                   | 4145,230                      | Fe I(274)4145.1995((1))                                                |
| 4145,623                      | 4,5           | 0,017              | 0,25                   | 4145,652                      |                                                                        |
| 4145,772                      | 46,6          | 0,176              | 0,25                   | 4145,801                      | Cr II(162)4145.77(25)                                                  |
| 4146,086                      | 31,5          | 0,119              | 0,25                   | 4146,115                      | Fe I(422)4146.0642((2))                                                |
| 4146,272                      | 18,1          | 0,068              | 0,25                   | 4146,301                      | Ce II(203)4146.23(480), Cr I(K)4146.26(40)                             |
| 4146,511                      | 8,4           | 0,032              | 0,25                   | 4146,540                      |                                                                        |
| 4146,990                      | 16,9          | 0,064              | 0,25                   | 4147,019                      |                                                                        |
| 4147,328                      | 19,9          | 0,075              | 0,25                   | 4147,357                      | Fe I(693)4147.3420(sol)                                                |
| 4147,646                      | 66,5          | 0,245              | 0,26                   | 4147,675                      | Fe I(42)4147.6690(10)                                                  |
| 4148,135                      | 6,1           | 0,023              | 0,25                   | 4148,164                      |                                                                        |
| 4148,427                      | 3,2           | 0,012              | 0,25                   | 4148,456                      |                                                                        |
| 4148,833                      | 13,8          | 0,052              | 0,25                   | 4148,862                      | Mn I(C)4148.796(80), Ce II(28)4148.90(280)                             |
| 4149,249                      | 146,8         | 0,377              | 0,37                   | 4149,278                      | Zr II(41)4149.22(75)                                                   |
| 4149,816                      | 16,2          | 0,061              | 0,25                   | 4149,845                      | Ce II(MCS)4149.79(420)                                                 |
| 4149,924                      | 38,7          | 0,146              | 0,25                   | 4149,953                      | Ce II(158,189)4149.94(980)                                             |
| 4150,254                      | 45            | 0,170              | 0,25                   | 4150,283                      | Fe I(695)4150.2491((4)), Ni I(178)4150.366((2n))                       |
| 4150,478                      | 13,3          | 0,050              | 0,25                   | 4150,507                      |                                                                        |
| 4150,926                      | 44,1          | 0,166              | 0,25                   | 4150,955                      | Ce II(MCS)4150.91(420), Zr II(42)4150.97(10), Cr II(163)4151.00(5)     |
| 4151,053                      | 4             | 0,015              | 0,25                   | 4151,082                      |                                                                        |
| 4151,521                      | 2,9           | 0,011              | 0,25                   | 4151,550                      | Fe II(149)4151.60(p)                                                   |
| 4151,696                      | 9             | 0,034              | 0,25                   | 4151,725                      | (Fe II(12)4151.79(p))                                                  |
| 4152,022                      | 136           | 0,346              | 0,37                   | 4152,051                      | Fe I(764)4151.9448((1)), Ce II(2)4151.97(1400), La II(40)4151.97(1100) |
| 4152,586                      | 9,2           | 0,035              | 0,25                   | 4152,615                      |                                                                        |
| 4152,790                      | 15,9          | 0,060              | 0,25                   | 4152,819                      | Cr I(261)4152.779(40), La II(78)4152.78(220)                           |
| 4153,094                      | 12,7          | 0,048              | 0,25                   | 4153,123                      | S II(44)4153.064(23), Cr I(35)4153.072(30), Ce II(MCS)4153.13(230)     |
| 4153,386                      | 7,8           | 0,029              | 0,25                   | 4153,415                      |                                                                        |
| 4153,509                      | 5,2           | 0,019              | 0,25                   | 4153,538                      |                                                                        |
| 4153,878                      | 101,3         | 0,340              | 0,28                   | 4153,907                      | Fe I(695)4153.8997(10n), Cr I(35)4153.812(60)                          |
| 4154,120                      | 25,6          | 0,096              | 0,25                   | 4154,149                      | Fe I(694)4154.0985((1))                                                |
| 4154,488                      | 90,3          | 0,314              | 0,27                   | 4154,517                      | Fe I(355)4154.4987(12)                                                 |
| 4154,794                      | 80,2          | 0,301              | 0,25                   | 4154,823                      | Fe I(694)4154.8055(9n)                                                 |
| 4155,160                      | 5,6           | 0,021              | 0,25                   | 4155,190                      |                                                                        |
| 4155,318                      | 5,3           | 0,020              | 0,25                   | 4155,348                      |                                                                        |
| 4155,557                      | 10,4          | 0,039              | 0,25                   | 4155,587                      | Ce II(29)4155.53(180)                                                  |
| 4155,917                      | 21,1          | 0,079              | 0,25                   | 4155,947                      |                                                                        |
| 4156,121                      | 56,3          | 0,212              | 0,25                   | 4156,151                      | Nd II(10)4156.08(3000)                                                 |
| 4156,319                      | 63,9          | 0,241              | 0,25                   | 4156,349                      |                                                                        |
| 4156,745                      | 118,4         | 0,354              | 0,31                   | 4156,775                      | Fe I(354)4156.7988(12)                                                 |
| 4157,248                      | 7,8           | 0,029              | 0,25                   | 4157,278                      | Zr II(29)4157.24(15)                                                   |
| 4157,750                      | 88,7          | 0,299              | 0,28                   | 4157,780                      | Fe I(695)4157.7801(8n)                                                 |
| 4158,311                      | 9,9           | 0,037              | 0,25                   | 4158,341                      | Co I(144)4158.420(4), Ti II(II)4158.2783(66)                           |
| 4158,526                      | 7,7           | 0,029              | 0,25                   | 4158,556                      | (Fe II(12)4158.45(p))                                                  |
| 4158,786                      | 68,4          | 0,246              | 0,26                   | 4158,816                      | Fe I(695)4158.7924(5n)                                                 |
| 4159,142                      | 80,8          | 0,264              | 0,29                   | 4159,172                      |                                                                        |
| 4159,515                      | 7,9           | 0,030              | 0,25                   | 4159,545                      |                                                                        |
| 4159,801                      | 3,8           | 0,014              | 0,25                   | 4159,831                      |                                                                        |
| 4160,043                      | 13,8          | 0,052              | 0,25                   | 4160,073                      |                                                                        |
| 4160,278                      | 25,8          | 0,097              | 0,25                   | 4160,308                      | (Fe II(149)4160.28(p))                                                 |
| 4160,454                      | 23,4          | 0,088              | 0,25                   | 4160,484                      | Fe I(419)4160.5521((1))                                                |
| 4160,658                      | 29            | 0,109              | 0,25                   | 4160,688                      | (Fe II(39)4160.62(p))                                                  |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                              |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 4161,002                      | 14                    | 0,053              | 0,25                   | 4161,032                      | Cr II(162)4161.07(2), Fe I(689)4161.0769((1))                              |
| 4161,182                      | 68,5                  | 0,244              | 0,26                   | 4161,212                      | Zr II(42)4161.20(20)                                                       |
| 4161,492                      | 55,4                  | 0,209              | 0,25                   | 4161,522                      | Fe I(422)4161.4844((1)), Ti II(21)4161.5293(32)                            |
| 4161,780                      | 74,6                  | 0,263              | 0,27                   | 4161,810                      | Sr II(3)4161.80(30)                                                        |
| 4162,102                      | 3,9                   | 0,015              | 0,25                   | 4162,132                      |                                                                            |
| 4162,349                      | 5,3                   | 0,020              | 0,25                   | 4162,379                      |                                                                            |
| 4162,667                      | 12,1                  | 0,045              | 0,25                   | 4162,697                      | S II(44,65)4162.665(24)                                                    |
| 4163,043                      | 5,7                   | 0,021              | 0,25                   | 4163,073                      |                                                                            |
| 4163,398                      | 11,2                  | 0,042              | 0,25                   | 4163,428                      | (Fe I(1073)4163.35(sol))                                                   |
| 4163,613                      | 104,6                 | 0,359              | 0,27                   | 4163,643                      | Cr I(35)4163.627(75), Ti II(105)4163.6437(398), Fe I(274,699)4163.676((1)) |
| 4164,049                      | 11,4                  | 0,043              | 0,25                   | 4164,079                      | V II(37)4164.019(40)                                                       |
| 4164,306                      | 6,1                   | 0,023              | 0,25                   | 4164,336                      | (Fe I(694)4164.24(sol))                                                    |
| 4164,724                      | 6,6                   | 0,025              | 0,25                   | 4164,754                      | Fe I(418)4164.7818((1))                                                    |
| 4164,998                      | 9,9                   | 0,037              | 0,25                   | 4165,028                      |                                                                            |
| 4165,362                      | 18,7                  | 0,070              | 0,25                   | 4165,392                      |                                                                            |
| 4165,570                      | 51,1                  | 0,177              | 0,27                   | 4165,600                      | Cr I(K)4165.52(60), Ce II(10)4165.61(1300)                                 |
| 4165,992                      | 33,5                  | 0,126              | 0,25                   | 4166,022                      | Ba II(4)4166.003(20)                                                       |
| 4166,302                      | 6,1                   | 0,023              | 0,25                   | 4166,332                      |                                                                            |
| 4166,444                      | 5,4                   | 0,020              | 0,25                   | 4166,474                      |                                                                            |
| 4166,695                      | 11,2                  | 0,042              | 0,25                   | 4166,725                      | Ce II(MCS)4166.65(150)                                                     |
| 4166,910                      | 31,8                  | 0,120              | 0,25                   | 4166,940                      | Ce II(MCS)4166.88(620)                                                     |
| 4167,266                      | 93,2                  | 0,303              | 0,29                   | 4167,296                      | Mg I(15,15)4167.260, 271(10n,10n)                                          |
| 4167,577                      | 10,5                  | 0,040              | 0,25                   | 4167,607                      | Ti II(21)4167.67(p)                                                        |
| 4167,792                      | 23,7                  | 0,089              | 0,25                   | 4167,822                      | Fe I(599)4167.8587((2)), Ce II(29)4167.80(250)                             |
| 4167,928                      | 29,4                  | 0,111              | 0,25                   | 4167,958                      |                                                                            |
| 4168,369                      | 0,5                   | 0,002              | 0,25                   | 4168,399                      |                                                                            |
| 4168,619                      | 19,8                  | 0,074              | 0,25                   | 4168,649                      | Fe I(689)4168.6147((1w))                                                   |
| 4168,936                      | 21,2                  | 0,080              | 0,25                   | 4168,966                      | Fe I(694)4168.9416((1w))                                                   |
| 4169,290                      | 2,4                   | 0,009              | 0,25                   | 4169,320                      |                                                                            |
| 4169,478                      | 7,6                   | 0,028              | 0,25                   | 4169,508                      |                                                                            |
| 4169,786                      | 32                    | 0,120              | 0,25                   | 4169,816                      | Fe I(693)4169.7562((1)), Ce II(161)4169.77(320), Cr I(K)4169.841(65)       |
| 4169,981                      | 13,6                  | 0,051              | 0,25                   | 4170,011                      | Fe II(12)4169.98(p)                                                        |
| 4170,236                      | 6,8                   | 0,025              | 0,25                   | 4170,266                      | Cr I(278)4170.214(50)                                                      |
| 4170,547                      | 14,1                  | 0,053              | 0,25                   | 4170,577                      | Cr II(18)4170.65(1)                                                        |
| 4170,960                      | 135,8                 | 0,371              | 0,34                   | 4170,990                      | (Fe I(482)4170.9018(5))                                                    |
| 4171,438                      | 9,7                   | 0,036              | 0,25                   | 4171,468                      |                                                                            |
| 4171,691                      | 39,7                  | 0,149              | 0,25                   | 4171,721                      | Cr I(261)4171.676(40), Fe I(941)4171.696((2))                              |
| 4171,899                      | 89,1                  | 0,334              | 0,25                   | 4171,929                      | Fe I(650)4171.8993((2)), Ti II(105)4171.9039(259)                          |
| 4172,107                      | 71,5                  | 0,269              | 0,25                   | 4172,137                      | Fe I(649)4172.1222(5)                                                      |
| 4172,378                      | 8,8                   | 0,033              | 0,25                   | 4172,408                      |                                                                            |
| 4172,651                      | 109,5                 | 0,322              | 0,32                   | 4172,681                      | Cr II(18)4172.60(2), Fe I(689)4172.6408((1)), Fe I(19)4172.7448(4)         |
| 4172,958                      | 11,8                  | 0,044              | 0,25                   | 4172,988                      | Fe I(909,1073)4172.9620(sol)                                               |
| 4173,194                      | 8                     | 0,030              | 0,25                   | 4173,224                      | Fe I(n)4173.1816(?)                                                        |
| 4173,430                      | 173,7                 | 0,500              | 0,33                   | 4173,460                      | Fe II(27)4173.450(8), Ti II(21)4173.5332(50)                               |
| 4173,887                      | 24,3                  | 0,091              | 0,25                   | 4173,917                      | Fe I(19)4173.9207(2)                                                       |
| 4174,060                      | 30,3                  | 0,114              | 0,25                   | 4174,090                      | Ti II(105)4174.053(13)                                                     |
| 4174,337                      | 29                    | 0,109              | 0,25                   | 4174,367                      | Fe I(799)4174.4019((1)), Mn II(2)4174.32(100)                              |
| 4174,588                      | 12,2                  | 0,046              | 0,25                   | 4174,618                      |                                                                            |
| 4174,888                      | 50,5                  | 0,190              | 0,25                   | 4174,918                      | Fe I(19)4174.9131(5)                                                       |
| 4175,256                      | 11,9                  | 0,044              | 0,25                   | 4175,286                      | Cr I(261)4175.235(35)                                                      |
| 4175,617                      | 92,8                  | 0,317              | 0,28                   | 4175,647                      | Fe I(354)4175.6361(10), Nd II(39)4175.61(810)                              |
| 4175,988                      | 13,4                  | 0,050              | 0,25                   | 4176,018                      | Cr I(106)4175.958(40)                                                      |
| 4176,126                      | 7,3                   | 0,027              | 0,25                   | 4176,156                      | Ce II(135)4176.08(130)                                                     |
| 4176,561                      | 91,3                  | 0,294              | 0,29                   | 4176,591                      | Fe I(695)4176.5659(7n), Mn I(C)4176.608(100e),                             |
| 4176,958                      | 12,5                  | 0,047              | 0,25                   | 4176,988                      | (Fe I(690)4177.0858((1)))                                                  |
| 4177,205                      | 16                    | 0,060              | 0,25                   | 4177,235                      | (Nd II(10)4177.32(2400))                                                   |
| 4177,566                      | 219,9                 | 0,524              | 0,39                   | 4177,596                      | Y II(14)4177.528(1633), Fe I(18)4177.5939(4)                               |
| 4177,999                      | 23,2                  | 0,087              | 0,25                   | 4178,029                      |                                                                            |
| 4178,134                      | 17,5                  | 0,066              | 0,25                   | 4178,164                      |                                                                            |
| 4178,432                      | 26,1                  | 0,098              | 0,25                   | 4178,462                      | V II(25)4178.396(60)                                                       |
| 4178,825                      | 132                   | 0,387              | 0,32                   | 4178,855                      | Fe II(28)4178.855(8)                                                       |
| 4178,867                      | 13,4                  | 0,050              | 0,25                   | 4178,897                      |                                                                            |
| 4179,347                      | 112,7                 | 0,319              | 0,33                   | 4179,377                      | Cr I(179)4179.27(70), Pr II(4)4149.38(5200)                                |
| 4179,411                      | 15,2                  | 0,057              | 0,25                   | 4179,441                      | Cr II(26)4179.43(12)                                                       |
| 4179,751                      | 19                    | 0,071              | 0,25                   | 4179,781                      | Zr II(99)4179.81(15)                                                       |
| 4179,916                      | 6,4                   | 0,024              | 0,25                   | 4179,946                      | Cr I(K)4179.971(30)                                                        |
| 4180,391                      | 10,2                  | 0,038              | 0,25                   | 4180,421                      | (Fe I(274)4180.4103(sol))                                                  |
| 4180,700                      | 6,3                   | 0,024              | 0,25                   | 4180,730                      | Yb II(MCS)4180.81(340)                                                     |
| 4180,918                      | 10,3                  | 0,039              | 0,25                   | 4180,948                      | (Fe II(148)4180.97(p))                                                     |
| 4181,100                      | 15,9                  | 0,059              | 0,25                   | 4181,130                      | (Ti II(96)4181.17(p)), Ce II(MCS)4181.08(340)                              |
| 4181,404                      | 7,2                   | 0,027              | 0,25                   | 4181,434                      | Cr II(181)4181.50(1)                                                       |
| 4181,754                      | 157,2                 | 0,404              | 0,37                   | 4181,784                      | Fe I(354)4181.7547(15)                                                     |
| 4182,033                      | 23,7                  | 0,089              | 0,25                   | 4182,063                      |                                                                            |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4182,371                      | 55,5                | 0,208              | 0,25                   | 4182,401                      | Fe I(476a)4182.3826(4)                                                |
| 4182,696                      | 18,7                | 0,070              | 0,25                   | 4182,726                      | Fe I(694)4182.7577(2b,gn), (Fe II(149)4182.69(p))                     |
| 4182,857                      | 14,2                | 0,053              | 0,25                   | 4182,887                      |                                                                       |
| 4183,019                      | 15                  | 0,056              | 0,25                   | 4183,049                      | Fe I(697)4183.0061((1)), Cr I(K)4183.071(30)                          |
| 4183,255                      | 11,9                | 0,044              | 0,25                   | 4183,285                      | (Fe II(21)4183.20(p)), Si II(7.26)4183.345(10h)                       |
| 4183,431                      | 40,3                | 0,151              | 0,25                   | 4183,461                      | V II(37)4183.436(200)                                                 |
| 4183,712                      | 18,3                | 0,069              | 0,25                   | 4183,742                      |                                                                       |
| 4183,984                      | 84,3                | 0,279              | 0,28                   | 4184,014                      |                                                                       |
| 4184,274                      | 60,3                | 0,202              | 0,28                   | 4184,304                      | Fe I(274)4184.22((1)), Gd II(15)4184.25(2400), Ti II(21)4184.3108(11) |
| 4184,570                      | 10,3                | 0,039              | 0,25                   | 4184,600                      |                                                                       |
| 4184,878                      | 81,4                | 0,292              | 0,26                   | 4184,908                      | Cr I(155)4184.901(40), Fe I(355)4184.8918(10)                         |
| 4185,284                      | 13,1                | 0,049              | 0,25                   | 4185,314                      | Cr I(106)4185.347(30), Ce II(124)4185.33(340)                         |
| 4185,474                      | 7,2                 | 0,027              | 0,25                   | 4185,504                      |                                                                       |
| 4185,680                      | 8,2                 | 0,031              | 0,25                   | 4185,710                      | (Fe I(1104)4185.660(sol))                                             |
| 4186,010                      | 9,2                 | 0,034              | 0,25                   | 4186,040                      | Ti I(129)4186.119(25)                                                 |
| 4186,232                      | 8,4                 | 0,032              | 0,25                   | 4186,262                      | (Cr I(249)4186.358(45))                                               |
| 4186,602                      | 68                  | 0,221              | 0,29                   | 4186,632                      | Ce II(1)4186.600(3500), Zr II(97)4186.70(12)                          |
| 4187,019                      | 118,4               | 0,391              | 0,28                   | 4187,049                      | Fe I(152)4187.0390(20)                                                |
| 4187,330                      | 18,9                | 0,071              | 0,25                   | 4187,360                      | Ce II(86)4187.32(530)                                                 |
| 4187,576                      | 39,2                | 0,147              | 0,25                   | 4187,606                      | Fe I(694)4187.5870((1))                                               |
| 4187,791                      | 129,5               | 0,408              | 0,30                   | 4187,821                      | Fe I(152)4187.7954(20)                                                |
| 4188,190                      | 12,8                | 0,048              | 0,25                   | 4188,220                      |                                                                       |
| 4188,395                      | 9,9                 | 0,037              | 0,25                   | 4188,425                      |                                                                       |
| 4188,721                      | 95,8                | 0,307              | 0,29                   | 4188,751                      | Fe I(1116)4188.7316(2n)                                               |
| 4189,061                      | 11,1                | 0,042              | 0,25                   | 4189,091                      | Ti II(11)4188.9873(37)                                                |
| 4189,383                      | 9,2                 | 0,034              | 0,25                   | 4189,413                      |                                                                       |
| 4189,552                      | 28,3                | 0,106              | 0,25                   | 4189,582                      | Fe I(940)4189.5566(2), Pr II(8)4189.48(2500)                          |
| 4189,971                      | 14,3                | 0,053              | 0,25                   | 4190,001                      | Mn I(C)4189.990(100)                                                  |
| 4190,220                      | 17,2                | 0,064              | 0,25                   | 4190,250                      | Ti II(21)4190.290(1)                                                  |
| 4190,462                      | 12,6                | 0,047              | 0,25                   | 4190,492                      | V II(25)4190.410(50)                                                  |
| 4190,710                      | 11,1                | 0,042              | 0,25                   | 4190,740                      | Co I(1)4190.712(20), Si II(7.26)4190.724(100h)                        |
| 4190,846                      | 8,1                 | 0,030              | 0,25                   | 4190,876                      | V II(37)4190.899(40)                                                  |
| 4191,060                      | 17,3                | 0,065              | 0,25                   | 4191,090                      |                                                                       |
| 4191,417                      | 126,8               | 0,387              | 0,31                   | 4191,447                      | Fe I(152)4191.4307(15), (Zr II(108)4191.50(6))                        |
| 4191,691                      | 39,6                | 0,148              | 0,25                   | 4191,721                      | Cr I(35)4191.754(30), Fe I(355)4191.6765((2))                         |
| 4192,046                      | 40                  | 0,150              | 0,25                   | 4192,076                      | Ni II(10)4192.07(1), Cr I(271)4192.113(40)                            |
| 4192,343                      | 18,1                | 0,068              | 0,25                   | 4192,373                      | La II(78)4192.36(280)                                                 |
| 4192,684                      | 7,2                 | 0,027              | 0,25                   | 4192,714                      |                                                                       |
| 4193,060                      | 20,6                | 0,077              | 0,25                   | 4193,090                      | Ce II(79)4193.09(560)                                                 |
| 4193,269                      | 19,3                | 0,072              | 0,25                   | 4193,299                      | Ce II(MCS)4193.28(370)                                                |
| 4193,651                      | 16,6                | 0,062              | 0,25                   | 4193,681                      | Cr I(248)4193.662(60)                                                 |
| 4193,867                      | 16,6                | 0,062              | 0,25                   | 4193,897                      | Ce II(85)4193.87(370)                                                 |
| 4194,387                      | 8                   | 0,030              | 0,25                   | 4194,417                      |                                                                       |
| 4194,737                      | 6,8                 | 0,025              | 0,25                   | 4194,767                      |                                                                       |
| 4194,962                      | 18,5                | 0,069              | 0,25                   | 4194,992                      | Cr I(248)4194.96(55), Ce II(MCS)4194.91(180)                          |
| 4195,324                      | 101                 | 0,332              | 0,29                   | 4195,354                      | Fe II(693)4195.337(5), Cr II(161)4195.33(6), Cr II(K)4195.41(4)       |
| 4195,579                      | 47                  | 0,175              | 0,25                   | 4195,609                      | Ni I(239)4195.531(4), Fe I(478)4195.6179((3))                         |
| 4195,835                      | 9                   | 0,034              | 0,25                   | 4195,865                      |                                                                       |
| 4196,213                      | 88,1                | 0,285              | 0,29                   | 4196,243                      | Fe I(693)4196.2083(4)                                                 |
| 4196,535                      | 49,5                | 0,184              | 0,25                   | 4196,565                      | Fe I(418)4196.5311((1)), La II(41)4296.55(1500)                       |
| 4196,799                      | 5,9                 | 0,022              | 0,25                   | 4196,829                      |                                                                       |
| 4197,138                      | 13,2                | 0,049              | 0,25                   | 4197,168                      | Cr I(249)4197.24(50)                                                  |
| 4197,436                      | 14,2                | 0,053              | 0,25                   | 4197,466                      | Ce II(MCS)4197.51(140)                                                |
| 4197,675                      | 23,1                | 0,086              | 0,25                   | 4197,705                      | Ce II(136)4197.67(180)                                                |
| 4197,991                      | 41,9                | 0,156              | 0,25                   | 4198,021                      | Ce II(209)4198.00(280), (Si II(7.26)4198.133(50))                     |
| 4198,256                      | 171,3               | 0,466              | 0,35                   | 4198,286                      | Fe I(693)4198.2469((1)), Fe I(152)4198.3043(20)                       |
| 4198,634                      | 75,7                | 0,282              | 0,25                   | 4198,664                      | Fe I(693)4198.6341(4n), Ce II(3)4198.72(840), Ce II(7)4198.67(280)    |
| 4199,080                      | 142,7               | 0,415              | 0,32                   | 4199,110                      | Fe I(522)4199.0952(20)                                                |
| 4199,490                      | 9,6                 | 0,036              | 0,25                   | 4199,520                      |                                                                       |
| 4199,830                      | 16,3                | 0,061              | 0,25                   | 4199,860                      |                                                                       |
| 4200,007                      | 16,2                | 0,060              | 0,25                   | 4200,037                      | Cr I(-)4200.10(35), Fe I(993)4199.9835(sol), Fe I(3)4199.9835(1)      |
| 4200,391                      | 19,6                | 0,073              | 0,25                   | 4200,421                      | Ni I(89)4200.464(5), Ti II(96)4200.40(p)                              |
| 4200,585                      | 8,9                 | 0,033              | 0,25                   | 4200,615                      | Si II(7.06)4200.657((30))                                             |
| 4200,900                      | 58,2                | 0,217              | 0,25                   | 4200,930                      | Fe I(689)4200.9242(3n), Si II(7.06)4200.898((40))                     |
| 4201,189                      | 15,6                | 0,058              | 0,25                   | 4201,219                      | Ce II(MCS)4201.24(240)                                                |
| 4201,381                      | 9,1                 | 0,034              | 0,25                   | 4201,411                      |                                                                       |
| 4201,461                      | 8,3                 | 0,031              | 0,25                   | 4201,491                      |                                                                       |
| 4201,718                      | 36,2                | 0,135              | 0,25                   | 4201,748                      | Ni I(238)4201.723(5), Fe I(799)4201.73((1)), Mn I(C)4201.778(60)      |
| 4202,007                      | 145,2               | 0,462              | 0,30                   | 4202,037                      | Fe I(42)4202.0292(30)                                                 |
| 4202,328                      | 37,6                | 0,140              | 0,25                   | 4202,358                      | V II(25)4202.356(200)                                                 |
| 4202,497                      | 16,6                | 0,062              | 0,25                   | 4202,527                      | Fe II(D)4202.52(?)                                                    |
| 4202,748                      | 25,7                | 0,096              | 0,25                   | 4202,778                      | Fe I(476a,521)4202.7530((1))                                          |
| 4202,953                      | 32,2                | 0,120              | 0,25                   | 4202,983                      | Ce II(186)4202.94(910)                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4203,260                      | 5,6                   | 0,021              | 0,25                   | 4203,290                      | Fe I(418)4203.3((1))                                                  |
| 4203,342                      | 6,4                   | 0,024              | 0,25                   | 4203,372                      |                                                                       |
| 4203,570                      | 13,4                  | 0,050              | 0,25                   | 4203,600                      | Fe I(19)4203.5678((1)), Cr I(35)4203.59(50)                           |
| 4203,956                      | 95,9                  | 0,333              | 0,27                   | 4203,986                      | Fe I(850)4203.9383((1)), La II(53)4204.04(240), Fe I(355)4203.987(10) |
| 4204,233                      | 11,9                  | 0,044              | 0,25                   | 4204,263                      | V II(25)4204.211(80), Cr I(35)4204.20(30)                             |
| 4204,488                      | 7,4                   | 0,028              | 0,25                   | 4204,518                      | Cr I(272)4204.48(55)                                                  |
| 4204,690                      | 38,4                  | 0,143              | 0,25                   | 4204,720                      | Y II(1)4204.692(474)                                                  |
| 4205,020                      | 109,2                 | 0,323              | 0,32                   | 4205,050                      | Eu II(1)4205.05(60000), V II(37)4205.094(300)                         |
| 4205,412                      | 42,7                  | 0,159              | 0,25                   | 4205,442                      | Mn II(2)4205.39(100), (Fe II(22)4205.48(p))                           |
| 4205,578                      | 29                    | 0,108              | 0,25                   | 4205,608                      | Fe I(689)4205.5385((2))                                               |
| 4205,913                      | 8,4                   | 0,031              | 0,25                   | 4205,943                      | Zr II(133)4205.91(2), Ti II(33)4205.92(p)                             |
| 4206,196                      | 10,1                  | 0,038              | 0,25                   | 4206,226                      |                                                                       |
| 4206,382                      | 16,1                  | 0,060              | 0,25                   | 4206,412                      | Mn II(7)4206.370(200)                                                 |
| 4206,644                      | 30,4                  | 0,113              | 0,25                   | 4206,674                      | Fe I(3)4206.6967(3), Pr II(8)4206.71(2500), Hf II(74)4206.58(160)     |
| 4206,817                      | 13,1                  | 0,049              | 0,25                   | 4206,847                      | Cr I(-)4206.909(40)                                                   |
| 4207,114                      | 44                    | 0,164              | 0,25                   | 4207,144                      | Fe I(352)4207.1271(4)                                                 |
| 4207,359                      | 22,5                  | 0,084              | 0,25                   | 4207,389                      | Cr II(26)4207.36(4)                                                   |
| 4207,635                      | 2,9                   | 0,011              | 0,25                   | 4207,665                      |                                                                       |
| 4207,843                      | 8,7                   | 0,032              | 0,25                   | 4207,873                      |                                                                       |
| 4208,167                      | 3,8                   | 0,014              | 0,25                   | 4208,197                      |                                                                       |
| 4208,342                      | 12                    | 0,044              | 0,25                   | 4208,372                      | Cr I(249)4208.36(40)                                                  |
| 4208,583                      | 59,4                  | 0,221              | 0,25                   | 4208,613                      | Fe I(689,696)4208.6040(3n)                                            |
| 4208,962                      | 57,5                  | 0,214              | 0,25                   | 4208,992                      | Zr II(41)4208.99(30), Cr II(162)4209.05(3)                            |
| 4209,182                      | 7,6                   | 0,028              | 0,25                   | 4209,212                      |                                                                       |
| 4209,425                      | 14,5                  | 0,054              | 0,25                   | 4209,455                      | Cr I(248)4209.37(60), Ce II(3)4209.41(270)                            |
| 4209,732                      | 24                    | 0,089              | 0,25                   | 4209,762                      | Cr I(155)4209.76(40), V II(25)4209.754(60)                            |
| 4209,922                      | 11,7                  | 0,043              | 0,25                   | 4209,952                      |                                                                       |
| 4210,330                      | 104,8                 | 0,350              | 0,28                   | 4210,360                      | Fe I(152)4210.3436(15)                                                |
| 4210,663                      | 7,5                   | 0,028              | 0,25                   | 4210,693                      | Zr II(97)4210.62(5)                                                   |
| 4210,912                      | 7,4                   | 0,028              | 0,25                   | 4210,942                      |                                                                       |
| 4211,199                      | 9                     | 0,034              | 0,25                   | 4211,229                      |                                                                       |
| 4211,380                      | 7,7                   | 0,029              | 0,25                   | 4211,410                      | Cr I(133)4211.34(40)                                                  |
| 4211,685                      | 7,8                   | 0,029              | 0,25                   | 4211,715                      |                                                                       |
| 4211,863                      | 41,4                  | 0,154              | 0,25                   | 4211,893                      | Zr II(15)4211.88(12)                                                  |
| 4212,019                      | 9,8                   | 0,037              | 0,25                   | 4212,049                      | (Fe I(697)4212.06(sol))                                               |
| 4212,382                      | 0,8                   | 0,003              | 0,25                   | 4212,412                      |                                                                       |
| 4212,740                      | 4,4                   | 0,016              | 0,25                   | 4212,770                      |                                                                       |
| 4213,092                      | 10,1                  | 0,038              | 0,25                   | 4213,122                      |                                                                       |
| 4213,381                      | 6,6                   | 0,024              | 0,25                   | 4213,411                      | (Fe I(274)4213.42(sol))                                               |
| 4213,623                      | 56,6                  | 0,210              | 0,25                   | 4213,653                      | Fe I(355)4213.6474(5)                                                 |
| 4213,990                      | 11,1                  | 0,041              | 0,25                   | 4214,020                      | Ce II(203)4214.04(370)                                                |
| 4214,181                      | 4,7                   | 0,017              | 0,25                   | 4214,211                      |                                                                       |
| 4214,509                      | 5,2                   | 0,019              | 0,25                   | 4214,539                      |                                                                       |
| 4214,778                      | 7,3                   | 0,027              | 0,25                   | 4214,808                      |                                                                       |
| 4215,012                      | 18,8                  | 0,070              | 0,25                   | 4215,042                      |                                                                       |
| 4215,497                      | 234,9                 | 0,605              | 0,37                   | 4215,527                      | Sr II(1)4215.524(3000)                                                |
| 4215,820                      | 13,3                  | 0,050              | 0,25                   | 4215,850                      |                                                                       |
| 4216,062                      | 22,9                  | 0,085              | 0,25                   | 4216,092                      | Ba II(17)4216.04((5))                                                 |
| 4216,198                      | 50                    | 0,185              | 0,25                   | 4216,228                      | Fe I(3)4216.1838(8)                                                   |
| 4216,565                      | 6,5                   | 0,024              | 0,25                   | 4216,595                      |                                                                       |
| 4216,901                      | 4,1                   | 0,015              | 0,25                   | 4216,931                      |                                                                       |
| 4217,094                      | 18,3                  | 0,068              | 0,25                   | 4217,124                      | Cr II(18)4217.07(2)                                                   |
| 4217,278                      | 7,6                   | 0,028              | 0,25                   | 4217,308                      | Ti II(96)4217.34(p)                                                   |
| 4217,528                      | 84,8                  | 0,304              | 0,26                   | 4217,558                      | Fe I(693)4217.5456(7n), La II(78)4217.56(300)                         |
| 4217,910                      | 6,7                   | 0,025              | 0,25                   | 4217,940                      |                                                                       |
| 4218,199                      | 17,8                  | 0,066              | 0,25                   | 4218,229                      | (Fe I(172)4218.21(sol))                                               |
| 4218,555                      | 3,7                   | 0,014              | 0,25                   | 4218,585                      | Yb II(MCS)4218.56(150)                                                |
| 4219,088                      | 7,3                   | 0,027              | 0,25                   | 4219,118                      |                                                                       |
| 4219,337                      | 110                   | 0,361              | 0,29                   | 4219,367                      | Fe I(800)4219.3604(12)                                                |
| 4219,747                      | 7,3                   | 0,027              | 0,25                   | 4219,777                      | (Fe I(832)4219.740(sol))                                              |
| 4220,034                      | 24                    | 0,089              | 0,25                   | 4220,064                      | V II(25)4220.058(50), Fe I(994)4220.0495(sol)                         |
| 4220,314                      | 50,9                  | 0,189              | 0,25                   | 4220,344                      | Fe I(482)4220.3417(4)                                                 |
| 4220,651                      | 12,9                  | 0,048              | 0,25                   | 4220,681                      |                                                                       |
| 4221,044                      | 4,1                   | 0,015              | 0,25                   | 4221,074                      |                                                                       |
| 4221,198                      | 5,8                   | 0,021              | 0,25                   | 4221,228                      |                                                                       |
| 4221,452                      | 5,8                   | 0,022              | 0,25                   | 4221,482                      |                                                                       |
| 4221,653                      | 7,3                   | 0,027              | 0,25                   | 4221,683                      | Ni I(86)4221.696((2))                                                 |
| 4222,028                      | 15,3                  | 0,057              | 0,25                   | 4222,058                      | Cr II(180)4222.00(3)                                                  |
| 4222,201                      | 80,8                  | 0,306              | 0,25                   | 4222,231                      | Fe I(152)4222.2131(12)                                                |
| 4222,562                      | 36,7                  | 0,136              | 0,25                   | 4222,592                      | Ce II(36)4222.60(1500)                                                |
| 4222,769                      | 8,5                   | 0,031              | 0,25                   | 4222,799                      | Cr I(132)4222.752(40d?)                                               |
| 4222,977                      | 13,9                  | 0,052              | 0,25                   | 4223,007                      | Pr II(4)4222.98(3800)                                                 |
| 4223,262                      | 7,8                   | 0,029              | 0,25                   | 4223,292                      | Fe I(n)4223.2332(?)                                                   |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                   |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| 4223,632                      | 4,6                   | 0,017              | 0,25                   | 4223,662                      | Fe I(n)4223.7289(?)                             |
| 4223,830                      | 7,9                   | 0,029              | 0,25                   | 4223,860                      |                                                 |
| 4224,156                      | 92                    | 0,316              | 0,27                   | 4224,186                      | Fe I(689)4224.1717(6n)                          |
| 4224,490                      | 54,2                  | 0,201              | 0,25                   | 4224,520                      | Fe I(689)4224.5128(3n), (V II(25)4224.513(30H)) |
| 4224,837                      | 39,5                  | 0,146              | 0,25                   | 4224,867                      | Cr II(162)4224.85(25)                           |
| 4225,202                      | 34,9                  | 0,129              | 0,25                   | 4225,232                      | V II(37)4225.232(100), Pr II(8)4225.31(3800)    |
| 4225,428                      | 92                    | 0,307              | 0,28                   | 4225,458                      | Fe I(693)4225.4543(6n)                          |
| 4225,746                      | 23,5                  | 0,087              | 0,25                   | 4225,776                      | Fe I(1102)4225.7129(p)                          |
| 4225,961                      | 38,4                  | 0,142              | 0,25                   | 4225,991                      | Fe I(521)4225.9557(3)                           |
| 4226,400                      | 47,2                  | 0,175              | 0,25                   | 4226,430                      | Fe I(352)4226.4240(3)                           |
| 4226,701                      | 129,6                 | 0,421              | 0,29                   | 4226,731                      | Ca I(2)4226.728(500R), Cr I(K)4226.753(40)      |
| 4227,107                      | 14,6                  | 0,054              | 0,25                   | 4227,137                      | (Fe II(45)4227.14(p))                           |
| 4227,386                      | 145,6                 | 0,457              | 0,30                   | 4227,416                      | Fe I(693)4227.4266(30)                          |
| 4227,727                      | 32,3                  | 0,120              | 0,25                   | 4227,757                      | Ce II(8)4227.75(770), Cr II(155)4227.73(1)      |
| 4228,006                      | 7,7                   | 0,029              | 0,25                   | 4228,036                      |                                                 |
| 4228,261                      | 8,3                   | 0,031              | 0,25                   | 4228,291                      |                                                 |
| 4228,619                      | 7,6                   | 0,028              | 0,25                   | 4228,649                      | (Fe I(690)4228.7184(sol))                       |
| 4228,868                      | 4,9                   | 0,018              | 0,25                   | 4228,898                      | Fe II(D)4228.86(?)                              |
| 4229,500                      | 35,9                  | 0,108              | 0,31                   | 4229,530                      | Fe I(416,649)4229.5102(1gn)                     |
| 4229,778                      | 17,4                  | 0,064              | 0,25                   | 4229,808                      | Fe I(41)4229.7516((1)), Cr II(26)4229.81(1)     |
| 4230,207                      | 8,4                   | 0,031              | 0,25                   | 4230,237                      |                                                 |
| 4230,512                      | 8,1                   | 0,030              | 0,25                   | 4230,542                      | Cr I(132)4230.494(35), Fe I(478)4230.584((1))   |
| 4230,996                      | 22,8                  | 0,085              | 0,25                   | 4231,026                      | Ni I(136)4231.040(5)                            |
| 4231,260                      | 4,4                   | 0,016              | 0,25                   | 4231,290                      |                                                 |
| 4231,490                      | 6,1                   | 0,023              | 0,25                   | 4231,520                      | Fe I(647)4231.525(1gn)                          |
| 4231,698                      | 21,7                  | 0,080              | 0,25                   | 4231,728                      | Zr II(99)4231.64(8), Ce II(MCS)4231.74(390)     |
| 4231,982                      | 24,2                  | 0,090              | 0,25                   | 4232,012                      | V II(225)4232.050(300)                          |
| 4232,353                      | 22                    | 0,081              | 0,25                   | 4232,383                      | Nd II(8)4232.38(1300), Hf II(72)4232.44(170)    |
| 4232,580                      | 9,8                   | 0,036              | 0,25                   | 4232,610                      |                                                 |
| 4232,861                      | 11,9                  | 0,044              | 0,25                   | 4232,891                      | Si II(7.01)4232.864((10))                       |
| 4233,149                      | 183                   | 0,536              | 0,32                   | 4233,179                      | Fe II(27)4233.167(11)                           |
| 4233,580                      | 112,5                 | 0,381              | 0,28                   | 4233,610                      | Fe I(152)4233.6028(18)                          |
| 4234,022                      | 9,5                   | 0,035              | 0,25                   | 4234,052                      | Co I(1)4233.996(2)                              |
| 4234,232                      | 21,5                  | 0,079              | 0,25                   | 4234,262                      | (V II(24)4234.257(30)), Ce II(MCS)4234.21(240)  |
| 4234,573                      | 15,4                  | 0,057              | 0,25                   | 4234,603                      | V II(200)4234.551(60)                           |
| 4234,913                      | 7,9                   | 0,029              | 0,25                   | 4234,943                      |                                                 |
| 4235,096                      | 23,1                  | 0,085              | 0,25                   | 4235,126                      | Mn I(23)4235.154(400)                           |
| 4235,270                      | 41,6                  | 0,154              | 0,25                   | 4235,300                      | Mn I(23)4235.300(800)                           |
| 4235,690                      | 38,9                  | 0,144              | 0,25                   | 4235,720                      | Y II(5)4235.727(703)                            |
| 4235,913                      | 139,1                 | 0,436              | 0,30                   | 4235,943                      | Fe I(152)4235.9370(25)                          |
| 4236,336                      | 20,1                  | 0,074              | 0,25                   | 4236,366                      | Ni I(237)4236.372((2))                          |
| 4236,550                      | 12,2                  | 0,045              | 0,25                   | 4236,580                      | Zr II(110)4236.56(5)                            |
| 4236,769                      | 12,2                  | 0,045              | 0,25                   | 4236,799                      | Fe I(906)4236.760((1))                          |
| 4237,149                      | 28,3                  | 0,105              | 0,25                   | 4237,179                      | Fe I(-)4237.162(2)                              |
| 4237,628                      | 9,7                   | 0,036              | 0,25                   | 4237,658                      | (Fe I(418)4237.6708(sol))                       |
| 4238,005                      | 68,2                  | 0,224              | 0,29                   | 4238,035                      | Fe I(689,696)4238.0238(4)                       |
| 4238,373                      | 50,8                  | 0,188              | 0,25                   | 4238,403                      | La II(41)4238.38(1600)                          |
| 4238,789                      | 113,5                 | 0,344              | 0,31                   | 4238,819                      | Fe I(693)4238.8100(10n)                         |
| 4239,080                      | 13,2                  | 0,049              | 0,25                   | 4239,110                      |                                                 |
| 4239,350                      | 23,8                  | 0,088              | 0,25                   | 4239,380                      | Fe I(907)4239.3613(3)                           |
| 4239,803                      | 123,1                 | 0,343              | 0,34                   | 4239,833                      | Fe I(18,273)4239.8477(2)                        |
| 4240,236                      | 7                     | 0,026              | 0,26                   | 4240,266                      |                                                 |
| 4240,377                      | 32,4                  | 0,119              | 0,26                   | 4240,407                      | Fe I(764)4240.3708((1))                         |
| 4240,708                      | 14                    | 0,052              | 0,26                   | 4240,738                      | Cr I(105,178)4240.714(50)                       |
| 4241,035                      | 13                    | 0,048              | 0,26                   | 4241,065                      | Fe I(351)4241.1143((1))                         |
| 4241,233                      | 12,8                  | 0,047              | 0,26                   | 4241,263                      |                                                 |
| 4241,758                      | 6,7                   | 0,025              | 0,25                   | 4241,788                      |                                                 |
| 4242,068                      | 15                    | 0,055              | 0,25                   | 4242,098                      | Ti II(H)4242.1661(5)                            |
| 4242,344                      | 93,1                  | 0,334              | 0,26                   | 4242,374                      | Cr II(31)4242.36(50), Mn II(I)4242.334(100)     |
| 4242,577                      | 11,9                  | 0,044              | 0,26                   | 4242,607                      | Fe I(273)4242.5960((1))                         |
| 4242,743                      | 34,4                  | 0,127              | 0,26                   | 4242,773                      | Fe I(649)4242.7294((2)), Ce II(58)4242.72(390)  |
| 4243,021                      | 4,2                   | 0,015              | 0,26                   | 4243,051                      |                                                 |
| 4243,235                      | 5,9                   | 0,022              | 0,26                   | 4243,265                      |                                                 |
| 4243,404                      | 21,6                  | 0,080              | 0,26                   | 4243,434                      | Fe I(906)4243.3685((2))                         |
| 4243,622                      | 11,7                  | 0,043              | 0,26                   | 4243,652                      |                                                 |
| 4243,846                      | 21,6                  | 0,080              | 0,26                   | 4243,876                      | Fe I(994)4243.8162(1w)                          |
| 4244,187                      | 10,7                  | 0,040              | 0,26                   | 4244,217                      | Mn II(7)4244.243(150)                           |
| 4244,464                      | 8,7                   | 0,032              | 0,26                   | 4244,494                      | (Fe II(12)4244.53(p))                           |
| 4244,751                      | 32,7                  | 0,120              | 0,26                   | 4244,781                      | Ni II(9)4244.80(1)                              |
| 4244,900                      | 11,5                  | 0,042              | 0,26                   | 4244,930                      |                                                 |
| 4245,283                      | 98,6                  | 0,316              | 0,29                   | 4245,313                      | Fe I(352)4245.2572(6), Fe I(691)4245.3444(tr?)  |
| 4245,630                      | 9,3                   | 0,034              | 0,26                   | 4245,660                      |                                                 |
| 4245,848                      | 20,2                  | 0,074              | 0,26                   | 4245,878                      | Ce II(MCS)4245.89(310)                          |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                        |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 4246,043                      | 59,8                  | 0,207              | 0,27                   | 4246,073                      | Fe I(906)4246.0850(3), Ce II(158)4245.98(310)                        |
| 4246,256                      | 13,6                  | 0,050              | 0,26                   | 4246,286                      |                                                                      |
| 4246,483                      | 19,9                  | 0,073              | 0,26                   | 4246,513                      | Fe I(689)4246.59((1))                                                |
| 4246,771                      | 49                    | 0,180              | 0,26                   | 4246,801                      | Sc II(7)4246.829(100), (Fe I(216)4246.79(p))                         |
| 4246,987                      | 22,6                  | 0,083              | 0,26                   | 4247,017                      |                                                                      |
| <b>4245 Å bölgesi</b>         |                       |                    |                        |                               |                                                                      |
| 4212,465                      | 4,2                   | 0,015              | 0,25                   | 4212,739                      |                                                                      |
| 4212,792                      | 7,7                   | 0,029              | 0,25                   | 4213,066                      |                                                                      |
| 4213,021                      | 6                     | 0,022              | 0,25                   | 4213,295                      |                                                                      |
| 4213,373                      | 69,5                  | 0,248              | 0,26                   | 4213,647                      | Fe I(355)4213.6474(5)                                                |
| 4213,791                      | 14                    | 0,052              | 0,25                   | 4214,065                      | Ce II(203)4214.04(370)                                               |
| 4214,167                      | 4                     | 0,015              | 0,25                   | 4214,441                      |                                                                      |
| 4214,388                      | 6,5                   | 0,024              | 0,25                   | 4214,662                      |                                                                      |
| 4214,734                      | 22,5                  | 0,084              | 0,25                   | 4215,008                      |                                                                      |
| 4215,258                      | 309,3                 | 0,756              | 0,38                   | 4215,532                      | Sr II(1)4215.524(3000)                                               |
| 4215,907                      | 90,1                  | 0,271              | 0,31                   | 4216,181                      | Fe I(3)4216.1838(8)                                                  |
| 4216,800                      | 17,3                  | 0,064              | 0,25                   | 4217,074                      | Cr II(18)4217.07(2)                                                  |
| 4216,978                      | 11,9                  | 0,044              | 0,25                   | 4217,252                      | Ti II(96)4217.34(p)                                                  |
| 4217,280                      | 103,9                 | 0,372              | 0,26                   | 4217,554                      | Fe I(693)4217.5456(7n), La II(78)4217.56(300), Ce II(19)4217.59(310) |
| 4217,632                      | 6,4                   | 0,024              | 0,25                   | 4217,906                      |                                                                      |
| 4217,942                      | 20,7                  | 0,077              | 0,25                   | 4218,216                      | (Fe I(172)4218.21(sol)), (Ti II(33)4218.18(p))                       |
| 4218,245                      | 3,9                   | 0,014              | 0,25                   | 4218,519                      | Yb II(MCS)4218.56(150)                                               |
| 4219,084                      | 141,4                 | 0,444              | 0,30                   | 4219,358                      | Fe I(800)4219.3604(12)                                               |
| 4219,516                      | 6,8                   | 0,025              | 0,25                   | 4219,790                      | (Fe I(832)4219.740(sol))                                             |
| 4219,781                      | 26,8                  | 0,099              | 0,25                   | 4220,055                      | V II(25)4220.058(50), Fe I(994)4220.0495(sol)                        |
| 4220,063                      | 64,5                  | 0,228              | 0,27                   | 4220,337                      | Fe I(482)4220.3417(4)                                                |
| 4220,394                      | 13,2                  | 0,049              | 0,25                   | 4220,668                      |                                                                      |
| 4220,896                      | 9                     | 0,033              | 0,25                   | 4221,170                      |                                                                      |
| 4221,173                      | 6,5                   | 0,024              | 0,25                   | 4221,447                      |                                                                      |
| 4221,402                      | 7,3                   | 0,027              | 0,25                   | 4221,676                      | Ni I(86)4221.696((2))                                                |
| 4221,934                      | 120,2                 | 0,389              | 0,29                   | 4222,208                      | Fe I(152)4222.2131(12)                                               |
| 4222,335                      | 45,7                  | 0,170              | 0,25                   | 4222,609                      | Ce II(36)4222.60(1500)                                               |
| 4222,689                      | 18,1                  | 0,067              | 0,25                   | 4222,963                      | Pr II(4)4222.98(3800)                                                |
| 4222,990                      | 7,7                   | 0,029              | 0,25                   | 4223,264                      | Fe I(n)4223.2332(?)                                                  |
| 4223,547                      | 8,8                   | 0,032              | 0,25                   | 4223,821                      |                                                                      |
| 4223,902                      | 109,9                 | 0,380              | 0,27                   | 4224,176                      | Fe I(689)4224.1717(6n)                                               |
| 4224,232                      | 63,4                  | 0,235              | 0,25                   | 4224,506                      | Fe I(689)4224.5128(3n), (V II(25)4224.513(30H))                      |
| 4224,580                      | 42,5                  | 0,157              | 0,25                   | 4224,854                      | Cr II(162)4224.85(25)                                                |
| 4224,990                      | 50,4                  | 0,187              | 0,25                   | 4225,264                      | V II(37)4225.232(100), Pr II(8)4225.31(3800)                         |
| 4225,180                      | 85                    | 0,340              | 0,24                   | 4225,454                      | Fe I(693)4225.4543(6n)                                               |
| 4225,406                      | 22,1                  | 0,082              | 0,25                   | 4225,680                      | Fe I(1102)4225.7129(sol)                                             |
| 4225,673                      | 46,7                  | 0,173              | 0,25                   | 4225,947                      | Fe I(521)4225.9557(3)                                                |
| 4226,155                      | 59,4                  | 0,220              | 0,25                   | 4226,429                      | Fe I(352)4226.4240(3)                                                |
| 4226,451                      | 157,7                 | 0,522              | 0,28                   | 4226,725                      | Ca I(2)4226.728(500R), Cr I(K)4226.753(40)                           |
| 4226,849                      | 13                    | 0,048              | 0,25                   | 4227,123                      | (Fe II(45)4227.14(p))                                                |
| 4227,135                      | 181,6                 | 0,561              | 0,30                   | 4227,409                      | Fe I(693)4227.4266(30)                                               |
| 4227,478                      | 34,5                  | 0,128              | 0,25                   | 4227,753                      | Ce II(8)4227.75(770), Cr II(155)4227.73(1)                           |
| 4227,794                      | 8,7                   | 0,032              | 0,25                   | 4228,069                      |                                                                      |
| 4228,029                      | 7,1                   | 0,026              | 0,25                   | 4228,304                      |                                                                      |
| 4228,445                      | 5,6                   | 0,021              | 0,25                   | 4228,720                      | (Fe I(690)4228.7184(sol))                                            |
| 4229,232                      | 36,3                  | 0,135              | 0,25                   | 4229,507                      | Fe I(416,649)4229.5102(1gn)                                          |
| 4229,497                      | 25,1                  | 0,093              | 0,25                   | 4229,772                      | Fe I(41)4229.7516((1)), Cr II(26)4229.81(1)                          |
| 4229,918                      | 8,9                   | 0,033              | 0,25                   | 4230,193                      |                                                                      |
| 4230,227                      | 8,2                   | 0,030              | 0,25                   | 4230,502                      | Cr I(132)4230.494(35), Fe I(478)4230.584((1))                        |
| 4230,740                      | 24,6                  | 0,091              | 0,25                   | 4231,015                      | Ni I(136)4231.040(5)                                                 |
| 4230,849                      | 3,5                   | 0,013              | 0,25                   | 4231,124                      |                                                                      |
| 4231,391                      | 18,2                  | 0,067              | 0,25                   | 4231,666                      | Zr II(99)4231.64(8)                                                  |
| 4231,545                      | 11,7                  | 0,043              | 0,25                   | 4231,820                      | Ce II(MCS)4231.74(390)                                               |
| 4231,734                      | 23,9                  | 0,089              | 0,25                   | 4232,009                      | V II(225)4232.050(300)                                               |
| 4232,017                      | 9,4                   | 0,035              | 0,25                   | 4232,292                      |                                                                      |
| 4232,174                      | 22,6                  | 0,084              | 0,25                   | 4232,449                      | Hf II(72)4232.44(170)                                                |
| 4232,509                      | 9,4                   | 0,035              | 0,25                   | 4232,784                      | (Fe I(3)4232.7263(p))                                                |
| 4232,895                      | 235,2                 | 0,667              | 0,33                   | 4233,170                      | Fe II(27)4233.167(11)                                                |
| 4233,330                      | 134,7                 | 0,467              | 0,27                   | 4233,605                      | Fe I(152)4233.6028(18)                                               |
| 4233,687                      | 3,6                   | 0,013              | 0,25                   | 4233,962                      | Co I(1)4233.996(2)                                                   |
| 4233,932                      | 23,1                  | 0,085              | 0,25                   | 4234,207                      | (V II(24)4234.257(30))                                               |
| 4234,160                      | 8,2                   | 0,030              | 0,25                   | 4234,435                      |                                                                      |
| 4234,372                      | 11,4                  | 0,042              | 0,25                   | 4234,647                      |                                                                      |
| 4234,836                      | 20,8                  | 0,077              | 0,25                   | 4235,111                      | Mn I(23)4235.154(400)                                                |
| 4235,003                      | 52,5                  | 0,194              | 0,25                   | 4235,278                      | Mn I(23)4235.300(800)                                                |
| 4235,621                      | 223,1                 | 0,565              | 0,37                   | 4235,896                      | Fe I(152)4235.9370(25)                                               |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                          |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4236,150                      | 23,3                  | 0,086              | 0,25                   | 4236,425                      | Ni I(237)4236.372((2))                                                 |
| 4236,469                      | 18,4                  | 0,068              | 0,25                   | 4236,744                      | Fe I(906)4236.760((1))                                                 |
| 4236,889                      | 32                    | 0,118              | 0,25                   | 4237,164                      | Fe I(-)4237.162(2)                                                     |
| 4237,439                      | 11,5                  | 0,043              | 0,25                   | 4237,714                      | (Fe I(418)4237.6708(sol))                                              |
| 4237,755                      | 76,1                  | 0,281              | 0,25                   | 4238,030                      | Fe I(689,696)4238.0238(4)                                              |
| 4238,113                      | 62,5                  | 0,231              | 0,25                   | 4238,388                      | La II(41)4238.38(1600)                                                 |
| 4238,534                      | 135                   | 0,424              | 0,30                   | 4238,809                      | Fe I(693)4238.8100(10n)                                                |
| 4239,066                      | 26,9                  | 0,099              | 0,25                   | 4239,341                      | Fe I(907)4239.3613(sol)                                                |
| 4239,553                      | 146,6                 | 0,415              | 0,33                   | 4239,828                      | Fe I(18,273)4239.8477(2)                                               |
| 4240,104                      | 43,6                  | 0,145              | 0,28                   | 4240,379                      | Fe I(764)4240.3708((2))                                                |
| 4240,476                      | 13,6                  | 0,050              | 0,25                   | 4240,751                      | Cr I(105,178)4240.714(50)                                              |
| 4240,842                      | 17,7                  | 0,065              | 0,25                   | 4241,117                      | Fe I(351)4241.1143((1))                                                |
| 4241,052                      | 6                     | 0,022              | 0,25                   | 4241,327                      |                                                                        |
| 4241,380                      | 5,6                   | 0,021              | 0,25                   | 4241,655                      |                                                                        |
| 4241,770                      | 12,8                  | 0,047              | 0,26                   | 4242,045                      |                                                                        |
| 4242,091                      | 124,1                 | 0,413              | 0,28                   | 4242,366                      | Cr II(31)4242.36(50), Mn II(I)4242.334(100)                            |
| 4242,457                      | 44,6                  | 0,165              | 0,26                   | 4242,732                      | Fe I(649)4242.7294((2)), Ce II(58)4242.72(390)                         |
| 4242,659                      | 6                     | 0,022              | 0,26                   | 4242,934                      | V II(200)4242.895(50)                                                  |
| 4243,094                      | 25,3                  | 0,093              | 0,26                   | 4243,370                      | Fe I(906)4243.3685((2))                                                |
| 4243,285                      | 14,7                  | 0,054              | 0,26                   | 4243,561                      |                                                                        |
| 4243,557                      | 23,6                  | 0,087              | 0,26                   | 4243,833                      | Fe I(994)4243.8162(1w)                                                 |
| 4243,999                      | 9,6                   | 0,035              | 0,26                   | 4244,275                      | Mn II(7)4244.243(150)                                                  |
| 4244,340                      | 7,8                   | 0,029              | 0,26                   | 4244,616                      | (Fe II(12)4244.53(p))                                                  |
| 4244,526                      | 37,5                  | 0,138              | 0,26                   | 4244,802                      | Ni II(9)4244.80(1)                                                     |
| 4245,020                      | 105,3                 | 0,354              | 0,28                   | 4245,296                      | Fe I(352)4245.2572(6), Fe I(691)4245.358(tr?)                          |
| 4245,495                      | 9,4                   | 0,035              | 0,26                   | 4245,771                      |                                                                        |
| 4245,768                      | 77,7                  | 0,238              | 0,31                   | 4246,044                      | Fe I(906)4246.0128(3), Ce II(158)4245.98(310)                          |
| 4246,176                      | 14,3                  | 0,053              | 0,26                   | 4246,452                      | Cr II(31)4246.41(2)                                                    |
| 4246,531                      | 59,8                  | 0,194              | 0,29                   | 4246,807                      | Sc II(7)4246.829(100)                                                  |
| 4246,924                      | 6,9                   | 0,025              | 0,26                   | 4247,200                      | (Fe I(905)4247.3061(sol))                                              |
| 4247,141                      | 138,6                 | 0,464              | 0,28                   | 4247,417                      | Fe I(693)4247.4255(12), Nd II(8)4247.38(2000)                          |
| 4247,574                      | 5,1                   | 0,019              | 0,26                   | 4247,850                      |                                                                        |
| 4247,960                      | 69,1                  | 0,233              | 0,28                   | 4248,236                      | Fe I(482)4248.2240(4)                                                  |
| 4248,401                      | 39,7                  | 0,146              | 0,26                   | 4248,677                      | Ce II(1)4248.68(1100)                                                  |
| 4248,917                      | 4,5                   | 0,016              | 0,26                   | 4249,193                      |                                                                        |
| 4249,250                      | 6,5                   | 0,024              | 0,26                   | 4249,526                      | Fe I(n)4249.5797(?)                                                    |
| 4249,840                      | 164                   | 0,513              | 0,30                   | 4250,116                      | Fe I(152)4250.1195(25)                                                 |
| 4250,203                      | 18,1                  | 0,067              | 0,26                   | 4250,479                      | Fe II(D)4250.40(?)                                                     |
| 4250,513                      | 181                   | 0,577              | 0,30                   | 4250,789                      | Fe I(42)4250.7869(25)                                                  |
| 4251,075                      | 3,3                   | 0,012              | 0,26                   | 4251,351                      |                                                                        |
| 4251,468                      | 45,1                  | 0,133              | 0,32                   | 4251,744                      | Mn II(I)4251.735(150)                                                  |
| 4251,853                      | 10,2                  | 0,038              | 0,26                   | 4252,129                      | Ni I(136)4252.107((2))                                                 |
| 4252,340                      | 92,5                  | 0,258              | 0,34                   | 4252,616                      | Cr II(31)4252.63(10)                                                   |
| 4252,732                      | 14,9                  | 0,055              | 0,26                   | 4253,008                      | Mn II(7)4252.964(150)                                                  |
| 4253,092                      | 20,9                  | 0,077              | 0,26                   | 4253,368                      | Ce II(77)4253.37(390)                                                  |
| 4253,326                      | 11,3                  | 0,042              | 0,26                   | 4253,602                      | (Fe I(690,1245)4253.52,,55(sol))                                       |
| 4253,627                      | 10,3                  | 0,038              | 0,26                   | 4253,903                      | (Fe I(905)4253.9303(sol))                                              |
| 4254,075                      | 185,6                 | 0,543              | 0,32                   | 4254,351                      | Cr I(1)4254.331(1000R), (V II(18)4254.399(20))                         |
| 4254,630                      | 12                    | 0,044              | 0,26                   | 4254,906                      | Fe I(419,477)4254.9453((1))                                            |
| 4255,225                      | 22,1                  | 0,081              | 0,26                   | 4255,501                      | Fe I(416)4255.5004((1)), Cr I(105)4255.501(30)                         |
| 4255,536                      | 27,3                  | 0,100              | 0,26                   | 4255,812                      | Ce II(81)4255.79(620)                                                  |
| 4255,867                      | 28,6                  | 0,105              | 0,26                   | 4256,143                      | Fe I(690)4256.212((3))                                                 |
| 4256,107                      | 26,1                  | 0,096              | 0,26                   | 4256,383                      | Sm II(37)4256.39(2100)                                                 |
| 4256,507                      | 14,6                  | 0,054              | 0,26                   | 4256,783                      | Fe I(1102)4256.8071((1)), (V II(I)4256.754(20))                        |
| 4256,852                      | 5,1                   | 0,019              | 0,26                   | 4257,128                      |                                                                        |
| 4257,403                      | 15,8                  | 0,058              | 0,26                   | 4257,679                      | Mn I(23)4257.669(200)                                                  |
| 4257,864                      | 133,7                 | 0,403              | 0,31                   | 4258,140                      | Fe II(28)4258.155(3), (Zr II(15)4258.05(12))                           |
| 4258,082                      | 30,6                  | 0,112              | 0,26                   | 4258,358                      | Fe I(3)4258.3158(2)                                                    |
| 4258,361                      | 20,2                  | 0,074              | 0,26                   | 4258,638                      | Fe I(351)4258.6112((1))                                                |
| 4258,695                      | 18,6                  | 0,068              | 0,26                   | 4258,972                      | Fe I(419)4258.9517((1))                                                |
| 4258,938                      | 19,3                  | 0,071              | 0,26                   | 4259,215                      | Mn II(7)4259.201(150)                                                  |
| 4259,400                      | 4,5                   | 0,016              | 0,26                   | 4259,677                      | Ce II(176)4259.75(130)                                                 |
| 4259,794                      | 102,2                 | 0,304              | 0,32                   | 4260,071                      | Fe I(689)4259.9992((2)), Fe I(476a)4260.1352((1)), Fe I(n)4260.0806(?) |
| 4260,197                      | 197,3                 | 0,598              | 0,31                   | 4260,474                      | Fe I(152)4260.4744(35)                                                 |
| 4260,522                      | 22,8                  | 0,084              | 0,26                   | 4260,799                      | (V II(18,24)4260.758(20LD)), Fe I(351)4260.7289(sol)                   |
| 4260,980                      | 9,6                   | 0,035              | 0,26                   | 4261,257                      | Cl II(66)4261.22(20)                                                   |
| 4261,233                      | 4,9                   | 0,018              | 0,26                   | 4261,510                      |                                                                        |
| 4261,642                      | 125,7                 | 0,406              | 0,29                   | 4261,919                      | Cr II(31)4261.92(30)                                                   |
| 4261,957                      | 16,8                  | 0,062              | 0,26                   | 4262,234                      |                                                                        |
| 4262,405                      | 9,6                   | 0,035              | 0,26                   | 4262,682                      |                                                                        |
| 4262,901                      | 22,6                  | 0,083              | 0,26                   | 4263,178                      | Cr I(247)4263.149(70), Ti I(162)4263.134(15), Ti II(L)4263.2536(13)    |
| 4263,202                      | 20,7                  | 0,076              | 0,26                   | 4263,479                      | Ce II(254)4263.43(200)                                                 |
| 4263,368                      | 13,4                  | 0,049              | 0,26                   | 4263,645                      | La II(84)4263.59(320)                                                  |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                          |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4263,614                      | 18,8                  | 0,069              | 0,26                   | 4263,891                      | (Fe II(J)4263.895(1))                                                  |
| 4263,939                      | 35,1                  | 0,129              | 0,26                   | 4264,216                      | Fe I(692)4264.2034((2))                                                |
| 4264,113                      | 3,5                   | 0,013              | 0,26                   | 4264,390                      | Ce II(239)4264.37(170)                                                 |
| 4264,472                      | 16                    | 0,059              | 0,26                   | 4264,749                      | Fe I(993)4264.743((1))                                                 |
| 4264,674                      | 2,5                   | 0,009              | 0,26                   | 4264,951                      | Zr II(98)4264.91(4)                                                    |
| 4264,971                      | 28,4                  | 0,104              | 0,26                   | 4265,248                      | Fe I(993,994)4265.2361((2))                                            |
| 4265,636                      | 19,3                  | 0,071              | 0,26                   | 4265,913                      | Mn I(23)4265.928(400)                                                  |
| 4266,415                      | 5,4                   | 0,020              | 0,26                   | 4266,692                      | Zr II(80)4266.720(1)                                                   |
| 4266,689                      | 48,1                  | 0,173              | 0,26                   | 4266,966                      | Fe I(273)4266.9645(3), C II(6)4267.003(18)                             |
| 4267,101                      | 9,2                   | 0,034              | 0,26                   | 4267,378                      | (C II(6)4267.258(20)), Fe I(n)4267.3894(?)                             |
| 4267,554                      | 67,9                  | 0,251              | 0,25                   | 4267,831                      | Fe I(482)4267.8265(5), S I(49)4267.759(21)                             |
| 4268,028                      | 4,9                   | 0,018              | 0,26                   | 4268,305                      |                                                                        |
| 4268,478                      | 55,3                  | 0,169              | 0,31                   | 4268,755                      | Fe I(649)4268.7488(2)                                                  |
| 4269,014                      | 79,7                  | 0,249              | 0,30                   | 4269,291                      | Ce II(MCS)4269.25(140), Cr II(31)4269.29(10)                           |
| 4269,288                      | 27,6                  | 0,101              | 0,26                   | 4269,565                      | La II(76)4269.500(480)                                                 |
| 4269,545                      | 11,2                  | 0,041              | 0,26                   | 4269,822                      | (Fe I(690)4269.87(sol))                                                |
| 4269,927                      | 24,9                  | 0,091              | 0,26                   | 4270,204                      | Ce II(204)4270.19(620)                                                 |
| 4270,182                      | 8,5                   | 0,031              | 0,26                   | 4270,459                      |                                                                        |
| 4270,453                      | 24,3                  | 0,089              | 0,26                   | 4270,730                      | Ce II(21)4270.72(390)                                                  |
| 4270,869                      | 167,3                 | 0,527              | 0,30                   | 4271,146                      | Fe I(152)4271.1538(20)                                                 |
| 4271,478                      | 233,1                 | 0,655              | 0,34                   | 4271,755                      | Fe I(42)4271.7605(35)                                                  |
| 4271,963                      | 9,8                   | 0,036              | 0,26                   | 4272,240                      |                                                                        |
| 4272,244                      | 14,5                  | 0,053              | 0,26                   | 4272,521                      |                                                                        |
| 4272,578                      | 20                    | 0,073              | 0,26                   | 4272,855                      | Cr I(96)4272.93(50w), Hf II(14)4272.85(170)                            |
| 4273,047                      | 116,2                 | 0,381              | 0,29                   | 4273,324                      | Fe II(27)4273.317(3)                                                   |
| 4273,295                      | 13,1                  | 0,048              | 0,26                   | 4273,572                      | Zr II(28)4273.52(4)                                                    |
| 4273,602                      | 23,4                  | 0,086              | 0,26                   | 4273,879                      | Fe I(478)4273.8685((1))                                                |
| <b>4300 Å bölgesi</b>         |                       |                    |                        |                               |                                                                        |
| 4268,536                      | 45,2                  | 0,130              | 0,33                   | 4268,757                      | Fe I(649)4268.7488(2)                                                  |
| 4269,041                      | 53,8                  | 0,197              | 0,26                   | 4269,262                      | Cr II(31)4269.29(10), Ce II(MCS)4269.25(140)                           |
| 4269,273                      | 31                    | 0,114              | 0,26                   | 4269,494                      | La II(76)4269.500(480)                                                 |
| 4269,548                      | 13,5                  | 0,050              | 0,26                   | 4269,769                      |                                                                        |
| 4269,955                      | 18,3                  | 0,067              | 0,26                   | 4270,176                      | Ce II(204)4270.19(620)                                                 |
| 4270,347                      | 5,8                   | 0,021              | 0,26                   | 4270,568                      |                                                                        |
| 4270,536                      | 16,6                  | 0,061              | 0,26                   | 4270,757                      | Ce II(21)4270.72(390)                                                  |
| 4270,924                      | 145,4                 | 0,455              | 0,30                   | 4271,145                      | Fe I(152)4271.1538(20)                                                 |
| 4271,532                      | 201,7                 | 0,559              | 0,34                   | 4271,753                      | Fe I(42)4271.7605(35)                                                  |
| 4272,024                      | 9,3                   | 0,034              | 0,26                   | 4272,245                      |                                                                        |
| 4272,326                      | 10,8                  | 0,040              | 0,26                   | 4272,547                      |                                                                        |
| 4272,660                      | 15,6                  | 0,057              | 0,26                   | 4272,881                      | Cr I(96)4272.93(50w), Hf II(14)4272.85(170)                            |
| 4273,107                      | 99,9                  | 0,321              | 0,29                   | 4273,328                      | Fe II(27)4273.317(3)                                                   |
| 4273,390                      | 9,5                   | 0,035              | 0,26                   | 4273,611                      |                                                                        |
| 4273,669                      | 18                    | 0,066              | 0,26                   | 4273,890                      | Fe I(478)4273.8685((1))                                                |
| 4274,060                      | 4,8                   | 0,017              | 0,26                   | 4274,281                      |                                                                        |
| 4274,294                      | 9,1                   | 0,033              | 0,26                   | 4274,515                      | Ti I(44,162)4274.584(15)                                               |
| 4274,572                      | 134,3                 | 0,441              | 0,29                   | 4274,793                      | Cr I(1)4274.806(750R)                                                  |
| 4274,918                      | 13,6                  | 0,050              | 0,26                   | 4275,139                      |                                                                        |
| 4275,342                      | 97,2                  | 0,312              | 0,29                   | 4275,563                      | Cr II(31)4275.58(30), Ce II(206)4275.57(140), (La II(40)4275.64(240))  |
| 4275,775                      | 7,6                   | 0,028              | 0,26                   | 4275,996                      |                                                                        |
| 4276,162                      | 5                     | 0,018              | 0,26                   | 4276,383                      |                                                                        |
| 4276,436                      | 22                    | 0,081              | 0,26                   | 4276,657                      | Fe I(976)4276.6761((1))                                                |
| 4276,578                      | 5,2                   | 0,019              | 0,26                   | 4276,799                      |                                                                        |
| 4277,125                      | 14,1                  | 0,052              | 0,26                   | 4277,346                      | Zr II(40)4277.37(4)                                                    |
| 4277,412                      | 8,5                   | 0,031              | 0,26                   | 4277,633                      | Fe I(172)4277.68((1))                                                  |
| 4277,945                      | 75,2                  | 0,251              | 0,28                   | 4278,166                      | Fe II(32)4278.128((1)), Fe I(691)4278.2314((1)), Cr II(161)4278.11(3s) |
| 4278,348                      | 6,3                   | 0,023              | 0,26                   | 4278,569                      |                                                                        |
| 4278,634                      | 13,5                  | 0,050              | 0,26                   | 4278,855                      | V II(225)4278.86(200), Ce II(111)4278.866((20))                        |
| 4278,981                      | 11,8                  | 0,043              | 0,26                   | 4279,202                      | Y II(70)4279.210(43)                                                   |
| 4279,306                      | 21,6                  | 0,079              | 0,26                   | 4279,527                      | Fe I(993)4279.4887((1))                                                |
| 4279,623                      | 20,6                  | 0,075              | 0,26                   | 4279,844                      | Fe I(351)4279.8700((1))                                                |
| 4279,927                      | 12                    | 0,044              | 0,26                   | 4280,148                      | Ce II(225)4280.14(140)                                                 |
| 4280,234                      | 31,3                  | 0,114              | 0,26                   | 4280,455                      | Cr I(247)4280.42(75)                                                   |
| 4280,555                      | 23,4                  | 0,086              | 0,26                   | 4280,776                      | Sm II(46)4280.79(2200)                                                 |
| 4280,851                      | 28,5                  | 0,104              | 0,26                   | 4281,072                      | Mn I(23)4281.100(500)                                                  |
| 4281,133                      | 3,4                   | 0,012              | 0,26                   | 4281,354                      |                                                                        |
| 4281,818                      | 8,9                   | 0,033              | 0,26                   | 4282,039                      |                                                                        |
| 4282,174                      | 130,4                 | 0,409              | 0,30                   | 4282,395                      | Fe I(71)4282.4029(12)                                                  |
| 4282,540                      | 4,1                   | 0,015              | 0,26                   | 4282,761                      |                                                                        |
| 4282,787                      | 28,8                  | 0,105              | 0,26                   | 4283,008                      | Ca I(5)4283.010(40)                                                    |
| 4283,402                      | 6                     | 0,022              | 0,26                   | 4283,623                      |                                                                        |
| 4283,617                      | 7,3                   | 0,027              | 0,26                   | 4283,838                      | (Fe I(19)4283.87(sol?))                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4283,963                      | 74,9                  | 0,248              | 0,28                   | 4284,184                      | Cr II(31)4284.21(20)                                                  |
| 4284,318                      | 25,6                  | 0,094              | 0,26                   | 4284,539                      | Nd II(10)4284.52(710)                                                 |
| 4284,523                      | 15,5                  | 0,056              | 0,26                   | 4284,744                      | Ni I(86)4284.683(6)                                                   |
| 4284,836                      | 11,8                  | 0,043              | 0,26                   | 4285,057                      |                                                                       |
| 4285,206                      | 63,7                  | 0,223              | 0,27                   | 4285,427                      | Fe I(597)4285.4420(3), Ce II(11)4285.37(280), Fe II(D)4285.37(?)      |
| 4285,656                      | 15,3                  | 0,056              | 0,26                   | 4285,877                      | Fe I(904)4285.8225((1)), Ni II(4)4285.9( )                            |
| 4286,023                      | 14,8                  | 0,054              | 0,26                   | 4286,244                      | Fe II(J)4286.311(1)                                                   |
| 4286,276                      | 15,7                  | 0,057              | 0,26                   | 4286,497                      | Zr II(69)4286.51(5), Fe I(414)4286.4342((1))                          |
| 4286,729                      | 59,7                  | 0,196              | 0,29                   | 4286,950                      | La II(75)4286.97(600), Fe I(976)4286.9837((1))                        |
| 4287,190                      | 8,8                   | 0,032              | 0,26                   | 4287,412                      | Ti I(44)4287.405(22)                                                  |
| 4287,711                      | 125                   | 0,362              | 0,33                   | 4287,933                      | Ti II(20)4287.8734(104), Ni I(178)4287.933(15)                        |
| 4287,981                      | 16,6                  | 0,061              | 0,26                   | 4288,203                      | Fe I(273)4288.1458((2))                                               |
| 4288,459                      | 6,9                   | 0,025              | 0,26                   | 4288,681                      | Ce II(MCS)4288.66(200)                                                |
| 4288,800                      | 15,8                  | 0,058              | 0,26                   | 4289,022                      | Ti I(44)4289.068(25)                                                  |
| 4289,150                      | 35,1                  | 0,128              | 0,26                   | 4289,372                      | Ca I(5)4289.364(40)                                                   |
| 4289,500                      | 142,6                 | 0,437              | 0,31                   | 4289,722                      | Cr I(1)4289.733(500)                                                  |
| 4289,764                      | 47                    | 0,172              | 0,26                   | 4289,986                      | Ce II(11)4289.44(200), Fe I(691)4289.9146(2)                          |
| 4290,010                      | 133,7                 | 0,459              | 0,27                   | 4290,232                      | Ti II(41)4290.2149(499)                                               |
| 4290,231                      | 16                    | 0,059              | 0,26                   | 4290,453                      | Fe I(416)4290.382((2))                                                |
| 4290,649                      | 24                    | 0,087              | 0,26                   | 4290,871                      | Fe I(351)4290.8647((1))                                               |
| 4290,783                      | 2,5                   | 0,009              | 0,26                   | 4291,005                      | Ti I(44)4290.933(22)                                                  |
| 4291,249                      | 22                    | 0,080              | 0,26                   | 4291,471                      | Fe I(3,41)4291.4637(4)                                                |
| 4291,798                      | 8,2                   | 0,030              | 0,26                   | 4292,020                      | Cr I(240)4291.972(30)                                                 |
| 4292,012                      | 24,4                  | 0,089              | 0,26                   | 4292,234                      | Mn II(6)4292.237(200)                                                 |
| 4292,280                      | 6,1                   | 0,022              | 0,26                   | 4292,502                      |                                                                       |
| 4292,542                      | 8,1                   | 0,029              | 0,26                   | 4292,764                      |                                                                       |
| 4292,869                      | 8,2                   | 0,030              | 0,26                   | 4293,091                      | Zr II(110)4293.14(7)                                                  |
| 4293,595                      | 9                     | 0,033              | 0,26                   | 4293,817                      | Fe I(n)4293.7983(?)                                                   |
| 4293,879                      | 154,4                 | 0,496              | 0,29                   | 4294,101                      | Ti II(20)4294.0939(730), Fe I(41)4294.1248(15)                        |
| 4294,381                      | 6,5                   | 0,024              | 0,26                   | 4294,603                      |                                                                       |
| 4294,671                      | 8,4                   | 0,031              | 0,26                   | 4294,893                      | Fe I(598)4294.939((1w))                                               |
| 4295,373                      | 3,3                   | 0,012              | 0,26                   | 4295,595                      |                                                                       |
| 4295,602                      | 29,3                  | 0,107              | 0,26                   | 4295,824                      | Ni I(178)4295.89(8), Ti I(44)4295.751(22)                             |
| 4295,798                      | 44                    | 0,161              | 0,26                   | 4296,020                      | La II(53)4296.05(600), Ce II(172)4296.07(200)                         |
| 4295,962                      | 9,5                   | 0,035              | 0,26                   | 4296,184                      |                                                                       |
| 4296,378                      | 160,9                 | 0,437              | 0,35                   | 4296,600                      | Fe II(28)4296.567(6), Ce II(2)4296.67(1500), (Zr II(98)4296.74(8))    |
| 4296,863                      | 7,9                   | 0,029              | 0,26                   | 4297,085                      |                                                                       |
| 4297,550                      | 14,7                  | 0,054              | 0,26                   | 4297,772                      | Cr I(247)4297.753(30)                                                 |
| 4297,817                      | 43,9                  | 0,160              | 0,26                   | 4298,039                      | Fe I(520)4298.0364((1))                                               |
| 4298,365                      | 13,2                  | 0,048              | 0,26                   | 4298,587                      | Ni I(178)4298.515(3)), Ti I(44)4298.664(40)                           |
| 4298,735                      | 20,2                  | 0,074              | 0,26                   | 4298,957                      | Ca I(5)4298.986(30)                                                   |
| 4299,012                      | 151,2                 | 0,448              | 0,32                   | 4299,234                      | Ti I(148)4299.229(15), Fe I(152)4299.2349(18)                         |
| 4299,455                      | 20,2                  | 0,073              | 0,26                   | 4299,677                      | Ti I(43)4299.636(15), Fe I(416)4299.6286((1))                         |
| 4299,821                      | 166,9                 | 0,501              | 0,31                   | 4300,043                      | Ti II(41)4300.0422(1270)                                              |
| 4300,147                      | 28,5                  | 0,104              | 0,26                   | 4300,369                      | Ce II(134)4300.33(770), (La II(9)4300.44(120))                        |
| 4300,373                      | 15,9                  | 0,058              | 0,26                   | 4300,595                      | Ti I(44)4300.566(50)                                                  |
| 4300,656                      | 24,5                  | 0,089              | 0,26                   | 4300,878                      | Fe I(976)4300.828((1))                                                |
| 4300,928                      | 20,4                  | 0,074              | 0,26                   | 4301,150                      | Ti I(44)4301.089(50), V II(225)4301.120(60)                           |
| 4301,358                      | 8,7                   | 0,032              | 0,26                   | 4301,580                      |                                                                       |
| 4301,694                      | 111,1                 | 0,375              | 0,28                   | 4301,916                      | Ti II(41)4301.9225(226), (Zr II(109)4301.81(5))                       |
| 4301,971                      | 27,9                  | 0,101              | 0,26                   | 4302,193                      | Fe I(520)4302.1858((2))                                               |
| 4302,316                      | 54                    | 0,196              | 0,26                   | 4302,538                      | Ca I(5)4302.527(60r)                                                  |
| 4302,735                      | 14,7                  | 0,053              | 0,26                   | 4302,957                      |                                                                       |
| 4302,948                      | 131,6                 | 0,443              | 0,28                   | 4303,170                      | Fe II(27)4303.166(8), Co I(1)4303.235(3)                              |
| 4303,353                      | 44,9                  | 0,163              | 0,26                   | 4303,575                      | Nd II(10)4303.58(5400), Fe II(D)4303.57(?)                            |
| 4304,128                      | 10,9                  | 0,040              | 0,26                   | 4304,350                      |                                                                       |
| 4304,336                      | 22                    | 0,080              | 0,26                   | 4304,558                      | Fe I(414)4304.5408((1))                                               |
| 4304,630                      | 9,8                   | 0,036              | 0,26                   | 4304,852                      | (Fe I(598,756)4304.87(sol))                                           |
| 4304,935                      | 26,7                  | 0,097              | 0,26                   | 4305,157                      | Fe I(760)4305.2070((1)), Ce II(MCS)4305.14(420)                       |
| 4305,228                      | 101,7                 | 0,344              | 0,28                   | 4305,450                      | Sr II(3)4305.447(40), Cr I(96)4305.468(30), Fe I(476)4305.4505(3)     |
| 4305,579                      | 18,6                  | 0,068              | 0,26                   | 4305,801                      | Sc II(15)4305.715(10), Pr II(8)4305.76(1500)                          |
| 4305,726                      | 21,1                  | 0,077              | 0,26                   | 4305,948                      | Ti I(44)4305.91(60)                                                   |
| 4306,143                      | 6,1                   | 0,022              | 0,26                   | 4306,365                      |                                                                       |
| 4306,483                      | 29,8                  | 0,108              | 0,26                   | 4306,706                      | Ce II(1)4306.72(770)                                                  |
| 4306,705                      | 15,7                  | 0,057              | 0,26                   | 4306,928                      | Ti I(44)4306.910(60), Fe II(D)4306.93(?), Cr II(K)4306.95(10)         |
| 4307,096                      | 9                     | 0,033              | 0,26                   | 4307,319                      |                                                                       |
| 4307,659                      | 219,9                 | 0,588              | 0,35                   | 4307,882                      | Ti II(41)4307.8657(300), Fe I(42)4307.9023(35), (Ca I(5)4307.741(45)) |
| 4308,202                      | 8,1                   | 0,030              | 0,26                   | 4308,425                      | Fe I(n)4308.4949(?)                                                   |
| 4308,386                      | 17,5                  | 0,064              | 0,26                   | 4308,609                      |                                                                       |
| 4308,794                      | 48,6                  | 0,177              | 0,26                   | 4309,017                      | Fe I(849)4309.0307(2), (Zr II(88)4308.94(4))                          |
| 4309,156                      | 67,2                  | 0,244              | 0,26                   | 4309,379                      | Fe I(414)4309.3745(4)                                                 |
| 4309,400                      | 103,9                 | 0,355              | 0,28                   | 4309,623                      | Y II(5)4309.620(2215)                                                 |
| 4309,569                      | 8,5                   | 0,031              | 0,26                   | 4309,792                      | Ce II(126)4309.74(390)                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                       |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 4310,166                      | 17,1                  | 0,062              | 0,26                   | 4310,389                      | Fe I(994)4310.3741(sol)                                             |
| 4310,436                      | 7,1                   | 0,026              | 0,26                   | 4310,659                      | Ce II(133)4310.70(150)                                              |
| 4310,728                      | 2,2                   | 0,008              | 0,26                   | 4310,951                      |                                                                     |
| 4311,388                      | 4,7                   | 0,017              | 0,26                   | 4311,611                      |                                                                     |
| 4311,916                      | 3,5                   | 0,013              | 0,26                   | 4312,139                      |                                                                     |
| 4312,298                      | 9,3                   | 0,034              | 0,26                   | 4312,521                      | Mn I(23)4312.554(100)                                               |
| 4312,639                      | 117,1                 | 0,385              | 0,29                   | 4312,862                      | Ti II(41)4312.8600(270)                                             |
| 4313,129                      | 7,1                   | 0,026              | 0,26                   | 4313,352                      |                                                                     |
| 4313,415                      | 6,9                   | 0,025              | 0,26                   | 4313,638                      |                                                                     |
| 4313,841                      | 18,5                  | 0,067              | 0,26                   | 4314,064                      | Sc II(15)4314.084(60)                                               |
| 4314,087                      | 78,2                  | 0,284              | 0,26                   | 4314,310                      | Fe II(32)4314.289(4)                                                |
| 4314,374                      | 11,7                  | 0,042              | 0,26                   | 4314,597                      |                                                                     |
| 4314,796                      | 188,6                 | 0,526              | 0,34                   | 4315,019                      | Ti II(41)4314.9707(253), Fe I(71)4315.0846(10)                      |
| 4315,273                      | 9,7                   | 0,035              | 0,26                   | 4315,496                      |                                                                     |
| 4315,794                      | 12,3                  | 0,045              | 0,26                   | 4316,017                      |                                                                     |
| 4316,107                      | 6,9                   | 0,025              | 0,26                   | 4316,330                      |                                                                     |
| 4316,551                      | 34,1                  | 0,124              | 0,26                   | 4316,774                      | Ti II(94)4316.7941(24)                                              |
| 4316,718                      | 11,8                  | 0,043              | 0,26                   | 4316,941                      |                                                                     |
| 4317,076                      | 21,3                  | 0,077              | 0,26                   | 4317,299                      | Zr II(40)4317.32(12), Ce II(MCS)4317.33(140)                        |
| 4317,439                      | 4                     | 0,015              | 0,26                   | 4317,662                      |                                                                     |
| 4317,745                      | 6                     | 0,022              | 0,26                   | 4317,968                      |                                                                     |
| 4318,030                      | 7,3                   | 0,026              | 0,26                   | 4318,253                      | Fe II(220)4318.216(0N)                                              |
| 4318,430                      | 30,8                  | 0,112              | 0,26                   | 4318,653                      | Ca I(5)4318.652(45)                                                 |
| 4318,716                      | 17,6                  | 0,064              | 0,26                   | 4318,939                      | Sm II(27)4318.94(1900)                                              |
| 4319,197                      | 7                     | 0,025              | 0,26                   | 4319,420                      | (Fe I(214)4319.45(sol)), Fe II(D)4319.42(?)                         |
| 4319,455                      | 10                    | 0,036              | 0,26                   | 4319,678                      | Cr I(96)4319.659(40)                                                |
| 4320,184                      | 9,6                   | 0,035              | 0,26                   | 4320,407                      | Fe I(691)4320.36(1)                                                 |
| 4320,495                      | 33,6                  | 0,122              | 0,26                   | 4320,718                      | Sc II(15)4320.745(50), Ce II(125)4320.72(560)                       |
| 4320,725                      | 61,5                  | 0,223              | 0,26                   | 4320,948                      | Ti II(41)4320.9505(52)                                              |
| 4321,061                      | 10,6                  | 0,038              | 0,26                   | 4321,284                      | Fe II(220)4321.341(1n)                                              |
| 4321,548                      | 20,7                  | 0,075              | 0,26                   | 4321,771                      |                                                                     |
| 4321,829                      | 4,4                   | 0,016              | 0,26                   | 4322,052                      |                                                                     |
| 4322,272                      | 19,7                  | 0,071              | 0,26                   | 4322,495                      | La II(25)4322.51(440)                                               |
| 4322,765                      | 4,2                   | 0,015              | 0,26                   | 4322,988                      |                                                                     |
| 4323,099                      | 5,1                   | 0,019              | 0,26                   | 4323,322                      | (Fe I(171)4323.37(sol))                                             |
| 4324,585                      | 12,1                  | 0,044              | 0,26                   | 4324,808                      | Ce II(MCS)4324.79(150)                                              |
| 4324,842                      | 21,2                  | 0,077              | 0,26                   | 4325,065                      | Sc II(15)4325.010(40), Cr I(104)4325.075(40), Mn II(6)4325.034(100) |
| 4325,183                      | 21,9                  | 0,079              | 0,26                   | 4325,406                      | Ni I(116)4325.361(2)                                                |
| 4325,525                      | 216,6                 | 0,561              | 0,36                   | 4325,748                      | Fe I(42)4325.7619(35), (Zr II(108)4325.64(3))                       |
| 4326,208                      | 4                     | 0,014              | 0,26                   | 4326,432                      |                                                                     |
| 4326,495                      | 32,3                  | 0,117              | 0,26                   | 4326,719                      | Fe I(413)4326.7533(2)                                               |
| 4326,876                      | 45,3                  | 0,164              | 0,26                   | 4327,100                      | Fe I(761)4327.0956(3)                                               |
| 4327,690                      | 23                    | 0,083              | 0,26                   | 4327,914                      | Fe I(597)4327.9034(2)                                               |
| 4328,062                      | 2,5                   | 0,009              | 0,26                   | 4328,286                      |                                                                     |
| <b>4355 Å bölgesi</b>         |                       |                    |                        |                               |                                                                     |
| 4323,877                      | 4,2                   | 0,015              | 0,26                   | 4324,100                      |                                                                     |
| 4324,596                      | 15,9                  | 0,057              | 0,26                   | 4324,819                      | Ce II(MCS)4324.79(150)                                              |
| 4324,842                      | 18,7                  | 0,068              | 0,26                   | 4325,065                      | Sc II(15)4325.010(40), Cr I(104)4325.075(40), Mn II(6)4325.034(100) |
| 4325,173                      | 23,7                  | 0,086              | 0,26                   | 4325,396                      | Ni I(116)4325.361(2)                                                |
| 4325,501                      | 237,6                 | 0,598              | 0,37                   | 4325,724                      | Fe I(42)4325.7619(35), (Zr II(108)4325.64(3))                       |
| 4326,254                      | 5,7                   | 0,021              | 0,26                   | 4326,512                      |                                                                     |
| 4326,470                      | 34,7                  | 0,126              | 0,26                   | 4326,728                      | Fe I(413)4326.7533(2)                                               |
| 4326,849                      | 52,3                  | 0,173              | 0,29                   | 4327,107                      | Fe I(761)4327.0956(3)                                               |
| 4327,506                      | 8,5                   | 0,031              | 0,26                   | 4327,764                      |                                                                     |
| 4327,700                      | 19,2                  | 0,069              | 0,26                   | 4327,958                      | Fe I(597)4327.9034(2)                                               |
| 4328,701                      | 12,7                  | 0,046              | 0,26                   | 4328,959                      | Sm II(15)4329.02(1800)                                              |
| 4328,940                      | 4,9                   | 0,018              | 0,26                   | 4329,198                      |                                                                     |
| 4329,320                      | 3,1                   | 0,011              | 0,26                   | 4329,578                      | (Fe I(70)4329.54(sol))                                              |
| 4329,751                      | 9,1                   | 0,033              | 0,26                   | 4330,009                      |                                                                     |
| 4330,016                      | 34                    | 0,123              | 0,26                   | 4330,274                      | Ti II(94)4330.2370(29)                                              |
| 4330,439                      | 62,2                  | 0,167              | 0,35                   | 4330,697                      | Ti II(41)4330.6976(31), Ni I(149)4330.72(2)                         |
| 4330,833                      | 7,1                   | 0,026              | 0,26                   | 4331,091                      |                                                                     |
| 4331,288                      | 13,3                  | 0,048              | 0,26                   | 4331,546                      | (V II(36)4331.554(30)), Fe II(-)4331.529(3)                         |
| 4331,458                      | 23,9                  | 0,086              | 0,26                   | 4331,716                      | Ce II(MCS)4331.75(150), Ni I(52)4331.645(12)                        |
| 4331,796                      | 4,2                   | 0,015              | 0,26                   | 4332,054                      |                                                                     |
| 4332,363                      | 11,6                  | 0,042              | 0,26                   | 4332,621                      |                                                                     |
| 4332,638                      | 12,3                  | 0,044              | 0,26                   | 4332,896                      | (Fe II(33)4332.88(p))                                               |
| 4333,004                      | 17,7                  | 0,064              | 0,26                   | 4333,262                      | Zr II(132)4333.28(15)                                               |
| 4333,500                      | 66                    | 0,205              | 0,30                   | 4333,758                      | La II(24)4333.74(4600)                                              |
| 4333,845                      | 8,6                   | 0,031              | 0,26                   | 4334,103                      |                                                                     |
| 4334,026                      | 4,2                   | 0,015              | 0,26                   | 4334,284                      |                                                                     |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                            |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4334,603                      | 14,6                | 0,053              | 0,26                   | 4334,861                      |                                                                          |
| 4334,876                      | 10,6                | 0,038              | 0,26                   | 4335,134                      |                                                                          |
| 4335,280                      | 9,3                 | 0,034              | 0,26                   | 4335,538                      | (Fe I(477)4335.46(sol))                                                  |
| 4335,650                      | 8,9                 | 0,032              | 0,26                   | 4335,908                      | Fe I(991)4335.89((1))                                                    |
| 4335,957                      | 15,3                | 0,055              | 0,26                   | 4336,215                      | Ce II(MCS)4336.23(240)                                                   |
| 4336,380                      | 7,9                 | 0,028              | 0,26                   | 4336,638                      | (Fe I(990)4336.6(sol)), Hf II(74)4336.66(180)                            |
| 4336,792                      | 56,2                | 0,201              | 0,26                   | 4337,050                      | Fe I(41)4337.0463(10)                                                    |
| 4337,004                      | 14,3                | 0,052              | 0,26                   | 4337,262                      | Ti II(94)4337.2642(6)                                                    |
| 4337,353                      | 17,7                | 0,064              | 0,26                   | 4337,611                      | Cr I(22)4337.566(75), Zr II(119)4337.63(5)                               |
| 4337,654                      | 76,9                | 0,276              | 0,26                   | 4337,912                      | Ti II(20)4337.9142(740)                                                  |
| 4339,242                      | 77,3                | 0,137              | 0,53                   | 4339,500                      | Cr I(22)4339.45(75), Zr II(41)4339.56(3)                                 |
| 4339,765                      | 108,9               | 0,187              | 0,55                   | 4340,024                      |                                                                          |
| 4340,227                      | 372,4               | 0,563              | 0,62                   | 4340,486                      | H - gamma 4340.468                                                       |
| 4340,921                      | 229                 | 0,231              | 0,93                   | 4341,180                      | Cr II(179)4341.09(10), (Fe I(691)4341.23(sol))                           |
| 4341,854                      | 67,7                | 0,075              | 0,85                   | 4342,113                      |                                                                          |
| 4342,953                      | 11,2                | 0,037              | 0,28                   | 4343,212                      | Fe I(645)4343.2712((2))                                                  |
| 4343,530                      | 7,2                 | 0,026              | 0,26                   | 4343,789                      |                                                                          |
| 4344,150                      | 84,6                | 0,175              | 0,45                   | 4344,409                      | (Cr I(22)4344.51(100))                                                   |
| 4344,709                      | 3,5                 | 0,013              | 0,26                   | 4344,968                      |                                                                          |
| 4346,243                      | 11,7                | 0,042              | 0,26                   | 4346,502                      | Fe I(598)4346.5526((2)), (Fe II(202)4346.5(p))                           |
| 4346,425                      | 10,9                | 0,039              | 0,26                   | 4346,684                      |                                                                          |
| 4347,563                      | 15,9                | 0,057              | 0,26                   | 4347,822                      | Fe I(828)4347.8326((1))                                                  |
| 4348,082                      | 5,7                 | 0,021              | 0,26                   | 4348,341                      | Mn II(1)4348.393(200)                                                    |
| 4348,715                      | 10,7                | 0,039              | 0,26                   | 4348,974                      | Fe I(414)4348.9366((1))                                                  |
| 4349,548                      | 12                  | 0,043              | 0,26                   | 4349,807                      | Ce II(59)4349.79(700)                                                    |
| 4350,326                      | 8,5                 | 0,031              | 0,26                   | 4350,585                      | Hf II(72)4350.51(150)                                                    |
| 4350,624                      | 32,9                | 0,118              | 0,26                   | 4350,883                      | Ti II(94)4350.8376(24)                                                   |
| 4350,892                      | 23,4                | 0,084              | 0,26                   | 4351,151                      |                                                                          |
| 4351,235                      | 11,9                | 0,043              | 0,26                   | 4351,494                      | Fe I(413)4351.5439(3)                                                    |
| 4351,549                      | 247                 | 0,561              | 0,41                   | 4351,808                      | Fe II(27)4351.765(9), Cr I(22)4351.77(100), Mg I(14,14)4351.906, 894(30) |
| 4352,149                      | 4,7                 | 0,017              | 0,26                   | 4352,408                      |                                                                          |
| 4352,481                      | 91,4                | 0,293              | 0,29                   | 4352,740                      | Ce II(220)4352.71(560), Fe I(71)4352.7347(9)                             |
| 4353,075                      | 8                   | 0,029              | 0,26                   | 4353,334                      | Ce II(MCS)4353.37(170)                                                   |
| 4353,323                      | 6,5                 | 0,023              | 0,26                   | 4353,582                      |                                                                          |
| 4353,736                      | 5,5                 | 0,020              | 0,26                   | 4353,995                      |                                                                          |
| 4354,107                      | 22,9                | 0,082              | 0,26                   | 4354,366                      | La II(58)4354.40(550), Fe II(213)4354.358(2n)                            |
| 4354,244                      | 9                   | 0,032              | 0,26                   | 4354,503                      |                                                                          |
| 4354,685                      | 1,1                 | 0,004              | 0,26                   | 4354,944                      |                                                                          |
| 4355,154                      | 2,3                 | 0,008              | 0,26                   | 4355,413                      |                                                                          |
| 4355,677                      | 13,4                | 0,048              | 0,26                   | 4355,936                      | Ni I(149)4355.911(3)                                                     |
| 4356,481                      | 4,6                 | 0,016              | 0,26                   | 4356,741                      |                                                                          |
| 4356,824                      | 3,6                 | 0,013              | 0,26                   | 4357,084                      |                                                                          |
| 4357,318                      | 29,8                | 0,107              | 0,26                   | 4357,578                      | Fe II(1)4357.574(4), (Fe I(994)4357.53(sol))                             |
| 4357,626                      | 4,9                 | 0,018              | 0,26                   | 4357,886                      | (Ni I(256)4357.85((1)))                                                  |
| 4357,895                      | 21,6                | 0,078              | 0,26                   | 4358,155                      | Nd II(10)4358.17(850)                                                    |
| 4358,189                      | 20,2                | 0,073              | 0,26                   | 4358,449                      | Fe I(412)4358.4991(3)                                                    |
| 4358,450                      | 87,4                | 0,231              | 0,36                   | 4358,710                      | Y II(5)4358.723(1143), Fe I(n)4358.6842(?)                               |
| 4358,943                      | 4,3                 | 0,016              | 0,26                   | 4359,203                      | Ti II(L)4359.1768(10)                                                    |
| 4359,418                      | 88,5                | 0,258              | 0,32                   | 4359,678                      | Zr II(79)4359.74(10), Cr I(22)4359.647(75)                               |
| 4359,939                      | 1,3                 | 0,005              | 0,26                   | 4360,199                      |                                                                          |
| 4360,313                      | 4,8                 | 0,017              | 0,26                   | 4360,573                      |                                                                          |
| 4360,571                      | 15,3                | 0,055              | 0,26                   | 4360,831                      | Fe I(903)4360.8032((1))                                                  |
| 4361,006                      | 16,8                | 0,060              | 0,26                   | 4361,266                      | Fe II(J)4361.249(2)                                                      |
| 4361,395                      | 5,2                 | 0,019              | 0,26                   | 4361,655                      | Ce II(157)4361.66(130)                                                   |
| 4361,841                      | 56,8                | 0,186              | 0,29                   | 4362,101                      | Ni II(9)4362.10(1)                                                       |
| 4362,293                      | 9,9                 | 0,036              | 0,26                   | 4362,553                      |                                                                          |
| 4362,692                      | 9,9                 | 0,036              | 0,26                   | 4362,952                      | Cr II(179)4362.93(3)                                                     |
| 4362,970                      | 6,9                 | 0,025              | 0,26                   | 4363,230                      |                                                                          |
| 4363,327                      | 2,7                 | 0,010              | 0,26                   | 4363,587                      | Ti II(L)4363.5418(10)                                                    |
| 4363,862                      | 9,3                 | 0,033              | 0,26                   | 4364,122                      |                                                                          |
| 4364,086                      | 3,2                 | 0,011              | 0,26                   | 4364,346                      |                                                                          |
| 4364,417                      | 24,5                | 0,088              | 0,26                   | 4364,677                      | Ce II(135)4364.66(910), La II(53)4364.67(110)                            |
| 4364,991                      | 3,2                 | 0,012              | 0,26                   | 4365,251                      | Mn II(I)4365.223(100)                                                    |
| 4365,697                      | 10,6                | 0,038              | 0,26                   | 4365,957                      | Fe I(415)4365.8967((1))                                                  |
| 4365,933                      | 3,6                 | 0,013              | 0,26                   | 4366,193                      |                                                                          |
| 4366,706                      | 8,9                 | 0,032              | 0,26                   | 4366,966                      | (V II(36)4366.903(20))                                                   |
| 4367,001                      | 6                   | 0,022              | 0,26                   | 4367,261                      |                                                                          |
| 4367,373                      | 115,7               | 0,355              | 0,31                   | 4367,633                      | Fe I(414)4367.5785(5), Ti II(104)4367.6521(55)                           |
| 4367,729                      | 33,4                | 0,120              | 0,26                   | 4367,989                      | Fe I(41)4367.9036(2)                                                     |
| 4368,004                      | 22,1                | 0,079              | 0,26                   | 4368,264                      | Fe II(-)4368.262(1), Ni I(102)4368.312(2)                                |
| 4368,384                      | 15                  | 0,054              | 0,26                   | 4368,644                      | (Fe I(644)4368.66(sol)), (V II(188)4368.67(p))                           |
| 4368,884                      | 5,6                 | 0,020              | 0,26                   | 4369,144                      |                                                                          |
| 4369,151                      | 75,1                | 0,253              | 0,28                   | 4369,411                      | Fe II(28)4369.40(2)                                                      |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{\AA})$ | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                          |
|-----------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4369,519              | 88,8                | 0,278              | 0,30                   | 4369,779                      | Fe I(518)4369.7718(7)                                                  |
| 4369,888              | 9,4                 | 0,034              | 0,26                   | 4370,148                      |                                                                        |
| 4370,209              | 4,9                 | 0,018              | 0,26                   | 4370,469                      |                                                                        |
| 4370,529              | 5,8                 | 0,021              | 0,26                   | 4370,789                      |                                                                        |
| 4370,714              | 31,9                | 0,114              | 0,26                   | 4370,974                      | Zr II(79)4370.96(8), Hf II(26)4370.97(180)                             |
| 4371,034              | 32,2                | 0,115              | 0,26                   | 4371,294                      | Cr I(22)4371.279(75)                                                   |
| 4371,394              | 2,3                 | 0,008              | 0,26                   | 4371,654                      |                                                                        |
| 4371,880              | 3,9                 | 0,014              | 0,26                   | 4372,140                      |                                                                        |
| 4372,047              | 7                   | 0,025              | 0,26                   | 4372,307                      |                                                                        |
| 4372,477              | 4,8                 | 0,017              | 0,26                   | 4372,737                      |                                                                        |
| 4372,771              | 5,1                 | 0,018              | 0,26                   | 4373,031                      | Fe I(n)4372.9817(?)                                                    |
| 4373,090              | 8,3                 | 0,030              | 0,26                   | 4373,350                      | (Cr I(22)4373.255(35))                                                 |
| 4373,328              | 31,7                | 0,113              | 0,26                   | 4373,589                      | Fe I(214,413)4373.5607((2))                                            |
| 4373,573              | 13,9                | 0,050              | 0,26                   | 4373,834                      | Ce II(202)4373.82(350)                                                 |
| 4373,919              | 24,5                | 0,088              | 0,26                   | 4374,180                      | Cr I(104)4374.166(40)                                                  |
| 4374,226              | 19,6                | 0,070              | 0,26                   | 4374,487                      | Sc II(14)4374.455(40), Fe I(648)4374.4892((1))                         |
| 4374,662              | 198,2               | 0,553              | 0,34                   | 4374,923                      | (Ti II(93)4374.836(12)), Y II(13)4374.933(6300s), Co I(150)4374.918(3) |
| 4375,110              | 14,4                | 0,052              | 0,26                   | 4375,371                      | Cr I(103)4375.338(30), Ti II(104)4375.35( )                            |
| 4375,680              | 94,2                | 0,308              | 0,29                   | 4375,941                      | Ce II(134)4375.92(530), Fe I(2)4375.9301(9)                            |
| 4376,298              | 2,7                 | 0,010              | 0,26                   | 4376,559                      |                                                                        |
| 4376,543              | 17                  | 0,061              | 0,26                   | 4376,804                      | Fe I(471,904)4376.7742((1))                                            |
| 4376,970              | 4                   | 0,014              | 0,26                   | 4377,231                      |                                                                        |
| 4377,259              | 5,5                 | 0,020              | 0,26                   | 4377,520                      | Cr I(83)4377.545(30)                                                   |
| 4377,563              | 9                   | 0,032              | 0,26                   | 4377,824                      | Fe I(645)4377.7916((1))                                                |
| 4377,983              | 8,2                 | 0,029              | 0,26                   | 4378,244                      |                                                                        |
| 4378,837              | 5,7                 | 0,020              | 0,26                   | 4379,098                      |                                                                        |
| 4378,998              | 19,1                | 0,068              | 0,26                   | 4379,259                      | V I(22)4379.238(150rw)                                                 |
| 4379,508              | 42,4                | 0,152              | 0,26                   | 4379,769                      | Zr II(88)4379.78(9)                                                    |
| 4379,763              | 8,8                 | 0,031              | 0,26                   | 4380,024                      |                                                                        |
| 4380,269              | 13,8                | 0,049              | 0,26                   | 4380,530                      |                                                                        |
| 4380,525              | 9,7                 | 0,035              | 0,26                   | 4380,786                      |                                                                        |
| 4380,875              | 7,7                 | 0,028              | 0,26                   | 4381,136                      | Cr I(64)4381.113(35)                                                   |
| 4381,541              | 9,1                 | 0,033              | 0,26                   | 4381,802                      | (Fe II(9)4381.790(p))                                                  |
| 4381,920              | 31,8                | 0,113              | 0,26                   | 4382,181                      | Ce II(2)4382.17(910)                                                   |
| 4382,518              | 43                  | 0,154              | 0,26                   | 4382,779                      | Fe I(799a)4382.7680((2))                                               |
| 4382,844              | 10,6                | 0,038              | 0,26                   | 4383,105                      | Zr II(97)4383.100(1)                                                   |
| 4383,284              | 241,3               | 0,640              | 0,35                   | 4383,545                      | Fe I(41)4383.5450(45r)                                                 |
| 4383,870              | 24,7                | 0,088              | 0,26                   | 4384,131                      | Fe II(D)4384.08(?)                                                     |
| 4384,078              | 78,9                | 0,282              | 0,26                   | 4384,339                      | Fe II(32)4384.33(p)                                                    |
| 4384,404              | 56,4                | 0,201              | 0,26                   | 4384,665                      | Mg II(10)4384.643(8), Fe I(474)4384.6722((1)), V I(5,22)4384.722(125r) |
| 4384,715              | 26,3                | 0,094              | 0,26                   | 4384,976                      | Cr I(22)4384.974(75)                                                   |
| 4385,113              | 159,2               | 0,467              | 0,32                   | 4385,374                      | Fe II(27)4385.381(7)                                                   |
| 4385,437              | 16,1                | 0,057              | 0,26                   | 4385,698                      | Nd II(50)4385.66(710)                                                  |
| 4386,067              | 6,3                 | 0,022              | 0,26                   | 4386,328                      |                                                                        |
| 4386,348              | 19,6                | 0,070              | 0,26                   | 4386,609                      | (Fe II(26)4386.57(p)), Fe I(899)4386.6((1w))                           |
| 4386,590              | 68,7                | 0,232              | 0,28                   | 4386,851                      | Ti II(104)4386.8466(42), Ce II(57)4386.84(700)                         |
| 4387,239              | 4,8                 | 0,017              | 0,26                   | 4387,500                      | Cr I(103)4387.511(30)                                                  |
| 4387,656              | 53,1                | 0,163              | 0,31                   | 4387,917                      | Fe I(476)4387.8912(13)                                                 |
| 4388,154              | 79,5                | 0,260              | 0,29                   | 4388,415                      | Fe I(830)4388.4068(4n), (Zr II(140)4388.50(2))                         |
| 4388,508              | 6,2                 | 0,022              | 0,26                   | 4388,769                      |                                                                        |
| 4388,989              | 7,3                 | 0,026              | 0,26                   | 4389,250                      | Fe I(12)4389.2449(2)                                                   |
| 4410 Å bölgesi        |                     |                    |                        |                               |                                                                        |
| 4377,892              | 8,1                 | 0,029              | 0,26                   | 4378,154                      | La II(77)4378.10(110)                                                  |
| 4378,120              | 5,8                 | 0,021              | 0,26                   | 4378,382                      |                                                                        |
| 4378,794              | 3,8                 | 0,014              | 0,26                   | 4379,056                      |                                                                        |
| 4379,000              | 21,6                | 0,077              | 0,26                   | 4379,262                      | V I(22)4379.238(150wr)                                                 |
| 4379,410              | 14                  | 0,050              | 0,26                   | 4379,672                      |                                                                        |
| 4379,557              | 33,9                | 0,121              | 0,26                   | 4379,819                      | Zr II(88)4379.78(9)                                                    |
| 4379,940              | 7,4                 | 0,026              | 0,26                   | 4380,202                      |                                                                        |
| 4380,230              | 11,7                | 0,042              | 0,26                   | 4380,492                      |                                                                        |
| 4380,458              | 11,6                | 0,041              | 0,26                   | 4380,720                      |                                                                        |
| 4380,792              | 7,8                 | 0,028              | 0,26                   | 4381,054                      | Cr I(64)4381.113(35)                                                   |
| 4381,026              | 4,8                 | 0,017              | 0,26                   | 4381,288                      |                                                                        |
| 4381,506              | 9,3                 | 0,033              | 0,26                   | 4381,768                      | (Fe II(9)4381.790(p))                                                  |
| 4381,915              | 32,2                | 0,115              | 0,26                   | 4382,177                      | Ce II(2)4382.17(910)                                                   |
| 4382,275              | 3,6                 | 0,013              | 0,26                   | 4382,537                      |                                                                        |
| 4382,526              | 43,9                | 0,157              | 0,26                   | 4382,788                      | Fe I(799a)4382.7680((2))                                               |
| 4382,897              | 12,3                | 0,044              | 0,26                   | 4383,159                      | Zr II(97)4383.100(1)                                                   |
| 4383,290              | 233,1               | 0,652              | 0,34                   | 4383,552                      | Fe I(41)4383.5450(45r)                                                 |
| 4383,829              | 18,2                | 0,065              | 0,26                   | 4384,091                      | Fe II(D)4384.08(?)                                                     |
| 4384,076              | 84,7                | 0,303              | 0,26                   | 4384,338                      | Fe II(32)4384.33(p)                                                    |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                                                    |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4384,411                      | 57,3                  | 0,205              | 0,26                   | 4384,673                      | Mg II(10)4384.643(8), V I(5,22)4384.722(125r), Fe I(474)4384.682((1))                                            |
| 4384,721                      | 28,5                  | 0,102              | 0,26                   | 4384,983                      | Cr I(22)4384.974(75)                                                                                             |
| 4385,117                      | 154,7                 | 0,481              | 0,30                   | 4385,380                      | Fe II(27)4385.381(7)                                                                                             |
| 4385,430                      | 19,2                  | 0,069              | 0,26                   | 4385,693                      | Nd II(50)4385.66(710)                                                                                            |
| 4385,969                      | 5,9                   | 0,021              | 0,26                   | 4386,232                      |                                                                                                                  |
| 4386,273                      | 15,8                  | 0,057              | 0,26                   | 4386,536                      | (Fe II(26)4386.57(p)), Fe I(899)4386.6((1w))                                                                     |
| 4386,581                      | 77,7                  | 0,251              | 0,29                   | 4386,844                      | Ti II(104)4386.8466(42), Ce II(57)4386.84(700)                                                                   |
| 4387,247                      | 7,8                   | 0,028              | 0,26                   | 4387,510                      | Cr I(103)4387.511(30)                                                                                            |
| 4387,659                      | 56,7                  | 0,175              | 0,30                   | 4387,922                      | Fe I(476)4387.8912(3)                                                                                            |
| 4388,154                      | 77,3                  | 0,277              | 0,26                   | 4388,417                      | Fe I(830)4388.4068(4n), (Zr II(140)4388.50(2))                                                                   |
| 4388,473                      | 9,6                   | 0,034              | 0,26                   | 4388,736                      |                                                                                                                  |
| 4388,986                      | 11,2                  | 0,040              | 0,26                   | 4389,249                      | Fe I(12)4389.2449(2)                                                                                             |
| 4389,629                      | 17,5                  | 0,063              | 0,26                   | 4389,892                      | Ni I(87)4389.87(3), (V I(22)4389.974(100))                                                                       |
| 4389,832                      | 9,1                   | 0,033              | 0,26                   | 4390,095                      |                                                                                                                  |
| 4390,105                      | 22,3                  | 0,079              | 0,26                   | 4390,368                      | Ni I(136)4390.322(2n)                                                                                            |
| 4390,355                      | 37,4                  | 0,134              | 0,26                   | 4390,618                      | Mg II(10)4390.585(10)                                                                                            |
| 4390,727                      | 91                    | 0,292              | 0,29                   | 4390,990                      | Fe I(414)4390.9505(4), Ti II(61)4391.0250(18)                                                                    |
| 4391,083                      | 1,7                   | 0,006              | 0,26                   | 4391,346                      |                                                                                                                  |
| 4391,444                      | 57,1                  | 0,163              | 0,33                   | 4391,707                      | Ce II(81)4391.66(1700), Cr I(22)4391.755(40)                                                                     |
| 4391,864                      | 5,8                   | 0,021              | 0,26                   | 4392,127                      |                                                                                                                  |
| 4392,229                      | 7,3                   | 0,026              | 0,26                   | 4392,492                      |                                                                                                                  |
| 4392,380                      | 8,6                   | 0,030              | 0,26                   | 4392,643                      | Fe I(973)4392.5797((1))                                                                                          |
| 4392,764                      | 4,6                   | 0,016              | 0,26                   | 4393,027                      | (Fe I(473)4393.0240(sol))                                                                                        |
| 4393,011                      | 19,9                  | 0,071              | 0,26                   | 4393,274                      | Ce II(MCS)4393.19(150)                                                                                           |
| 4393,303                      | 6,2                   | 0,022              | 0,26                   | 4393,566                      |                                                                                                                  |
| 4393,806                      | 78,7                  | 0,268              | 0,28                   | 4394,069                      | Ti II(51)4394.0587(63)                                                                                           |
| 4394,263                      | 3,3                   | 0,012              | 0,26                   | 4394,526                      |                                                                                                                  |
| 4394,474                      | 9,2                   | 0,033              | 0,26                   | 4394,737                      |                                                                                                                  |
| 4394,785                      | 187,6                 | 0,543              | 0,32                   | 4395,048                      | Ti II(19)4395.0311(2090)                                                                                         |
| 4395,209                      | 18,3                  | 0,065              | 0,26                   | 4395,472                      | Fe I(991,992)4395.4973(1w)                                                                                       |
| 4395,593                      | 65,9                  | 0,223              | 0,28                   | 4395,856                      | Ti II(61)4395.8391(45)                                                                                           |
| 4395,976                      | 5,3                   | 0,019              | 0,26                   | 4396,239                      |                                                                                                                  |
| 4396,302                      | 7,2                   | 0,026              | 0,26                   | 4396,565                      |                                                                                                                  |
| 4396,687                      | 2,2                   | 0,008              | 0,26                   | 4396,950                      |                                                                                                                  |
| 4396,958                      | 5,9                   | 0,021              | 0,26                   | 4397,221                      | Cr I(129)4397.243(30), (Fe II(33)4397.27(p))                                                                     |
| 4397,275                      | 6,3                   | 0,022              | 0,26                   | 4397,538                      |                                                                                                                  |
| 4397,756                      | 97,4                  | 0,320              | 0,29                   | 4398,019                      | Y II(5)4398.008(2048)                                                                                            |
| 4398,080                      | 15,4                  | 0,055              | 0,26                   | 4398,343                      | Ti II(61)4398.2917(7)                                                                                            |
| 4398,421                      | 6,7                   | 0,024              | 0,26                   | 4398,684                      | Ni I(102)4398.625(3)                                                                                             |
| 4398,599                      | 9,9                   | 0,035              | 0,26                   | 4398,862                      | Ce II(81)4398.79(200)                                                                                            |
| 4398,963                      | 22,3                  | 0,079              | 0,26                   | 4399,226                      | Ce II(81)4399.20(510)                                                                                            |
| 4399,302                      | 13,6                  | 0,048              | 0,26                   | 4399,565                      | Ni I(196)4399.607(3)                                                                                             |
| 4399,511                      | 119,8                 | 0,402              | 0,28                   | 4399,774                      | Ti II(51)4399.7652(242), Cr I(129)4399.821(30)                                                                   |
| 4399,902                      | 7,5                   | 0,027              | 0,26                   | 4400,165                      |                                                                                                                  |
| 4399,938                      | 8,6                   | 0,031              | 0,26                   | 4400,201                      | (Ni I(146)4400.26((1)))                                                                                          |
| 4400,245                      | 15                    | 0,053              | 0,26                   | 4400,508                      | V I(22)4400.575(60)                                                                                              |
| 4400,531                      | 22,6                  | 0,081              | 0,26                   | 4400,794                      | Ni I(149)4400.87(3)                                                                                              |
| 4400,713                      | 32,9                  | 0,117              | 0,26                   | 4400,976                      |                                                                                                                  |
| 4401,024                      | 54,1                  | 0,193              | 0,26                   | 4401,287                      | Fe I(828)4401.2899((5)), (Zr II(68)4401.35(2))                                                                   |
| 4401,272                      | 113,7                 | 0,371              | 0,29                   | 4401,535                      | Ni I(86)4401.547(30)                                                                                             |
| 4401,729                      | 5,1                   | 0,018              | 0,26                   | 4401,993                      |                                                                                                                  |
| 4402,241                      | 4,3                   | 0,015              | 0,26                   | 4402,505                      |                                                                                                                  |
| 4402,624                      | 23,1                  | 0,082              | 0,26                   | 4402,888                      | Fe II(J)4402.875(2)                                                                                              |
| 4402,903                      | 23,4                  | 0,083              | 0,26                   | 4403,167                      | Fe I(n)4403.1749(?)                                                                                              |
| 4403,084                      | 27,2                  | 0,097              | 0,26                   | 4403,348                      | Zr II(79)4403.350(6), Cr I(128)4403.377(35)                                                                      |
| 4403,286                      | 10,9                  | 0,039              | 0,26                   | 4403,550                      | Cr I(K)4403.513(40)                                                                                              |
| 4403,593                      | 6,1                   | 0,022              | 0,26                   | 4403,857                      |                                                                                                                  |
| 4403,839                      | 12,3                  | 0,044              | 0,26                   | 4404,103                      | (Fe I(987)4404.1(sol))                                                                                           |
| 4404,169                      | 12,2                  | 0,043              | 0,26                   | 4404,433                      |                                                                                                                  |
| 4404,495                      | 208,3                 | 0,610              | 0,32                   | 4404,759                      | Zr II(118)4404.81(2), Fe I(41)4404.7504(30)                                                                      |
| 4404,854                      | 8,2                   | 0,029              | 0,26                   | 4405,118                      |                                                                                                                  |
| 4405,140                      | 9,7                   | 0,034              | 0,26                   | 4405,404                      | (Fe I(991)4405.4(sol))                                                                                           |
| 4405,392                      | 6,6                   | 0,024              | 0,26                   | 4405,656                      |                                                                                                                  |
| 4405,698                      | 7,8                   | 0,028              | 0,26                   | 4405,962                      |                                                                                                                  |
| 4405,962                      | 3,6                   | 0,013              | 0,26                   | 4406,226                      | (V II(30)4406.22(p))                                                                                             |
| 4406,365                      | 17,1                  | 0,061              | 0,26                   | 4406,629                      | V I(22)4406.641(80)                                                                                              |
| 4406,630                      | 7,1                   | 0,025              | 0,26                   | 4406,894                      |                                                                                                                  |
| 4406,921                      | 11,6                  | 0,041              | 0,27                   | 4407,185                      | Fe I(827)4407.2329(3)                                                                                            |
| 4407,152                      | 6,9                   | 0,024              | 0,27                   | 4407,416                      |                                                                                                                  |
| 4407,450                      | 73,4                  | 0,271              | 0,26                   | 4407,714                      | Ti II(51)4407.6722(9), Fe I(68)4407.714(5), Co I(120)4407.70(40d),<br>Cr I(129)4407.70(40d), V I(22)4407.637(70) |
| 4407,805                      | 13,1                  | 0,047              | 0,27                   | 4408,069                      |                                                                                                                  |
| 4407,835                      | 12                    | 0,043              | 0,27                   | 4408,099                      |                                                                                                                  |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                        |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 4408,166                      | 90,1                  | 0,284              | 0,30                   | 4408,430                      | Fe I(68)4408.4135(6)                                                 |
| 4408,582                      | 23,3                  | 0,083              | 0,27                   | 4408,846                      | Pr II(4)4408.84(1700)                                                |
| 4408,905                      | 23,5                  | 0,083              | 0,27                   | 4409,169                      | Ti II(61)4409.2349(4), Fe I(645)4409.1195((21))                      |
| 4409,132                      | 25,8                  | 0,092              | 0,27                   | 4409,396                      |                                                                      |
| 4409,315                      | 21                    | 0,075              | 0,27                   | 4409,579                      | Ti II(61)4409.5197(8)                                                |
| 4409,635                      | 2,8                   | 0,010              | 0,27                   | 4409,899                      |                                                                      |
| 4409,982                      | 7,5                   | 0,027              | 0,27                   | 4410,246                      | Cr I(129)4410.306(40)                                                |
| 4410,284                      | 35,3                  | 0,125              | 0,27                   | 4410,548                      | Ni I(88)4410.52(4)                                                   |
| 4410,490                      | 15,8                  | 0,056              | 0,27                   | 4410,754                      | Ce II(MCS)4410.76(350)                                               |
| 4410,825                      | 61,4                  | 0,227              | 0,25                   | 4411,089                      | Ti II(115)4411.0724(60), Cr I(129)4411.105(40)                       |
| 4411,129                      | 6                     | 0,021              | 0,27                   | 4411,393                      | S I(5)4411.34(3)                                                     |
| 4411,445                      | 5,2                   | 0,018              | 0,27                   | 4411,709                      |                                                                      |
| 4411,688                      | 35,3                  | 0,125              | 0,27                   | 4411,952                      | Ti II(61)4411.9291(7)                                                |
| 4412,032                      | 10,6                  | 0,038              | 0,27                   | 4412,296                      | Cr I(22)4412.25(40), Ti II( )4412.3304(23)                           |
| 4412,680                      | 4,3                   | 0,015              | 0,27                   | 4412,944                      |                                                                      |
| 4413,044                      | 7,3                   | 0,026              | 0,27                   | 4413,308                      |                                                                      |
| 4413,354                      | 48,7                  | 0,173              | 0,27                   | 4413,618                      | Fe II(32)4413.60(0)                                                  |
| 4413,626                      | 14,3                  | 0,051              | 0,27                   | 4413,890                      | Cr I(234)4413.86(40)                                                 |
| 4413,945                      | 5,8                   | 0,021              | 0,27                   | 4414,209                      | Ti II(L)4414.240(4), (V II(13)4414.17(p)), (Ni I(88)4414.2(p))       |
| 4414,262                      | 22,2                  | 0,079              | 0,27                   | 4414,526                      | Zr II(79)4414.54(5), Fe I(643)4414.47((1))                           |
| 4414,626                      | 30,9                  | 0,109              | 0,27                   | 4414,890                      |                                                                      |
| 4414,867                      | 167,4                 | 0,536              | 0,29                   | 4415,131                      | Fe I(41)4415.1225(20)                                                |
| 4415,318                      | 9,8                   | 0,035              | 0,27                   | 4415,582                      | Sc II(14)4415.559(20)                                                |
| 4415,870                      | 5,8                   | 0,021              | 0,27                   | 4416,134                      |                                                                      |
| 4416,246                      | 9,9                   | 0,035              | 0,27                   | 4416,510                      |                                                                      |
| 4416,566                      | 153,5                 | 0,484              | 0,30                   | 4416,830                      | Fe II(27)4416.817(7), Ce II(MCS)4416.90(310)                         |
| 4417,103                      | 11                    | 0,039              | 0,27                   | 4417,367                      | Co I(150)4417.398(5)                                                 |
| 4417,457                      | 124,3                 | 0,411              | 0,28                   | 4417,721                      | Ti II(40)4417.7137(353)                                              |
| 4417,916                      | 7                     | 0,025              | 0,27                   | 4418,180                      | (La II(MCS)4418.24(220))                                             |
| 4418,086                      | 58,3                  | 0,207              | 0,27                   | 4418,350                      | Ti II(51)4418.3313(37)                                               |
| 4418,539                      | 39,5                  | 0,140              | 0,27                   | 4418,804                      | Ce II(2)4418.78(980)                                                 |
| 4418,808                      | 16                    | 0,057              | 0,27                   | 4419,073                      |                                                                      |
| 4419,083                      | 4,9                   | 0,017              | 0,27                   | 4419,348                      | (Fe I(893)4419.3(sol))                                               |
| 4419,382                      | 14,5                  | 0,051              | 0,27                   | 4419,647                      |                                                                      |
| 4419,636                      | 6                     | 0,021              | 0,27                   | 4419,901                      |                                                                      |
| 4420,016                      | 15,3                  | 0,054              | 0,27                   | 4420,281                      |                                                                      |
| 4420,274                      | 15,5                  | 0,055              | 0,27                   | 4420,539                      |                                                                      |
| 4420,645                      | 2,9                   | 0,010              | 0,27                   | 4420,910                      |                                                                      |
| 4420,929                      | 15                    | 0,053              | 0,27                   | 4421,194                      |                                                                      |
| 4421,319                      | 3,2                   | 0,011              | 0,27                   | 4421,584                      |                                                                      |
| 4421,694                      | 48,5                  | 0,172              | 0,27                   | 4421,959                      | Ti II(93)4421.9384(32)                                               |
| 4421,937                      | 6                     | 0,021              | 0,27                   | 4422,202                      |                                                                      |
| 4422,317                      | 110,7                 | 0,363              | 0,29                   | 4422,582                      | Fe I(350)4422.5681(6), Y II(5)4422.583(1495)                         |
| 4422,736                      | 19,5                  | 0,069              | 0,27                   | 4423,001                      | Ni I(168)4423.0((3))                                                 |
| 4422,969                      | 21,7                  | 0,077              | 0,27                   | 4423,234                      | Ti II(62)4423.22(p), Na I(16)4423.31(4n)                             |
| 4423,513                      | 19,2                  | 0,068              | 0,27                   | 4423,778                      | Fe I(830)4423.8508((21)), (Ce II(21)4423.68(200))                    |
| 4423,685                      | 13,8                  | 0,049              | 0,27                   | 4423,950                      |                                                                      |
| 4424,063                      | 36,3                  | 0,128              | 0,27                   | 4424,328                      | Sm II(45)4424.34(2900), Cr I(129)4424.293(40)                        |
| 4424,304                      | 8,3                   | 0,029              | 0,27                   | 4424,569                      | (V II(30)4424.62(p))                                                 |
| 4425,208                      | 29,3                  | 0,104              | 0,27                   | 4425,473                      | Ca I(4)4425.441(50)                                                  |
| 4425,579                      | 6,9                   | 0,024              | 0,27                   | 4425,844                      | (Fe I(899)4425.7521(sol))                                            |
| 4425,942                      | 7                     | 0,025              | 0,27                   | 4426,207                      |                                                                      |
| 4426,808                      | 21,2                  | 0,075              | 0,27                   | 4427,073                      | Ti I(128)4427.098(40), Ce II(MCS)4427.07(310)                        |
| 4427,053                      | 93,2                  | 0,330              | 0,27                   | 4427,318                      | Fe I(2)4427.3099(10)                                                 |
| 4427,337                      | 16,2                  | 0,057              | 0,27                   | 4427,602                      | La II(76)4425.55(260)                                                |
| 4427,668                      | 24,1                  | 0,085              | 0,27                   | 4427,933                      | Ce II(171)4427.92(480), Ti II(61)4427.9(p)                           |
| 4427,900                      | 5,6                   | 0,020              | 0,27                   | 4428,165                      |                                                                      |
| 4428,217                      | 19,6                  | 0,069              | 0,27                   | 4428,482                      | Cr I(129)4428.52(35), Ce II(MCS)4428.44(310)                         |
| 4428,430                      | 2,7                   | 0,010              | 0,27                   | 4428,695                      | (Fe I(899)4428.74(sol))                                              |
| 4428,795                      | 5,2                   | 0,018              | 0,27                   | 4429,060                      | (V II(13)4429.11(p))                                                 |
| 4429,020                      | 33,7                  | 0,119              | 0,27                   | 4429,285                      | Ce II(19)4429.27(650), Fe I(972)4429.32((1)), (Zr II(118)4429.34(2)) |
| 4429,664                      | 77,7                  | 0,243              | 0,30                   | 4429,929                      | La II(38)4429.90(2000)                                               |
| 4429,966                      | 24                    | 0,085              | 0,27                   | 4430,231                      | Fe I(472)4430.1891((2))                                              |
| 4430,367                      | 90,2                  | 0,286              | 0,30                   | 4430,632                      | Fe I(68)4430.6140(6)                                                 |
| 4430,805                      | 10,2                  | 0,036              | 0,27                   | 4431,070                      |                                                                      |
| 4431,339                      | 9,7                   | 0,034              | 0,27                   | 4431,604                      | Fe II(222)4431.626(1n), Co I(143)4431.608(3)                         |
| 4431,605                      | 18,4                  | 0,065              | 0,27                   | 4431,870                      |                                                                      |
| 4431,895                      | 18,5                  | 0,065              | 0,27                   | 4432,160                      | Cr I(81)4432.16(40)                                                  |
| 4432,317                      | 22,5                  | 0,079              | 0,27                   | 4432,582                      | Fe I(797)4432.5678((3))                                              |
| 4432,639                      | 6,4                   | 0,023              | 0,27                   | 4432,904                      | (Fe I(271)4432.90(sol))                                              |
| 4432,966                      | 74,5                  | 0,248              | 0,28                   | 4433,231                      | Fe I(830)4433.2187(3n)                                               |
| 4433,534                      | 47,7                  | 0,169              | 0,27                   | 4433,799                      | Fe I(825)4433.7824((3n))                                             |
| 4433,734                      | 23,4                  | 0,083              | 0,27                   | 4433,999                      | Fe I(825)4433.7824((3n)), Mn I(I)4434.063(60)                        |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                           |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 4434,082                      | 29,1                  | 0,103              | 0,27                   | 4434,347                      | Sm II(36)4434.323(1800)                                                 |
| 4434,284                      | 7,6                   | 0,027              | 0,27                   | 4434,549                      |                                                                         |
| 4434,717                      | 47,6                  | 0,158              | 0,28                   | 4434,982                      | Ca I(4)4434.960(60r)                                                    |
| 4434,981                      | 11,8                  | 0,042              | 0,27                   | 4435,247                      | Fe I(2)4435.1489(2)                                                     |
| 4435,355                      | 60,7                  | 0,186              | 0,31                   | 4435,621                      | Eu II(4)4435.56(14000), Ca I(4)4435.688(40)                             |
| 4435,890                      | 9,6                   | 0,034              | 0,27                   | 4436,156                      |                                                                         |
| 4436,102                      | 20,4                  | 0,072              | 0,27                   | 4436,368                      | Mn I(22)4436.358(80)                                                    |
| 4436,700                      | 33,4                  | 0,121              | 0,26                   | 4436,966                      | Fe I(516)4436.9206((2)), Ni I(86)4436.981(5)                            |
| 4437,342                      | 18,7                  | 0,066              | 0,27                   | 4437,608                      | Ni I(168)4437.570(2)                                                    |
| 4437,853                      | 1,4                   | 0,005              | 0,27                   | 4438,119                      |                                                                         |
| 4438,092                      | 19,6                  | 0,069              | 0,27                   | 4438,358                      | Fe I(828)4438.3433((2))                                                 |
| 4438,886                      | 9,4                   | 0,033              | 0,27                   | 4439,152                      | (Fe II(32)4439.13(p))                                                   |
| 4439,618                      | 9,5                   | 0,033              | 0,27                   | 4439,884                      | Fe I(116)4439.8808((2))                                                 |
| 4440,203                      | 26,9                  | 0,095              | 0,27                   | 4440,469                      | Zr II(79)4440.45(10), Fe I(829)4440.4793((1)), (V II(224)4440.405(20))  |
| 4440,580                      | 14,4                  | 0,051              | 0,27                   | 4440,846                      | Fe I(992)4440.8239((1)), Ce II(238)4440.88(130), Fe II(D)4440.80(?)     |
| 4440,772                      | 14,5                  | 0,051              | 0,27                   | 4441,038                      | Fe I(645)4440.9689((2))                                                 |
| 4441,031                      | 4,6                   | 0,016              | 0,27                   | 4441,297                      |                                                                         |
| 4465 Å bölgesi                |                       |                    |                        |                               |                                                                         |
| 4431,343                      | 5,4                   | 0,019              | 0,27                   | 4431,604                      | Fe II(222)4431.626(1n), Co I(143)4431.608(3)                            |
| 4431,612                      | 16,3                  | 0,057              | 0,27                   | 4431,873                      |                                                                         |
| 4431,917                      | 15,5                  | 0,055              | 0,27                   | 4432,178                      | Cr I(81)4432.16(40)                                                     |
| 4432,327                      | 16,6                  | 0,059              | 0,27                   | 4432,588                      | Fe I(797)4432.5678((3))                                                 |
| 4432,621                      | 5,9                   | 0,021              | 0,27                   | 4432,882                      | (Fe I(471)4432.80(p)), (Fe I(271)4432.90(p))                            |
| 4432,984                      | 58,4                  | 0,199              | 0,28                   | 4433,245                      | Fe I(830)4433.2187(3n)                                                  |
| 4433,611                      | 63,5                  | 0,155              | 0,38                   | 4433,872                      | Fe I(825)4433.7824((3n))                                                |
| 4434,106                      | 26,3                  | 0,093              | 0,27                   | 4434,367                      | Sm II(36)4434.323(1800)                                                 |
| 4434,389                      | 7,2                   | 0,025              | 0,27                   | 4434,650                      |                                                                         |
| 4434,713                      | 38                    | 0,134              | 0,27                   | 4434,974                      | Ca I(4)4434.960(60r)                                                    |
| 4434,959                      | 14,6                  | 0,052              | 0,27                   | 4435,220                      | Fe I(2)4435.1489(2)                                                     |
| 4435,304                      | 32,7                  | 0,116              | 0,27                   | 4435,565                      | Eu II(4)4435.56(14000)                                                  |
| 4435,464                      | 21,5                  | 0,076              | 0,27                   | 4435,725                      | Ca I(4)4435.688(40)                                                     |
| 4435,840                      | 6,7                   | 0,024              | 0,27                   | 4436,101                      | Fe II(D)4436.06(?)                                                      |
| 4436,092                      | 18,4                  | 0,065              | 0,27                   | 4436,353                      | Mn I(22)4436.358(80)                                                    |
| 4436,421                      | 2,4                   | 0,008              | 0,27                   | 4436,682                      |                                                                         |
| 4436,722                      | 30,5                  | 0,108              | 0,27                   | 4436,983                      | Fe I(516)4436.9206((2)), Ni I(86)4436.981(5)                            |
| 4437,345                      | 16,4                  | 0,058              | 0,27                   | 4437,606                      | Ni I(168)4437.570(2)                                                    |
| 4438,093                      | 16,2                  | 0,057              | 0,27                   | 4438,354                      | Fe I(828)4438.3433((2))                                                 |
| 4438,524                      | 3,8                   | 0,013              | 0,27                   | 4438,785                      |                                                                         |
| 4438,924                      | 7,8                   | 0,028              | 0,27                   | 4439,185                      | (Fe II(32)4439.13(p))                                                   |
| 4439,300                      | 2,7                   | 0,009              | 0,27                   | 4439,561                      | (Fe I(515)4439.6341((1)))                                               |
| 4439,654                      | 6,3                   | 0,022              | 0,27                   | 4439,915                      | Fe I(116)4439.8808((2))                                                 |
| 4440,222                      | 22,3                  | 0,079              | 0,27                   | 4440,483                      | Zr II(79)4440.45(10), Fe I(829)4440.4793((1)), (V II(224)4440.405(20))  |
| 4440,620                      | 18,3                  | 0,065              | 0,27                   | 4440,881                      | Fe I(992)4440.8239((1)), Ce II(238)4440.88(130), Fe II(D)4440.80(?)     |
| 4440,865                      | 11,1                  | 0,039              | 0,27                   | 4441,126                      |                                                                         |
| 4441,170                      | 5,3                   | 0,019              | 0,27                   | 4441,431                      |                                                                         |
| 4441,463                      | 33,7                  | 0,119              | 0,27                   | 4441,724                      | Ti II(40)4441.7290(29)                                                  |
| 4441,666                      | 9,5                   | 0,034              | 0,27                   | 4441,927                      |                                                                         |
| 4442,110                      | 97,7                  | 0,303              | 0,30                   | 4442,371                      | Fe I(68)4442.3390(12), Ni I(87)4442.441((4))                            |
| 4442,613                      | 21,9                  | 0,077              | 0,27                   | 4442,874                      | Fe I(69)4442.8316((2))                                                  |
| 4442,916                      | 101,2                 | 0,263              | 0,36                   | 4443,177                      | Fe I(350)4443.1942(7), (Zr II(88)4442.99(25))                           |
| 4443,557                      | 142,1                 | 0,422              | 0,32                   | 4443,818                      | Ti II(19)4443.8006(1460), Ce II(171)4443.75(150), Cr I(234)4443.719(30) |
| 4444,008                      | 13,6                  | 0,048              | 0,27                   | 4444,269                      | (V II(30)4444.20(p))                                                    |
| 4444,322                      | 74,5                  | 0,187              | 0,38                   | 4444,583                      | (Fe II(201)4444.563(1)), Ti II(31)4444.5546(38)                         |
| 4445,998                      | 12,1                  | 0,043              | 0,27                   | 4446,260                      | Fe II(187)4446.248(1n)                                                  |
| 4446,168                      | 16,8                  | 0,059              | 0,27                   | 4446,430                      |                                                                         |
| 4446,608                      | 26,9                  | 0,095              | 0,27                   | 4446,870                      | Fe I(828)4446.8321((2)), Fe I(596)4446.8958(p)                          |
| 4446,908                      | 15,5                  | 0,055              | 0,27                   | 4447,170                      | Fe I(69)4447.1304(2)                                                    |
| 4447,485                      | 87,2                  | 0,281              | 0,29                   | 4447,747                      | Fe I(68)4447.7173(9)                                                    |
| 4447,847                      | 3,2                   | 0,011              | 0,27                   | 4448,109                      |                                                                         |
| 4448,888                      | 9,4                   | 0,033              | 0,27                   | 4449,150                      | Ti I(160)4449.143(30)                                                   |
| 4449,112                      | 26,4                  | 0,093              | 0,27                   | 4449,374                      | Ce II(202)4449.34(770)                                                  |
| 4449,448                      | 18,3                  | 0,064              | 0,27                   | 4449,710                      | Fe II(222)4449.663(1n)                                                  |
| 4449,876                      | 11,4                  | 0,040              | 0,27                   | 4450,138                      | Ni I(178)4450.13((2))                                                   |
| 4450,237                      | 102,2                 | 0,290              | 0,33                   | 4450,499                      | Ti II(19)4450.4821(230)                                                 |
| 4450,579                      | 18,1                  | 0,064              | 0,27                   | 4450,841                      | Ti I(160)4450.896(25)                                                   |
| 4450,909                      | 3,6                   | 0,013              | 0,27                   | 4451,171                      |                                                                         |
| 4451,324                      | 67,3                  | 0,220              | 0,29                   | 4451,586                      | Fe II(3)4451.545(4), Nd II(50)4451.57(1400), Mn I(22)4451.575(100)      |
| 4451,781                      | 9                     | 0,032              | 0,27                   | 4452,043                      |                                                                         |
| 4452,419                      | 16,1                  | 0,056              | 0,27                   | 4452,681                      | (Fe I(969)4452.6095(sol))                                               |
| 4452,735                      | 13,4                  | 0,047              | 0,27                   | 4452,997                      |                                                                         |
| 4453,057                      | 18,2                  | 0,064              | 0,27                   | 4453,319                      | Ti I(22)4453.312(30), Fe I(555)4453.325(2), V II(199)4453.342(50)       |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                           |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 4453,388                      | 5,9                   | 0,021              | 0,27                   | 4453,650                      | Ti I(160)4453.708(20)                                                   |
| 4453,795                      | 3,1                   | 0,011              | 0,27                   | 4454,057                      | (V II(1)4454.126(20))                                                   |
| 4454,154                      | 58                    | 0,204              | 0,27                   | 4454,416                      | Fe I(350)4454.3810(5)                                                   |
| 4454,517                      | 65,3                  | 0,229              | 0,27                   | 4454,779                      | Ca I(4)4454.781(80), Zr II(40)4454.80(10)                               |
| 4454,785                      | 39,5                  | 0,139              | 0,27                   | 4455,047                      | Fe I(974)4455.0273((2))                                                 |
| 4455,058                      | 38,9                  | 0,137              | 0,27                   | 4455,320                      | Ti I(113)4455.321(50), Fe II(J)4455.258(3)                              |
| 4455,613                      | 44,1                  | 0,108              | 0,38                   | 4455,875                      | (Fe II(140)4455.85(p)), Ca I(4)4455.887(40)                             |
| 4456,118                      | 22                    | 0,077              | 0,27                   | 4456,380                      | Fe I(516)4456.3257((1))                                                 |
| 4456,418                      | 23                    | 0,081              | 0,27                   | 4456,680                      | Ti II(115)4456.632(8), Ca I(4)4456.612(10), Fe I(973)4456.6302(p)       |
| 4456,809                      | 9,2                   | 0,032              | 0,27                   | 4457,071                      |                                                                         |
| 4457,242                      | 33,1                  | 0,116              | 0,27                   | 4457,504                      | Zr II(79)4457.42(8), Ti I(113)4457.428(40)                              |
| 4457,506                      | 8,1                   | 0,028              | 0,27                   | 4457,768                      |                                                                         |
| 4457,864                      | 37,2                  | 0,131              | 0,27                   | 4458,126                      | Fe I(992)4458.0802((3))                                                 |
| 4458,086                      | 20,2                  | 0,071              | 0,27                   | 4458,348                      |                                                                         |
| 4458,347                      | 18,1                  | 0,064              | 0,27                   | 4458,609                      | Cr I(127)4458.537(45)                                                   |
| 4458,846                      | 133,8                 | 0,387              | 0,33                   | 4459,108                      | Fe I(68)4459.1176(10), Ni I(86)4459.037(20)                             |
| 4459,146                      | 27,5                  | 0,097              | 0,27                   | 4459,408                      |                                                                         |
| 4459,539                      | 9,8                   | 0,034              | 0,27                   | 4459,801                      |                                                                         |
| 4459,990                      | 48,5                  | 0,155              | 0,30                   | 4460,252                      | Ce II(2)4460.21(2400), V I(21)4460.292(50)                              |
| 4460,454                      | 6                     | 0,021              | 0,27                   | 4460,716                      |                                                                         |
| 4460,474                      | 4,9                   | 0,017              | 0,27                   | 4460,736                      |                                                                         |
| 4460,929                      | 61,4                  | 0,164              | 0,35                   | 4461,191                      | Ce II(10)4461.14(450), Fe I(471)4461.1967((2)), Zr II(67)4461.22(10)    |
| 4461,200                      | 31,7                  | 0,111              | 0,27                   | 4461,462                      | Fe II(26)4461.43(p)                                                     |
| 4461,430                      | 74,2                  | 0,246              | 0,28                   | 4461,692                      | Fe I(2)4461.6528(8)                                                     |
| 4461,771                      | 59,1                  | 0,207              | 0,27                   | 4462,034                      | Fe I(471.825.902)4461.9698((4)), Mn I(28)4462.033(150),                 |
| 4462,207                      | 45,9                  | 0,161              | 0,27                   | 4462,470                      | Ni I(86)4462.460(10)                                                    |
| 4462,522                      | 4,7                   | 0,016              | 0,27                   | 4462,785                      | Cr I(127)4462.785(30), (V II(13)4462.76(p))                             |
| 4462,765                      | 23,5                  | 0,082              | 0,27                   | 4463,028                      | Nd II(50)4462.99(740)                                                   |
| 4463,166                      | 24,9                  | 0,087              | 0,27                   | 4463,429                      | Ti I(160)4463.391(20), Ce II(20)4463.41(420), Ni I(102)4463.427((3))    |
| 4463,401                      | 2,2                   | 0,008              | 0,27                   | 4463,664                      | S II(43)4463.579(20)                                                    |
| 4463,807                      | 4,5                   | 0,016              | 0,27                   | 4464,070                      |                                                                         |
| 4464,218                      | 72,3                  | 0,216              | 0,32                   | 4464,481                      | Ti II(40)4464.4486(92)                                                  |
| 4464,505                      | 33,8                  | 0,118              | 0,27                   | 4464,768                      | Fe I(472)4464.7665((2))                                                 |
| 4464,832                      | 9,5                   | 0,033              | 0,27                   | 4465,095                      |                                                                         |
| 4465,075                      | 12                    | 0,042              | 0,27                   | 4465,338                      | Cr I(127)4465.367(35), Y II(81)4465.266(212), Fe I(1099)4465.33((1))    |
| 4465,447                      | 9,9                   | 0,035              | 0,27                   | 4465,710                      | Cr II(191)4465.77(5)                                                    |
| 4465,686                      | 4,5                   | 0,016              | 0,27                   | 4465,949                      |                                                                         |
| 4466,024                      | 7                     | 0,025              | 0,27                   | 4466,287                      |                                                                         |
| 4466,306                      | 101,8                 | 0,315              | 0,30                   | 4466,569                      | Fe I(350)4466.5518(12)                                                  |
| 4466,716                      | 23,9                  | 0,084              | 0,27                   | 4466,979                      | Fe I(992)4466.9386((2))                                                 |
| 4467,131                      | 21,2                  | 0,074              | 0,27                   | 4467,394                      | Sm II(53)4467.34(2200), Fe I(1048)4467.446((1))                         |
| 4467,346                      | 10,3                  | 0,036              | 0,27                   | 4467,609                      | Cr I(127)4467.567(30), Ce II(17)4467.54(280)                            |
| 4467,614                      | 8,5                   | 0,030              | 0,27                   | 4467,877                      |                                                                         |
| 4467,848                      | 8,1                   | 0,028              | 0,27                   | 4468,111                      |                                                                         |
| 4468,252                      | 147,6                 | 0,429              | 0,32                   | 4468,515                      | Ti II(31)4468.4924(1540)                                                |
| 4468,828                      | 20,9                  | 0,073              | 0,27                   | 4469,091                      | Ti II(18)4469.1500(16)                                                  |
| 4469,132                      | 89,3                  | 0,275              | 0,31                   | 4469,395                      | Fe I(830)4469.3756(5n)                                                  |
| 4469,508                      | 9,4                   | 0,033              | 0,27                   | 4469,771                      |                                                                         |
| 4469,886                      | 15,3                  | 0,054              | 0,27                   | 4470,149                      | Mn I(22)4470.142(60)                                                    |
| 4470,239                      | 58,3                  | 0,199              | 0,28                   | 4470,502                      | Ni I(86)4470.483(15)                                                    |
| 4470,621                      | 43                    | 0,150              | 0,27                   | 4470,884                      | Ti II(40)4470.835(11)                                                   |
| 4471,005                      | 36                    | 0,126              | 0,27                   | 4471,268                      | Ti I(146)4471.238(20), Ce II(8)4471.24(1400), Fe II(D)4471.30(?)        |
| 4471,259                      | 6,4                   | 0,023              | 0,27                   | 4471,522                      | Co I(150)4471.55(5)                                                     |
| 4471,530                      | 6,8                   | 0,024              | 0,27                   | 4471,793                      | Fe I(972)4471.81((1))                                                   |
| 4471,879                      | 4                     | 0,014              | 0,27                   | 4472,142                      |                                                                         |
| 4472,100                      | 6,4                   | 0,022              | 0,27                   | 4472,363                      |                                                                         |
| 4472,435                      | 24,2                  | 0,085              | 0,27                   | 4472,698                      | Fe I(595.900)4472.7113((2)), Ce II(MCS)4472.72(450), Fe II(D)4472.66(?) |
| 4472,677                      | 77,4                  | 0,249              | 0,29                   | 4472,940                      | Fe II(37)4472.921(2)                                                    |
| 4473,160                      | 4,8                   | 0,017              | 0,27                   | 4473,423                      |                                                                         |
| 4473,532                      | 4,5                   | 0,016              | 0,27                   | 4473,795                      | Cr I(63)4473.78(40)                                                     |
| 4473,743                      | 3,1                   | 0,011              | 0,27                   | 4474,006                      |                                                                         |
| 4473,975                      | 7,8                   | 0,027              | 0,27                   | 4474,238                      | Fe II(171)4474.194(0n)                                                  |
| 4474,354                      | 8                     | 0,028              | 0,27                   | 4474,617                      |                                                                         |
| 4474,567                      | 9,7                   | 0,034              | 0,27                   | 4474,830                      |                                                                         |
| 4474,974                      | 3,5                   | 0,012              | 0,27                   | 4475,237                      | (Cr I(63)4475.2(p))                                                     |
| 4475,290                      | 5,7                   | 0,020              | 0,27                   | 4475,553                      |                                                                         |
| 4475,588                      | 10,5                  | 0,037              | 0,27                   | 4475,851                      |                                                                         |
| 4475,810                      | 107                   | 0,361              | 0,28                   | 4476,073                      | Fe I(350)4476.0186(10), Fe I(830)4476.0755((4))                         |
| 4476,150                      | 5,6                   | 0,019              | 0,27                   | 4476,413                      |                                                                         |
| 4476,820                      | 5                     | 0,018              | 0,27                   | 4477,083                      | Cr I(63)4477.05(35w)                                                    |
| 4477,157                      | 4,8                   | 0,017              | 0,27                   | 4477,420                      |                                                                         |
| 4477,446                      | 3,5                   | 0,012              | 0,27                   | 4477,709                      |                                                                         |
| 4477,825                      | 2,4                   | 0,009              | 0,27                   | 4478,088                      | (V II(13)4478.03(p)), Fe I(69)4478.0182((1))                            |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                        |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 4478,082                      | 4,7                   | 0,016              | 0,27                   | 4478,345                      | Co I(150)4478.319(4)                                                 |
| 4478,432                      | 18                    | 0,063              | 0,27                   | 4478,695                      | Mn II(1)4478.644(100)                                                |
| 4478,748                      | 6,5                   | 0,023              | 0,27                   | 4479,011                      | (Fe I(987)4479.00(sol)), (Fe I(899)4479.01(sol))                     |
| 4479,115                      | 25,7                  | 0,090              | 0,27                   | 4479,379                      | Ce II(203)4479.36(700)                                               |
| 4479,368                      | 31,1                  | 0,109              | 0,27                   | 4479,632                      | Fe I(828,848)4479.6028((3))                                          |
| 4479,682                      | 19                    | 0,066              | 0,27                   | 4479,946                      | Fe I(974)4479.9629(sol)                                              |
| 4479,893                      | 30,3                  | 0,106              | 0,27                   | 4480,157                      | Fe I(515)4480.1366((3)), (Cr I(K)4480.27(30))                        |
| 4480,152                      | 16,8                  | 0,059              | 0,27                   | 4480,416                      |                                                                      |
| 4480,184                      | 17                    | 0,060              | 0,27                   | 4480,448                      | (Fe II(20)4480.46(p))                                                |
| 4480,431                      | 29,7                  | 0,104              | 0,27                   | 4480,695                      | Fe II(J)4480.687(1)                                                  |
| 4480,975                      | 332,8                 | 0,566              | 0,55                   | 4481,239                      | Ti I(146)4481.261(30), Mg II(4)4481.327(100), Ni I(168)4481.23((2n)) |
| 4481,546                      | 15,5                  | 0,054              | 0,27                   | 4481,810                      |                                                                      |
| 4481,980                      | 117,8                 | 0,343              | 0,32                   | 4482,244                      | Fe I(2)4482.1699(4), Fe I(68)4482.2527(6), VII(1)4482.262(2)         |
| 4482,481                      | 32,4                  | 0,113              | 0,27                   | 4482,745                      | Fe I(828)4482.7393((2))                                              |
| 4482,723                      | 7,1                   | 0,025              | 0,27                   | 4482,987                      |                                                                      |
| 4482,925                      | 7,3                   | 0,025              | 0,27                   | 4483,189                      |                                                                      |
| 4483,189                      | 9                     | 0,031              | 0,27                   | 4483,453                      |                                                                      |
| 4483,638                      | 25                    | 0,087              | 0,27                   | 4483,902                      | Ce II(3)4483.90(700), Co I(150)4483.918(3)                           |
| 4483,979                      | 64                    | 0,217              | 0,28                   | 4484,243                      | Fe I(828)4484.2198(4)                                                |
| 4484,370                      | 6,3                   | 0,022              | 0,27                   | 4484,634                      | (Ni I(102)4484.54((1)))                                              |
| 4484,637                      | 9,1                   | 0,032              | 0,27                   | 4484,901                      | (Fe II(9)4484.93(p))                                                 |
| 4485,117                      | 5,3                   | 0,018              | 0,27                   | 4485,381                      | Zr II(79)4485.44(2)                                                  |
| 4485,423                      | 42,4                  | 0,148              | 0,27                   | 4485,687                      | Fe I(830)4485.6756((2))                                              |
| 4485,711                      | 5,6                   | 0,019              | 0,27                   | 4485,975                      | (Fe I(825)4485.9725(sol))                                            |
| 4486,034                      | 2,3                   | 0,008              | 0,27                   | 4486,298                      |                                                                      |
| 4486,666                      | 25,7                  | 0,090              | 0,27                   | 4486,930                      | Ce II(57)4486.91(840)                                                |
| 4486,911                      | 4,1                   | 0,014              | 0,27                   | 4487,175                      |                                                                      |
| 4487,202                      | 8,3                   | 0,029              | 0,27                   | 4487,466                      | Fe II(D)4487.53(?)                                                   |
| 4487,500                      | 6,1                   | 0,021              | 0,27                   | 4487,764                      | (Fe I(594)4487.7364(sol))                                            |
| 4487,850                      | 13,4                  | 0,047              | 0,27                   | 4488,114                      | Fe I(819)4488.1331((2n)), (Cr I(K)4488.056(30))                      |
| 4488,081                      | 61,9                  | 0,197              | 0,30                   | 4488,345                      | Ti II(115)4488.3246(90)                                              |
| 4488,516                      | 4,2                   | 0,015              | 0,27                   | 4488,780                      |                                                                      |
| 4488,651                      | 14,9                  | 0,052              | 0,27                   | 4488,915                      | Fe I(213,827)4488.9069((2))                                          |
| 4488,934                      | 108,7                 | 0,344              | 0,30                   | 4489,198                      | Fe II(37)4489.185(4)                                                 |
| 4489,316                      | 6,4                   | 0,022              | 0,27                   | 4489,580                      |                                                                      |
| 4489,520                      | 21,9                  | 0,076              | 0,27                   | 4489,784                      | Fe I(2)4489.7391(3)                                                  |
| 4489,857                      | 36,8                  | 0,128              | 0,27                   | 4490,121                      | Fe I(469)4490.0840((2))                                              |
| 4490,269                      | 8,5                   | 0,030              | 0,27                   | 4490,533                      | Ni I(134,235)4490.541((3)),                                          |
| 4490,536                      | 38                    | 0,121              | 0,30                   | 4490,800                      | Fe I(974,974)4490.7601((2n))                                         |
| 4491,158                      | 117,5                 | 0,365              | 0,30                   | 4491,422                      | Fe II(37)4491.401(5)                                                 |
| 4491,510                      | 5,3                   | 0,018              | 0,27                   | 4491,774                      | (Cr I(95)4491.687(30)), Cr I(83)4491.858(35)                         |
| 4492,099                      | 3,8                   | 0,013              | 0,27                   | 4492,363                      | Cr I(197)4492.31(40)                                                 |
| 4492,445                      | 6,3                   | 0,022              | 0,27                   | 4492,709                      | Fe I(969)4492.6783((1n))                                             |
| 4520 Å bölgesi                |                       |                    |                        |                               |                                                                      |
| 4487,744                      | 12                    | 0,042              | 0,27                   | 4487,984                      | Cr I(293)4488.056(30)                                                |
| 4488,061                      | 86,7                  | 0,247              | 0,33                   | 4488,301                      | Ti II(115)4488.3246(90)                                              |
| 4488,625                      | 20                    | 0,070              | 0,27                   | 4488,865                      | Fe I(213,827)4488.9069((2))                                          |
| 4488,930                      | 132,9                 | 0,412              | 0,30                   | 4489,170                      | Fe II(37)4489.185(4)                                                 |
| 4489,283                      | 9                     | 0,031              | 0,27                   | 4489,523                      | Cr I(-)4489.47(35)                                                   |
| 4489,512                      | 29,2                  | 0,102              | 0,27                   | 4489,752                      | Fe I(2)4489.7391(3)                                                  |
| 4489,852                      | 43,8                  | 0,153              | 0,27                   | 4490,092                      | Fe I(469)4490.0840(2)                                                |
| 4490,289                      | 14,5                  | 0,051              | 0,27                   | 4490,529                      | Ni I(134,235)4490.541((3))                                           |
| 4490,534                      | 42,3                  | 0,148              | 0,27                   | 4490,774                      | Fe I(974,974)4490.7601((2n))                                         |
| 4490,869                      | 7,3                   | 0,025              | 0,27                   | 4491,109                      |                                                                      |
| 4491,161                      | 136                   | 0,426              | 0,30                   | 4491,401                      | Fe II(37)4491.401(5)                                                 |
| 4491,509                      | 8,3                   | 0,029              | 0,27                   | 4491,749                      | Cr I(95)4491.687(30), Cr I(83)4491.858(35)                           |
| 4492,132                      | 7,4                   | 0,026              | 0,27                   | 4492,372                      | Cr I(197)4492.31(40)                                                 |
| 4492,472                      | 10,8                  | 0,038              | 0,27                   | 4492,712                      | Fe I(969)4492.6783((1n))                                             |
| 4492,937                      | 4                     | 0,014              | 0,27                   | 4493,177                      |                                                                      |
| 4493,279                      | 28                    | 0,098              | 0,27                   | 4493,519                      | Ti II(18)4493.5227(7), Fe II(222)4493.579(1n)                        |
| 4493,669                      | 7,5                   | 0,026              | 0,27                   | 4493,909                      |                                                                      |
| 4493,837                      | 18                    | 0,063              | 0,27                   | 4494,077                      | Fe I(973)4494.0555(sol)                                              |
| 4494,107                      | 20,7                  | 0,072              | 0,27                   | 4494,347                      | Zr II(130)4494.41(8)                                                 |
| 4494,331                      | 114,3                 | 0,372              | 0,29                   | 4494,571                      | Fe I(68)4494.5632(12)                                                |
| 4494,719                      | 4,8                   | 0,017              | 0,27                   | 4494,959                      |                                                                      |
| 4495,090                      | 6,5                   | 0,023              | 0,27                   | 4495,330                      | Ce II(154)4495.39(130), Fe I(319,97)4495.386((1))                    |
| 4495,257                      | 15,6                  | 0,054              | 0,27                   | 4495,497                      | Zr II(79)4495.44(3), Ti II(40)4495.46(p), Fe I(827)4495.5680((1))    |
| 4495,502                      | 2,8                   | 0,010              | 0,27                   | 4495,742                      |                                                                      |
| 4495,735                      | 16,6                  | 0,058              | 0,27                   | 4495,975                      | Fe I(825)4495.9531((1))                                              |
| 4495,997                      | 11,1                  | 0,039              | 0,27                   | 4496,237                      | Ce II(MCS)4496.23(140)                                               |
| 4496,281                      | 7,5                   | 0,026              | 0,27                   | 4496,521                      |                                                                      |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| 4496,648                      | 60,6                  | 0,211              | 0,27                   | 4496,888                      | Cr I(10)4496.85(100)                         |
| 4496,796                      | 19,7                  | 0,068              | 0,27                   | 4497,036                      | Zr II(40)4496.96(15)                         |
| 4497,295                      | 5,1                   | 0,018              | 0,27                   | 4497,535                      |                                              |
| 4497,618                      | 18,2                  | 0,064              | 0,27                   | 4497,858                      | Ce II(19)4497.85(250)                        |
| 4498,059                      | 5,2                   | 0,018              | 0,27                   | 4498,299                      |                                              |
| 4498,538                      | 10,3                  | 0,036              | 0,27                   | 4498,778                      | Cr I(81)4498.727(35)                         |
| 4498,747                      | 16,5                  | 0,057              | 0,27                   | 4498,987                      |                                              |
| 4498,962                      | 16,8                  | 0,058              | 0,27                   | 4499,202                      | Fe I(n)4499.1365(?)                          |
| 4499,364                      | 8,3                   | 0,029              | 0,27                   | 4499,604                      |                                              |
| 4499,553                      | 5,5                   | 0,019              | 0,27                   | 4499,793                      | Fe II(D)4499.74(?)                           |
| 4500,111                      | 19                    | 0,066              | 0,27                   | 4500,351                      | Ti II(18)4500.369(5), Cr I(150)4500.29(40)   |
| 4500,494                      | 15,6                  | 0,054              | 0,27                   | 4500,734                      | Cr I(81)4501.788(25)                         |
| 4501,026                      | 174,5                 | 0,489              | 0,34                   | 4501,267                      | Ti II(31)4501.2699(1170)                     |
| 4501,564                      | 20,6                  | 0,072              | 0,27                   | 4501,805                      |                                              |
| 4501,975                      | 19,1                  | 0,066              | 0,27                   | 4502,216                      |                                              |
| 4502,336                      | 9,7                   | 0,034              | 0,27                   | 4502,577                      | Fe I(796)4502.5909((1))                      |
| 4502,981                      | 3,7                   | 0,013              | 0,27                   | 4503,222                      |                                              |
| 4503,529                      | 2,3                   | 0,008              | 0,27                   | 4503,770                      |                                              |
| 4504,177                      | 3,5                   | 0,012              | 0,27                   | 4504,418                      |                                              |
| 4504,573                      | 13,4                  | 0,046              | 0,27                   | 4504,814                      | Fe I(555)4504.8306((2))                      |
| 4505,585                      | 3,5                   | 0,012              | 0,27                   | 4505,826                      |                                              |
| 4506,048                      | 5                     | 0,017              | 0,27                   | 4506,289                      | (Ni I(133)4506.302((1)))                     |
| 4506,360                      | 8,5                   | 0,030              | 0,27                   | 4506,601                      | Ca I(24)4506.624((1))                        |
| 4506,618                      | 8,6                   | 0,030              | 0,27                   | 4506,859                      | Cr I(288)4506.844(30)                        |
| 4506,902                      | 11,7                  | 0,041              | 0,27                   | 4507,143                      | Fe II(213)4507.195(0n)                       |
| 4507,184                      | 3,1                   | 0,011              | 0,27                   | 4507,425                      | Ca I(24)4507.417((1))                        |
| 4507,740                      | 11,1                  | 0,039              | 0,27                   | 4507,981                      |                                              |
| 4508,040                      | 165,6                 | 0,492              | 0,32                   | 4508,281                      | Fe II(38)4508.283(8)                         |
| 4508,497                      | 9,2                   | 0,032              | 0,27                   | 4508,738                      |                                              |
| 4508,981                      | 15,9                  | 0,055              | 0,27                   | 4509,222                      |                                              |
| 4509,279                      | 4,1                   | 0,014              | 0,27                   | 4509,520                      | Ca I(24)4509.446(3)                          |
| 4509,533                      | 15                    | 0,052              | 0,27                   | 4509,774                      | Fe I(n)4509.7342(?)                          |
| 4509,906                      | 6,7                   | 0,023              | 0,27                   | 4510,147                      |                                              |
| 4510,205                      | 3,1                   | 0,011              | 0,27                   | 4510,446                      |                                              |
| 4510,626                      | 3,8                   | 0,013              | 0,27                   | 4510,867                      | (Fe I(823)4510.8205(sol))                    |
| 4510,913                      | 1,6                   | 0,005              | 0,27                   | 4511,154                      |                                              |
| 4511,413                      | 3,2                   | 0,011              | 0,27                   | 4511,654                      |                                              |
| 4511,590                      | 17,8                  | 0,062              | 0,27                   | 4511,831                      | Cr I(150)4511.90(60)                         |
| 4511,758                      | 7,5                   | 0,026              | 0,27                   | 4511,999                      |                                              |
| 4512,186                      | 3,5                   | 0,012              | 0,27                   | 4512,427                      |                                              |
| 4512,531                      | 9,6                   | 0,033              | 0,27                   | 4512,772                      | V II(212)4512.713(80), Ti I(42)4512.734(40)  |
| 4512,793                      | 7,6                   | 0,026              | 0,27                   | 4513,034                      | Ni I(163)4512.995((3))                       |
| 4513,178                      | 8,9                   | 0,031              | 0,27                   | 4513,419                      |                                              |
| 4513,968                      | 21,7                  | 0,075              | 0,27                   | 4514,209                      | Fe I(514)4514.1839((2))                      |
| 4514,229                      | 28,2                  | 0,098              | 0,27                   | 4514,470                      | Cr I(95)4514.53(40wl)                        |
| 4514,810                      | 10,9                  | 0,038              | 0,27                   | 4515,051                      |                                              |
| 4515,093                      | 158                   | 0,466              | 0,32                   | 4515,334                      | Fe II(37)4515.337(7)                         |
| 4515,421                      | 7,9                   | 0,028              | 0,27                   | 4515,662                      |                                              |
| 4515,613                      | 11,8                  | 0,041              | 0,27                   | 4515,854                      |                                              |
| 4516,016                      | 6,1                   | 0,021              | 0,27                   | 4516,257                      | (Fe I(819)4516.27(sol))                      |
| 4516,244                      | 7,7                   | 0,027              | 0,27                   | 4516,485                      | (Fe I(825)4516.45(sol))                      |
| 4516,453                      | 13                    | 0,045              | 0,27                   | 4516,694                      |                                              |
| 4516,880                      | 13,5                  | 0,047              | 0,27                   | 4517,121                      | Co I(150)4517.094(4)                         |
| 4517,296                      | 25,7                  | 0,089              | 0,27                   | 4517,537                      | Fe I(472)4517.5245((2))                      |
| 4517,770                      | 6,5                   | 0,022              | 0,27                   | 4518,011                      | Ti I(42)4518.022(50)                         |
| 4518,111                      | 27,8                  | 0,096              | 0,27                   | 4518,352                      | Ti II(18)4518.3317(16)                       |
| 4518,693                      | 3,7                   | 0,013              | 0,27                   | 4518,934                      | Mn II(I)4518.964(200)                        |
| 4519,045                      | 2,4                   | 0,008              | 0,27                   | 4519,286                      |                                              |
| 4519,387                      | 15,2                  | 0,053              | 0,27                   | 4519,628                      |                                              |
| 4519,768                      | 19,9                  | 0,069              | 0,27                   | 4520,010                      | Ni I(51)4519.986(4)                          |
| 4519,985                      | 136,9                 | 0,440              | 0,29                   | 4520,227                      | Fe II(37)4520.223(7), Fe I(471)4520.240((1)) |
| 4520,359                      | 4,6                   | 0,016              | 0,27                   | 4520,601                      |                                              |
| 4520,772                      | 2,7                   | 0,009              | 0,27                   | 4521,014                      |                                              |
| 4520,956                      | 5,1                   | 0,018              | 0,27                   | 4521,198                      |                                              |
| 4521,756                      | 6,3                   | 0,022              | 0,27                   | 4521,998                      | (Ni I(116)4521.924((1)))                     |
| 4522,130                      | 41,7                  | 0,144              | 0,27                   | 4522,372                      | La II(8,74)4522.37(850)                      |
| 4522,394                      | 185,9                 | 0,527              | 0,33                   | 4522,636                      | Fe II(38)4522.634(4), Eu II(4)4522.57(3000)  |
| 4522,825                      | 35,6                  | 0,123              | 0,27                   | 4523,067                      | Ce II(2)4523.08(770)                         |
| 4523,147                      | 12,9                  | 0,045              | 0,27                   | 4523,389                      | Fe I(829)4523.3987((2))                      |
| 4523,359                      | 3,4                   | 0,012              | 0,27                   | 4523,601                      |                                              |
| 4523,679                      | 10,5                  | 0,036              | 0,27                   | 4523,921                      |                                              |
| 4524,352                      | 9,8                   | 0,034              | 0,27                   | 4524,594                      | (Ti II(60)4524.6796(8))                      |
| 4524,636                      | 30,8                  | 0,107              | 0,27                   | 4524,878                      | Ba II(3)4524.928(35), S II(40)4524.947(21)   |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4524,879                      | 117,9                 | 0,317              | 0,35                   | 4525,121                      | Fe I(826)4525.1368(5n)                                                |
| 4525,529                      | 3,4                   | 0,012              | 0,27                   | 4525,771                      | (Fe II(9)4525.75(p))                                                  |
| 4525,853                      | 22,7                  | 0,079              | 0,27                   | 4526,095                      | Cr I(196)4526.090(40), La II(50)4526.12(420)                          |
| 4526,219                      | 68,4                  | 0,211              | 0,30                   | 4526,461                      | Cr I(33)4526.458(75)                                                  |
| 4526,672                      | 7,1                   | 0,024              | 0,27                   | 4526,914                      | Ca I(36)4526.935(30)                                                  |
| 4527,118                      | 37,8                  | 0,131              | 0,27                   | 4527,360                      | Ti I(42)4527.305(35), Cr I(33,82)4527.335(40), Ce II(108)4527.35(840) |
| 4527,537                      | 7,2                   | 0,025              | 0,27                   | 4527,779                      | Fe I(641)4527.7827((1))                                               |
| 4527,902                      | 1,9                   | 0,007              | 0,27                   | 4528,144                      |                                                                       |
| 4528,353                      | 190,9                 | 0,504              | 0,36                   | 4528,595                      | V II(56)4528.51(300), Fe I(68)4528.6142(18)                           |
| 4528,787                      | 5,6                   | 0,019              | 0,27                   | 4529,029                      | V II(198)4529.070(40)                                                 |
| 4529,285                      | 95,1                  | 0,288              | 0,31                   | 4529,527                      | Ti II(82)4529.4798(58), Fe I(987)4529.5511((1))                       |
| 4529,569                      | 10,7                  | 0,037              | 0,27                   | 4529,811                      |                                                                       |
| 4530,179                      | 1                     | 0,003              | 0,27                   | 4530,421                      |                                                                       |
| 4530,469                      | 25,5                  | 0,088              | 0,27                   | 4530,711                      | Cr I(33)4530.688(100), Cr I(33)4530.72(100)                           |
| 4530,624                      | 22,2                  | 0,077              | 0,27                   | 4530,866                      | Co I(150)4530.949(30)                                                 |
| 4530,901                      | 82,5                  | 0,266              | 0,29                   | 4531,143                      | Fe I(39)4531.1482(8)                                                  |
| 4531,394                      | 20,9                  | 0,072              | 0,27                   | 4531,636                      | Fe I(555,847,992)4531.6302((2))                                       |
| 4532,063                      | 8,4                   | 0,029              | 0,27                   | 4532,305                      |                                                                       |
| 4532,301                      | 5,5                   | 0,019              | 0,27                   | 4532,543                      |                                                                       |
| 4532,763                      | 39,1                  | 0,135              | 0,27                   | 4533,005                      |                                                                       |
| 4533,007                      | 34,8                  | 0,120              | 0,27                   | 4533,249                      | Ti I(42)4533.238(80)                                                  |
| 4533,784                      | 260                   | 0,578              | 0,42                   | 4534,026                      | Ti II(50)4533.9600(1650), Co I(150)4533.985(7)                        |
| 4534,542                      | 23,8                  | 0,082              | 0,27                   | 4534,784                      | Ti I(42)4534.782(60), (V II(I)4534.815(30))                           |
| 4534,949                      | 8,7                   | 0,030              | 0,27                   | 4535,191                      | Cr I(33)4535.14(35)                                                   |
| 4535,440                      | 48,2                  | 0,124              | 0,37                   | 4535,682                      | Cr I(33,276)4535.714(60), Ti I(42)4535.574(50)                        |
| 4535,772                      | 13,3                  | 0,046              | 0,27                   | 4536,014                      | Ti I(42)4536.051(40)                                                  |
| 4536,276                      | 5,4                   | 0,019              | 0,27                   | 4536,518                      | Fe I(896)4536.4866((1))                                               |
| 4536,662                      | 2,7                   | 0,009              | 0,27                   | 4536,904                      |                                                                       |
| 4537,118                      | 2,1                   | 0,007              | 0,27                   | 4537,360                      |                                                                       |
| 4537,446                      | 2,3                   | 0,008              | 0,27                   | 4537,688                      | Fe I(594)4537.6734((1n))                                              |
| 4537,701                      | 9,8                   | 0,034              | 0,27                   | 4537,943                      |                                                                       |
| 4538,373                      | 4,9                   | 0,017              | 0,27                   | 4538,616                      |                                                                       |
| 4538,606                      | 15                    | 0,052              | 0,27                   | 4538,849                      | Fe I(969)4538.8366((2))                                               |
| 4538,891                      | 7,3                   | 0,025              | 0,27                   | 4539,134                      |                                                                       |
| 4539,444                      | 79,1                  | 0,209              | 0,36                   | 4539,687                      | Cr II(39)4539.61(3), Ce II(108)4539.75(840)                           |
| 4539,925                      | 7,9                   | 0,027              | 0,27                   | 4540,168                      |                                                                       |
| 4540,263                      | 24,3                  | 0,084              | 0,27                   | 4540,506                      | Cr I(33)4540.50(50)                                                   |
| 4540,508                      | 23,1                  | 0,080              | 0,27                   | 4540,751                      | Cr I(150)4540.715(50)                                                 |
| 4540,673                      | 8,2                   | 0,028              | 0,27                   | 4540,916                      |                                                                       |
| 4540,983                      | 14,4                  | 0,050              | 0,27                   | 4541,226                      |                                                                       |
| 4541,279                      | 122,8                 | 0,385              | 0,30                   | 4541,522                      | Fe II(38)4541.523(4)                                                  |
| 4541,813                      | 6,3                   | 0,022              | 0,27                   | 4542,056                      | Fe I(593)4541.9416(1)                                                 |
| 4542,188                      | 17,5                  | 0,060              | 0,27                   | 4542,431                      | Fe I(894)4542.4121((2))                                               |
| 4542,418                      | 17,4                  | 0,060              | 0,27                   | 4542,661                      | Cr I(149,275)4542.64(35), Fe I(827)4542.6986((1))                     |
| 4542,879                      | 2,8                   | 0,010              | 0,27                   | 4543,122                      |                                                                       |
| 4543,458                      | 5,8                   | 0,020              | 0,27                   | 4543,701                      |                                                                       |
| 4543,757                      | 29,7                  | 0,102              | 0,27                   | 4544,000                      | Ti II(60)4544.0164(14)                                                |
| 4544,061                      | 3,2                   | 0,011              | 0,27                   | 4544,304                      |                                                                       |
| 4544,402                      | 23                    | 0,079              | 0,27                   | 4544,645                      | Cr I(33)4544.60(50), Ti I(32)4544.698(30)                             |
| 4544,892                      | 48,3                  | 0,122              | 0,37                   | 4545,135                      | Ti II(30)4545.1342(12), Na I(14)4545.218(4n), Fe II(D)4545.18(?)      |
| 4545,335                      | 2,6                   | 0,009              | 0,27                   | 4545,578                      | (Fe I(894)4545.54(sol))                                               |
| 4545,708                      | 33,1                  | 0,111              | 0,28                   | 4545,951                      | Cr I(10)4545.946(100)                                                 |
| 4546,111                      | 2,7                   | 0,009              | 0,27                   | 4546,354                      |                                                                       |
| 4546,370                      | 6,5                   | 0,022              | 0,27                   | 4546,613                      | Cr II(K)4546.63(2)                                                    |
| 4546,701                      | 48,3                  | 0,166              | 0,27                   | 4546,944                      | Ni I(261)4546.930(5), Fe I(39)4547.0169((2))                          |
| 4546,994                      | 24,2                  | 0,083              | 0,27                   | 4547,237                      | Ni I(146)4547.234(3)                                                  |
| 4547,612                      | 64,3                  | 0,221              | 0,27                   | 4547,855                      | Fe I(755)4547.8474(4)                                                 |
| 4548,045                      | 2,6                   | 0,009              | 0,27                   | 4548,288                      |                                                                       |
| 4575 Å bölgesi                |                       |                    |                        |                               |                                                                       |
| 4540,887                      | 14,1                  | 0,049              | 0,27                   | 4541,149                      | Cr I(33)4541.066(30)                                                  |
| 4541,251                      | 128,4                 | 0,408              | 0,30                   | 4541,513                      | Fe II(38)4541.523(4)                                                  |
| 4541,815                      | 6,7                   | 0,023              | 0,27                   | 4542,078                      |                                                                       |
| 4542,224                      | 22,2                  | 0,076              | 0,27                   | 4542,487                      | Fe I(894)4542.4121((2))                                               |
| 4542,437                      | 13,3                  | 0,046              | 0,27                   | 4542,700                      | Fe I(827)4542.6986((1)), Cr I(149,275)4542.64(35)                     |
| 4542,767                      | 2                     | 0,007              | 0,27                   | 4543,030                      |                                                                       |
| 4543,092                      | 0,8                   | 0,003              | 0,27                   | 4543,355                      |                                                                       |
| 4543,242                      | 2                     | 0,007              | 0,27                   | 4543,505                      |                                                                       |
| 4543,510                      | 4,1                   | 0,014              | 0,27                   | 4543,773                      |                                                                       |
| 4543,740                      | 29,9                  | 0,103              | 0,27                   | 4544,003                      | Ti II(60)4544.0164(14)                                                |
| 4544,363                      | 24,4                  | 0,084              | 0,27                   | 4544,626                      | Cr I(33)4544.607(50), Ti I(32)4544.688(30)                            |
| 4544,647                      | 10,3                  | 0,036              | 0,27                   | 4544,910                      | Ce II(123)4544.96(210)                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                      |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 4544,887                      | 37,7                  | 0,130              | 0,27                   | 4545,150                      | Ti II(30)4545.1342(12), Na I(14)4545.218((4n)), Fe II(D)4545.18(?) |
| 4545,170                      | 7,7                   | 0,027              | 0,27                   | 4545,433                      |                                                                    |
| 4545,698                      | 33,7                  | 0,116              | 0,27                   | 4545,961                      | Cr I(10)4545.946(100)                                              |
| 4546,238                      | 6,1                   | 0,021              | 0,27                   | 4546,501                      |                                                                    |
| 4546,686                      | 50                    | 0,172              | 0,27                   | 4546,949                      | Ni I(261)4546.930(5), Fe I(39)4547.0169((2))                       |
| 4546,974                      | 25,4                  | 0,088              | 0,27                   | 4547,237                      | Ni I(146)4547.234(3)                                               |
| 4547,596                      | 64,9                  | 0,224              | 0,27                   | 4547,859                      | Fe I(755)4547.8474(4)                                              |
| 4547,990                      | 2,8                   | 0,010              | 0,27                   | 4548,253                      |                                                                    |
| 4548,505                      | 10,2                  | 0,035              | 0,27                   | 4548,768                      | Ti I(42)4548.764(35)                                               |
| 4548,932                      | 45                    | 0,155              | 0,27                   | 4549,195                      | Fe II(186)4549.214(4)                                              |
| 4549,298                      | 378,5                 | 0,737              | 0,48                   | 4549,561                      | Fe II(38)4549.467(10), Ti II(82)4549.6216(2020)                    |
| 4550,028                      | 12,3                  | 0,042              | 0,27                   | 4550,291                      |                                                                    |
| 4550,525                      | 61,5                  | 0,211              | 0,27                   | 4550,788                      |                                                                    |
| 4550,976                      | 22,1                  | 0,076              | 0,27                   | 4551,239                      | Ni I(236)4551.236((3))                                             |
| 4551,114                      | 7,4                   | 0,025              | 0,27                   | 4551,377                      | Ce II(229)4551.30(250)                                             |
| 4551,461                      | 9,1                   | 0,031              | 0,27                   | 4551,724                      | Fe I(972)4551.6470((1))                                            |
| 4552,011                      | 24,1                  | 0,083              | 0,27                   | 4552,274                      | Ti II(30)4552.2894(6)                                              |
| 4552,296                      | 33,6                  | 0,116              | 0,27                   | 4552,559                      | Ti I(42)4552.453(35), Fe I(-)4552.544((3))                         |
| 4552,883                      | 9,6                   | 0,033              | 0,27                   | 4553,146                      | Ni I(135)4553.175((3))                                             |
| 4553,172                      | 5,1                   | 0,017              | 0,27                   | 4553,435                      | (Fe I(472)4553.48(p))                                              |
| 4553,433                      | 10,3                  | 0,035              | 0,27                   | 4553,696                      |                                                                    |
| 4553,775                      | 235,3                 | 0,674              | 0,33                   | 4554,038                      | Ba II(1)4554.033(1000R), Zr II(130)4553.96(12),                    |
| 4554,208                      | 14,2                  | 0,049              | 0,27                   | 4554,471                      | Fe I(319)4554.4512((1))                                            |
| 4554,495                      | 8,9                   | 0,031              | 0,27                   | 4554,758                      |                                                                    |
| 4554,740                      | 102,2                 | 0,351              | 0,27                   | 4555,003                      | Cr II(44)4555.01(30)                                               |
| 4555,208                      | 15,9                  | 0,055              | 0,27                   | 4555,471                      | Ti I(42)4555.486(30)                                               |
| 4555,633                      | 179                   | 0,517              | 0,33                   | 4555,896                      | Fe II(37)4555.890(8)                                               |
| 4555,898                      | 67,3                  | 0,231              | 0,27                   | 4556,161                      | Fe I(410,820,974)4556.1259(4n), Cr I(173)4556.179(40),             |
| 4556,331                      | 7                     | 0,024              | 0,27                   | 4556,594                      |                                                                    |
| 4556,582                      | 8,9                   | 0,031              | 0,27                   | 4556,845                      | (V II(198)4556.743(20))                                            |
| 4556,858                      | 5                     | 0,017              | 0,27                   | 4557,121                      |                                                                    |
| 4557,069                      | 20,3                  | 0,070              | 0,27                   | 4557,332                      |                                                                    |
| 4557,459                      | 2,2                   | 0,008              | 0,27                   | 4557,722                      |                                                                    |
| 4557,795                      | 9,4                   | 0,032              | 0,27                   | 4558,058                      | Fe I(894,974)4558.1054((1))                                        |
| 4558,054                      | 9,7                   | 0,033              | 0,27                   | 4558,317                      |                                                                    |
| 4558,387                      | 195,7                 | 0,539              | 0,34                   | 4558,650                      | Cr II(44)4558.66(100)                                              |
| 4558,997                      | 8,4                   | 0,029              | 0,27                   | 4559,261                      | La II(53)4559.29(110)                                              |
| 4559,248                      | 4,8                   | 0,016              | 0,27                   | 4559,512                      |                                                                    |
| 4559,702                      | 11,7                  | 0,040              | 0,27                   | 4559,966                      | Fe I(823)4560.0881((2)), Ni I(115)4559.945((3))                    |
| 4559,943                      | 28,7                  | 0,099              | 0,27                   | 4560,207                      | Ce II(8)4560.28(650)                                               |
| 4560,128                      | 16,6                  | 0,057              | 0,27                   | 4560,392                      |                                                                    |
| 4560,651                      | 18,2                  | 0,062              | 0,27                   | 4560,915                      | Ce II(2)4560.96(310)                                               |
| 4560,791                      | 10,8                  | 0,037              | 0,27                   | 4561,055                      |                                                                    |
| 4561,137                      | 15,1                  | 0,052              | 0,27                   | 4561,401                      | Fe I(n)4561.4143(2)                                                |
| 4561,350                      | 2,6                   | 0,009              | 0,27                   | 4561,614                      |                                                                    |
| 4561,633                      | 1,8                   | 0,006              | 0,27                   | 4561,897                      |                                                                    |
| 4562,103                      | 50,1                  | 0,172              | 0,27                   | 4562,367                      | Ce II(1)4562.36(2100)                                              |
| 4562,741                      | 3,3                   | 0,011              | 0,27                   | 4563,005                      |                                                                    |
| 4562,977                      | 16,5                  | 0,056              | 0,27                   | 4563,241                      |                                                                    |
| 4563,271                      | 13                    | 0,045              | 0,27                   | 4563,535                      |                                                                    |
| 4563,507                      | 154,4                 | 0,499              | 0,29                   | 4563,771                      | Ti II(50)4563.7576(1050)                                           |
| 4563,951                      | 11,8                  | 0,040              | 0,27                   | 4564,215                      | Cr II(K)4564.27(2), Cr I(312)4564.165(40)                          |
| 4564,325                      | 36,6                  | 0,125              | 0,27                   | 4564,589                      | V II(56)4564.588(200)                                              |
| 4564,565                      | 14,5                  | 0,050              | 0,27                   | 4564,829                      | Fe I(472)4564.8214((1))                                            |
| 4564,979                      | 12,1                  | 0,042              | 0,27                   | 4565,243                      | Fe I(641)4565.3102((2n))                                           |
| 4565,232                      | 29,6                  | 0,102              | 0,27                   | 4565,496                      | Zr II(116)4565.43(3), Cr I(21)4565.512(50)                         |
| 4565,491                      | 85,1                  | 0,292              | 0,27                   | 4565,755                      | Cr II(39)4565.77(10), Fe I(554)4565.6619((2))                      |
| 4565,917                      | 11                    | 0,038              | 0,27                   | 4566,181                      |                                                                    |
| 4566,270                      | 14,6                  | 0,050              | 0,27                   | 4566,534                      | Fe I(641)4566.5145((2))                                            |
| 4566,631                      | 29,4                  | 0,101              | 0,27                   | 4566,895                      | Fe I(n)4566.8668(?)                                                |
| 4567,040                      | 3,8                   | 0,013              | 0,27                   | 4567,304                      |                                                                    |
| 4567,350                      | 5,3                   | 0,018              | 0,27                   | 4567,614                      |                                                                    |
| 4568,031                      | 5                     | 0,017              | 0,27                   | 4568,295                      |                                                                    |
| 4568,080                      | 11,8                  | 0,041              | 0,27                   | 4568,344                      | Ti II(60)4568.3237(10)                                             |
| 4568,307                      | 2,4                   | 0,008              | 0,27                   | 4568,571                      | (Fe I(989)4568.6026(sol))                                          |
| 4568,526                      | 16,2                  | 0,055              | 0,27                   | 4568,790                      | Fe I(554)4568.7632((1)), Fe I(894)4568.8392((1))                   |
| 4568,893                      | 7,2                   | 0,025              | 0,27                   | 4569,157                      |                                                                    |
| 4569,126                      | 8,6                   | 0,030              | 0,27                   | 4569,390                      |                                                                    |
| 4569,396                      | 11,6                  | 0,040              | 0,27                   | 4569,660                      | Cr I(173)4569.63(30)                                               |
| 4570,208                      | 1,8                   | 0,006              | 0,27                   | 4570,472                      |                                                                    |
| 4570,449                      | 2,4                   | 0,008              | 0,27                   | 4570,713                      |                                                                    |
| 4570,766                      | 6,3                   | 0,022              | 0,27                   | 4571,030                      |                                                                    |
| 4570,975                      | 5,9                   | 0,020              | 0,27                   | 4571,239                      |                                                                    |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                         |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4571,381                      | 14                    | 0,048              | 0,27                   | 4571,645                      | Cr I(32)4571.673(40)                                                  |
| 4571,709                      | 188,3                 | 0,548              | 0,32                   | 4571,973                      | Ti II(82)4571.9714(1700)                                              |
| 4572,040                      | 37,2                  | 0,127              | 0,27                   | 4572,304                      | Ce II(1)4572.28(1100)                                                 |
| 4572,497                      | 2,1                   | 0,007              | 0,27                   | 4572,761                      |                                                                       |
| 4572,567                      | 11,6                  | 0,040              | 0,27                   | 4572,831                      | Cr II(16)4572.84(2), Fe I(432)4572.849(2), Fe I(819)4572.86((1))      |
| 4573,425                      | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4573,689                      |                                                                       |
| 4573,943                      | 11,5                  | 0,039              | 0,28                   | 4574,207                      | Fe I(554)4574.2162((1))                                               |
| 4574,247                      | 10,4                  | 0,036              | 0,28                   | 4574,511                      | Zr II(139)4574.49(6)                                                  |
| 4574,539                      | 24,9                  | 0,085              | 0,28                   | 4574,803                      | La II(23)4574.88(400), Fe I(115)4574.7179((2))                        |
| 4574,719                      | 7,6                   | 0,026              | 0,28                   | 4574,983                      |                                                                       |
| 4575,530                      | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4575,794                      | Fe I(593,970)4575.7802((1))                                           |
| 4575,807                      | 6,9                   | 0,024              | 0,28                   | 4576,071                      |                                                                       |
| 4576,075                      | 122,4                 | 0,407              | 0,28                   | 4576,339                      | Fe II(38)4576.331(4)                                                  |
| 4576,470                      | 2,2                   | 0,008              | 0,28                   | 4576,735                      |                                                                       |
| 4576,919                      | 5,1                   | 0,017              | 0,28                   | 4577,184                      | V I(4)4577.173(40w)                                                   |
| 4577,451                      | 10,7                  | 0,036              | 0,28                   | 4577,716                      | Fe II(54)4577.78(p)                                                   |
| 4578,045                      | 3,5                   | 0,012              | 0,28                   | 4578,310                      |                                                                       |
| 4578,390                      | 10,1                  | 0,035              | 0,28                   | 4578,655                      | Ca I(23)4578.558(30)                                                  |
| 4578,659                      | 8,8                   | 0,030              | 0,28                   | 4578,924                      |                                                                       |
| 4579,026                      | 16,8                  | 0,057              | 0,28                   | 4579,291                      | Fe I(319,936)4579.3264((1))                                           |
| 4579,264                      | 25,9                  | 0,089              | 0,28                   | 4579,529                      | Fe II(7)4579.523(1)                                                   |
| 4579,575                      | 11,9                  | 0,041              | 0,28                   | 4579,840                      | Fe I(469)4579.825((1))                                                |
| 4579,796                      | 74,2                  | 0,258              | 0,27                   | 4580,061                      | Fe II(26)4580.055(1), Cr I(K)4580.045(75), Co I(27)4580.139(4)        |
|                               |                       |                    |                        |                               | La II(53)4580.06(200)                                                 |
| 4580,160                      | 9,2                   | 0,031              | 0,28                   | 4580,425                      | Ti II(60)4580.4351(6), (Fe I(348)4580.4596(p))                        |
| 4580,320                      | 17,7                  | 0,061              | 0,28                   | 4580,585                      | Fe I(827)4580.5774((2)), Ni I(146)4580.619((3))                       |
| 4580,785                      | 6,5                   | 0,022              | 0,28                   | 4581,050                      |                                                                       |
| 4581,050                      | 15,1                  | 0,052              | 0,28                   | 4581,315                      | Ca I(23)4581.402(40)                                                  |
| 4581,280                      | 44,6                  | 0,152              | 0,28                   | 4581,545                      | Fe I(555)4581.5080((2)), Co I(150)4581.596(20)                        |
| 4581,728                      | 8,5                   | 0,029              | 0,28                   | 4581,993                      |                                                                       |
| 4582,067                      | 14,8                  | 0,051              | 0,28                   | 4582,332                      |                                                                       |
| 4582,249                      | 24,2                  | 0,083              | 0,28                   | 4582,514                      | Ce II(7)4582.50(420)                                                  |
| 4582,568                      | 108,1                 | 0,358              | 0,28                   | 4582,833                      | Fe II(37)4582.835(3)                                                  |
| 4583,137                      | 19,4                  | 0,066              | 0,28                   | 4583,402                      | Ti II(39)4583.44(7), Ti II( )4583.4087(10)                            |
| 4583,579                      | 238,7                 | 0,622              | 0,36                   | 4583,844                      | Fe II(38)4583.829(11)                                                 |
| 4584,126                      | 4                     | 0,013              | 0,28                   | 4584,391                      |                                                                       |
| 4584,348                      | 4,5                   | 0,015              | 0,28                   | 4584,613                      |                                                                       |
| 4584,554                      | 29,7                  | 0,101              | 0,28                   | 4584,819                      | Fe I(822)4584.8192((2))                                               |
| 4584,895                      | 3,8                   | 0,013              | 0,28                   | 4585,160                      |                                                                       |
| 4585,144                      | 6,9                   | 0,024              | 0,28                   | 4585,409                      | Fe I(n)4585.3399(?)                                                   |
| 4585,628                      | 15                    | 0,051              | 0,28                   | 4585,893                      | Ca I(23)4585.871(50)                                                  |
| 4585,971                      | 20,3                  | 0,069              | 0,28                   | 4586,236                      | Fe I(n)4586.2313(?)                                                   |
| 4586,875                      | 26,1                  | 0,089              | 0,28                   | 4587,140                      | Fe I(795)4587.1276((2))                                               |
| 4587,212                      | 2,9                   | 0,010              | 0,28                   | 4587,477                      |                                                                       |
| 4587,529                      | 7,1                   | 0,024              | 0,28                   | 4587,794                      | (Fe II(971)4587.72(sol))                                              |
| 4587,933                      | 153,8                 | 0,473              | 0,31                   | 4588,198                      | Cr II(44)4588.22(75)                                                  |
| 4588,379                      | 6,3                   | 0,022              | 0,28                   | 4588,644                      |                                                                       |
| 4588,937                      | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4589,202                      |                                                                       |
| 4589,273                      | 2,3                   | 0,008              | 0,28                   | 4589,538                      |                                                                       |
| 4589,682                      | 96,7                  | 0,335              | 0,27                   | 4589,947                      | Cr II(44)4589.89(4), Ti II(50)4589.961(15), Ti II(L)4589.9466(132)    |
| 4590,273                      | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4590,538                      | (V II(210)4590.495(20))                                               |
| 4590,566                      | 10,6                  | 0,036              | 0,28                   | 4590,831                      | Fe I(n)4590.7897(?)                                                   |
| 4590,884                      | 12,2                  | 0,042              | 0,28                   | 4591,149                      | S II(-)4591.123(15), Ce II(MCS)4591.12(130)                           |
| 4591,206                      | 30,7                  | 0,105              | 0,28                   | 4591,471                      | Fe I(-)4591.502(2n), Cr I(21)4591.405(60)                             |
| 4591,526                      | 7,3                   | 0,025              | 0,28                   | 4591,791                      |                                                                       |
| 4591,794                      | 102,6                 | 0,345              | 0,28                   | 4592,059                      | Cr II(44)4592.07(25)                                                  |
| 4592,325                      | 110,7                 | 0,337              | 0,31                   | 4592,590                      | Fe I(n)4592.6511(?)                                                   |
| 4592,881                      | 1,8                   | 0,006              | 0,28                   | 4593,146                      |                                                                       |
| 4593,006                      | 3,2                   | 0,011              | 0,28                   | 4593,271                      |                                                                       |
| 4593,304                      | 18,7                  | 0,064              | 0,28                   | 4593,569                      | Fe I(971)4593.5252((1)), Fe II(G)4593.60(?)                           |
| 4593,642                      | 53,1                  | 0,163              | 0,31                   | 4593,908                      | Ce II(6)4593.93(840)                                                  |
| 4594,233                      | 6,3                   | 0,021              | 0,28                   | 4594,499                      |                                                                       |
| 4594,637                      | 23,6                  | 0,069              | 0,32                   | 4594,903                      | Ni I(-)4594.908((5n)), Fe I(638)4594.959((2,g?))                      |
| 4595,097                      | 38,1                  | 0,130              | 0,28                   | 4595,363                      | Fe I(594)4595.3586((2))                                               |
| 4595,402                      | 29,8                  | 0,101              | 0,28                   | 4595,668                      | (Fe II(38)4595.68(p)), (Cr I(286)4595.599(45))                        |
| 4595,759                      | 69,6                  | 0,243              | 0,27                   | 4596,025                      | Fe I(820)4596.0605((2n)), Ni I(101)4595.951((4n)), Fe II(D)4596.02(?) |
| 4596,167                      | 12,1                  | 0,041              | 0,28                   | 4596,433                      | Fe I(823)4596.4155((1)), (V II(210)4596.360(20))                      |
| 4596,658                      | 9,5                   | 0,032              | 0,28                   | 4596,924                      | Co I(177)4596.903(5)                                                  |
| 4596,832                      | 9,6                   | 0,033              | 0,28                   | 4597,098                      | (Fe I(17)4597.06(sol))                                                |
| 4597,100                      | 15,3                  | 0,052              | 0,28                   | 4597,366                      | Fe I(n)4597.3802(?)                                                   |
| 4597,558                      | 34,7                  | 0,118              | 0,28                   | 4597,824                      | Fe I(n)4597.8714(?)                                                   |
| 4597,854                      | 44                    | 0,150              | 0,28                   | 4598,120                      | Fe I(554)4598.1171(2n)                                                |
| 4598,209                      | 16,2                  | 0,055              | 0,28                   | 4598,475                      | Fe II(219)4598.528(1n)                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                  |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|
| 4598,470                      | 9,4                   | 0,032              | 0,28                   | 4598,736                      | (Fe I(819)4598.7400(sol))                      |
| 4598,795                      | 4,2                   | 0,014              | 0,28                   | 4599,061                      |                                                |
| 4599,174                      | 2,1                   | 0,007              | 0,28                   | 4599,440                      |                                                |
| 4599,593                      | 37,3                  | 0,113              | 0,31                   | 4599,859                      | Fe I(n)4599.8425(?)                            |
| 4600,050                      | 73,8                  | 0,195              | 0,36                   | 4600,316                      | Ni I(98)4600.372(6)                            |
| 4600,518                      | 37,4                  | 0,127              | 0,28                   | 4600,784                      | Cr I(21)4600.745(75r)                          |
| 4600,796                      | 12,5                  | 0,043              | 0,28                   | 4601,062                      | Cr I(32)4601.019(50)                           |
| 4601,120                      | 25,3                  | 0,086              | 0,28                   | 4601,386                      | (Fe II(43)4601.34(p))                          |
| 4601,318                      | 2,7                   | 0,009              | 0,28                   | 4601,584                      |                                                |
| 4601,705                      | 18                    | 0,061              | 0,28                   | 4601,971                      | Fe I(39)4602.0010((12)), Zr II(138)4601.97(2)  |
| 4601,916                      | 4,5                   | 0,015              | 0,28                   | 4602,182                      |                                                |
| 4602,423                      | 7,7                   | 0,026              | 0,28                   | 4602,689                      | (Fe II(19)4602.75(p))                          |
| 4602,689                      | 74,3                  | 0,266              | 0,26                   | 4602,955                      | Fe I(39)4602.9410(9)                           |
| 4603,109                      | 4,2                   | 0,014              | 0,28                   | 4603,375                      | (Fe I(348)4603.3424(sol))                      |
| 4603,337                      | 2,1                   | 0,007              | 0,28                   | 4603,603                      |                                                |
| 4603,635                      | 6,7                   | 0,023              | 0,28                   | 4603,901                      | Fe I(410)4603.9489((1))                        |
| 4603,961                      | 5,1                   | 0,017              | 0,28                   | 4604,227                      | (Fe I(348)4604.23(sol))                        |
| 4604,265                      | 18                    | 0,061              | 0,28                   | 4604,531                      | Fe I(n)4604.5575(?)                            |
| 4604,453                      | 8,3                   | 0,028              | 0,28                   | 4604,719                      |                                                |
| 4604,725                      | 67                    | 0,253              | 0,25                   | 4604,991                      | Ni I(98)4604.994(12)                           |
| 4605,078                      | 11,7                  | 0,040              | 0,28                   | 4605,344                      | (V II(56)4605.340(30))                         |
| 4605,293                      | 25,1                  | 0,085              | 0,28                   | 4605,559                      | Fe I(n)4605.5878(?)                            |
| 4605,518                      | 12,9                  | 0,044              | 0,28                   | 4605,784                      | La II(52)4605.78(160)                          |
| 4605,870                      | 10,8                  | 0,037              | 0,28                   | 4606,136                      |                                                |
| 4606,032                      | 30,7                  | 0,104              | 0,28                   | 4606,298                      | Ni I(100)4606.231(3)                           |
| 4606,229                      | 14,2                  | 0,048              | 0,28                   | 4606,495                      | Ce II(6)4606.40(420)                           |
| <b>4630 Å bölgesi</b>         |                       |                    |                        |                               |                                                |
| 4596,585                      | 8,3                   | 0,028              | 0,28                   | 4596,860                      |                                                |
| 4596,866                      | 14,5                  | 0,049              | 0,28                   | 4597,141                      | (Fe I(17)4597.06(sol))                         |
| 4597,130                      | 14,3                  | 0,049              | 0,28                   | 4597,405                      | Fe I(n)4597.3802(?)                            |
| 4597,565                      | 35,8                  | 0,122              | 0,28                   | 4597,840                      | Fe I(n)4597.8714(?)                            |
| 4597,861                      | 43,6                  | 0,148              | 0,28                   | 4598,136                      | Fe I(554)4598.1171(2n)                         |
| 4598,212                      | 18,3                  | 0,062              | 0,28                   | 4598,487                      | Fe II(219)4598.528(1n)                         |
| 4598,498                      | 9,3                   | 0,032              | 0,28                   | 4598,773                      | Fe I(819)4598.7400(p)                          |
| 4599,038                      | 4,6                   | 0,016              | 0,28                   | 4599,313                      |                                                |
| 4599,588                      | 34,3                  | 0,117              | 0,28                   | 4599,864                      | Fe I(n)4599.8425(?)                            |
| 4599,924                      | 27,5                  | 0,094              | 0,28                   | 4600,200                      | V II(56)4600.184(150)                          |
| 4600,115                      | 45                    | 0,153              | 0,28                   | 4600,391                      | Ni I(98)4600.372(6)                            |
| 4600,513                      | 36,7                  | 0,125              | 0,28                   | 4600,789                      | Cr I(21)4600.745(75r)                          |
| 4600,807                      | 12,3                  | 0,042              | 0,28                   | 4601,083                      | Cr I(32)4601.019(50)                           |
| 4601,129                      | 24,9                  | 0,085              | 0,28                   | 4601,405                      | (Fe II(43)4601.34(p))                          |
| 4601,476                      | 2,9                   | 0,010              | 0,28                   | 4601,752                      |                                                |
| 4601,745                      | 22,1                  | 0,075              | 0,28                   | 4602,021                      | Fe I(39)4602.0010((2)), (Zr II(138)4601.97(2)) |
| 4602,194                      | 3,5                   | 0,012              | 0,28                   | 4602,470                      |                                                |
| 4602,686                      | 74,5                  | 0,260              | 0,27                   | 4602,962                      | Fe I(39)4602.9410(9)                           |
| 4603,513                      | 3,6                   | 0,012              | 0,28                   | 4603,789                      |                                                |
| 4603,721                      | 6,3                   | 0,021              | 0,28                   | 4603,997                      | Fe I(410)4603.9489((1))                        |
| 4604,098                      | 4,7                   | 0,016              | 0,28                   | 4604,374                      |                                                |
| 4604,323                      | 21,5                  | 0,073              | 0,28                   | 4604,599                      | Fe I(n)4604.5575(?)                            |
| 4604,733                      | 71,2                  | 0,245              | 0,27                   | 4605,009                      | Ni I(98)4604.994(12)                           |
| 4605,126                      | 15,2                  | 0,052              | 0,28                   | 4605,402                      | (V II(56)4605.340(30))                         |
| 4605,352                      | 22,1                  | 0,075              | 0,28                   | 4605,628                      | Fe I(n)4605.5878(?)                            |
| 4605,577                      | 9,3                   | 0,032              | 0,28                   | 4605,853                      | La II(52)4605.78(160)                          |
| 4606,033                      | 44,6                  | 0,121              | 0,35                   | 4606,309                      | Ce II(6)4606.40(420), Ni I(100)4606.231(3)     |
| 4606,284                      | 5,3                   | 0,018              | 0,28                   | 4606,560                      | (V II(45)4606.59(p))                           |
| 4606,787                      | 2,4                   | 0,008              | 0,28                   | 4607,063                      | (Fe I(724)4607.08(sol))                        |
| 4607,069                      | 20,2                  | 0,069              | 0,28                   | 4607,345                      | Sr I(2)4607.331(600R)                          |
| 4607,397                      | 51                    | 0,173              | 0,28                   | 4607,673                      | Fe I(554,969)4607.6469(3n)                     |
| 4607,816                      | 3,3                   | 0,011              | 0,28                   | 4608,092                      |                                                |
| 4608,516                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4608,792                      |                                                |
| 4608,904                      | 6,4                   | 0,022              | 0,28                   | 4609,180                      |                                                |
| 4609,348                      | 2,4                   | 0,008              | 0,28                   | 4609,624                      |                                                |
| 4609,669                      | 13,7                  | 0,046              | 0,28                   | 4609,945                      |                                                |
| 4609,947                      | 8,5                   | 0,029              | 0,28                   | 4610,223                      |                                                |
| 4610,355                      | 6,1                   | 0,021              | 0,28                   | 4610,631                      | (Fe II(170)4610.59(p))                         |
| 4610,756                      | 5                     | 0,017              | 0,28                   | 4611,032                      | (Fe I(641)4611.0638(sol))                      |
| 4611,023                      | 80,5                  | 0,261              | 0,29                   | 4611,299                      | Fe I(826)4611.2879(5n)                         |
| 4611,355                      | 7                     | 0,024              | 0,28                   | 4611,631                      |                                                |
| 4611,725                      | 6,3                   | 0,021              | 0,28                   | 4612,001                      |                                                |
| 4612,312                      | 6,8                   | 0,023              | 0,28                   | 4612,588                      | Fe I(n)4612.5706(?)                            |
| 4612,720                      | 7,3                   | 0,025              | 0,28                   | 4612,996                      |                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                      |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 4612,980                      | 45,3                  | 0,154              | 0,28                   | 4613,256                      | Fe I(554)4613.2027(2n)                                             |
| 4613,173                      | 22,2                  | 0,075              | 0,28                   | 4613,449                      | La II(50)4613.39(410)                                              |
| 4613,621                      | 14,1                  | 0,048              | 0,28                   | 4613,897                      | Zr II(67)4613.95(5)                                                |
| 4613,772                      | 11,5                  | 0,039              | 0,28                   | 4614,048                      |                                                                    |
| 4613,997                      | 4,1                   | 0,014              | 0,28                   | 4614,273                      | Fe I(638)4614.2054((1))                                            |
| 4614,309                      | 9,5                   | 0,032              | 0,28                   | 4614,585                      | Ni I(99)4614.58((1))                                               |
| 4614,632                      | 2                     | 0,007              | 0,28                   | 4614,908                      |                                                                    |
| 4615,182                      | 9,5                   | 0,032              | 0,28                   | 4615,458                      |                                                                    |
| 4615,367                      | 15,1                  | 0,051              | 0,28                   | 4615,643                      |                                                                    |
| 4615,519                      | 3,6                   | 0,012              | 0,28                   | 4615,795                      |                                                                    |
| 4615,887                      | 37,8                  | 0,128              | 0,28                   | 4616,163                      | Cr I(21)4616.120(75)                                               |
| 4616,368                      | 93                    | 0,316              | 0,28                   | 4616,645                      | Cr II(44)4616.64(25)                                               |
| 4617,020                      | 13,4                  | 0,045              | 0,28                   | 4617,297                      | Ti I(145)4617.269(30)                                              |
| 4617,352                      | 3                     | 0,010              | 0,28                   | 4617,629                      |                                                                    |
| 4617,632                      | 2,7                   | 0,009              | 0,28                   | 4617,909                      | (Ni I(115)4617.94((1)))                                            |
| 4617,768                      | 4,1                   | 0,014              | 0,28                   | 4618,045                      |                                                                    |
| 4618,321                      | 5                     | 0,017              | 0,28                   | 4618,598                      | (V II(252)4618.518(30)), Fe I(1151)4618.568((2w))                  |
| 4618,550                      | 133,1                 | 0,426              | 0,29                   | 4618,827                      | Cr II(44)4618.82(50), Fe I(409)4618.7577((2))                      |
| 4619,011                      | 28,4                  | 0,096              | 0,28                   | 4619,288                      | Fe I(821)4619.2880(3n)                                             |
| 4619,081                      | 30,3                  | 0,103              | 0,28                   | 4619,358                      |                                                                    |
| 4619,346                      | 9,8                   | 0,033              | 0,28                   | 4619,623                      | Fe II(G)4619.63(?)                                                 |
| 4619,556                      | 11,3                  | 0,038              | 0,28                   | 4619,833                      | La II(76)4619.88(410)                                              |
| 4619,691                      | 10,2                  | 0,035              | 0,28                   | 4619,968                      |                                                                    |
| 4620,255                      | 97,1                  | 0,322              | 0,28                   | 4620,532                      | Fe II(38)4620.513(3)                                               |
| 4620,639                      | 1,1                   | 0,004              | 0,28                   | 4620,916                      |                                                                    |
| 4621,140                      | 2,5                   | 0,008              | 0,28                   | 4621,417                      | Si II(7.05)4621.418((100))                                         |
| 4621,666                      | 12,1                  | 0,041              | 0,28                   | 4621,943                      | Cr I(32)4621.893(45), Cr I(32,244)4621.924(45)                     |
| 4622,228                      | 13,6                  | 0,046              | 0,28                   | 4622,505                      | Cr I(133)4622.466(35)                                              |
| 4622,567                      | 5,8                   | 0,020              | 0,28                   | 4622,844                      |                                                                    |
| 4622,832                      | 4,6                   | 0,015              | 0,28                   | 4623,109                      | Ti I(145)4623.098(25)                                              |
| 4623,331                      | 4,4                   | 0,015              | 0,28                   | 4623,608                      |                                                                    |
| 4624,530                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4624,807                      | Zr II(116)4624.86(1)                                               |
| 4624,773                      | 61,2                  | 0,207              | 0,28                   | 4625,050                      | Fe I(554)4625.0453(3)                                              |
| 4625,217                      | 3,7                   | 0,012              | 0,28                   | 4625,494                      | (Fe I(974)4625.44(sol))                                            |
| 4625,626                      | 27,4                  | 0,093              | 0,28                   | 4625,903                      | Fe II(186)4625.911(1)                                              |
| 4625,914                      | 36,8                  | 0,125              | 0,28                   | 4626,191                      | Cr I(21)4626.181(65)                                               |
| 4626,284                      | 14,9                  | 0,050              | 0,28                   | 4626,561                      |                                                                    |
| 4626,615                      | 9,2                   | 0,031              | 0,28                   | 4626,892                      |                                                                    |
| 4627,171                      | 14,3                  | 0,048              | 0,28                   | 4627,448                      |                                                                    |
| 4627,501                      | 8,5                   | 0,029              | 0,28                   | 4627,778                      |                                                                    |
| 4627,913                      | 52,7                  | 0,178              | 0,28                   | 4628,190                      | Ce II(1)4628.16(1700)                                              |
| 4628,442                      | 15,8                  | 0,053              | 0,28                   | 4628,719                      | (Fe I(819)4628.69(sol))                                            |
| 4628,753                      | 18,2                  | 0,061              | 0,28                   | 4629,030                      | Zr II(139)4629.07(5)                                               |
| 4629,071                      | 171                   | 0,505              | 0,32                   | 4629,348                      | Fe II(37)4629.336(7), Ti I(145)4629.336(15), Co I(156)4629.359(15) |
| 4629,477                      | 6                     | 0,020              | 0,28                   | 4629,754                      | Zn I(8)4629.814(12)                                                |
| 4629,720                      | 14,5                  | 0,049              | 0,28                   | 4629,997                      | (Fe II(170)4629.90(p)), (Ni I(223)4629.98(p))                      |
| 4629,919                      | 26,3                  | 0,089              | 0,28                   | 4630,196                      | Fe I(115)4630.1203((2))                                            |
| 4630,318                      | 12,8                  | 0,043              | 0,28                   | 4630,595                      |                                                                    |
| 4630,683                      | 11,3                  | 0,038              | 0,28                   | 4630,960                      | (Fe I(1071)4631.03(sol))                                           |
| 4630,990                      | 7,6                   | 0,026              | 0,28                   | 4631,267                      |                                                                    |
| 4631,594                      | 1,7                   | 0,006              | 0,28                   | 4631,871                      | Fe II(219)4631.895(On)                                             |
| 4631,855                      | 2,6                   | 0,009              | 0,28                   | 4632,132                      | Cr I(171)4632.165(35)                                              |
| 4632,630                      | 38                    | 0,123              | 0,29                   | 4632,907                      | Fe I(39)4632.9117(2)                                               |
| 4633,147                      | 8,1                   | 0,027              | 0,28                   | 4633,425                      |                                                                    |
| 4633,503                      | 13,3                  | 0,045              | 0,28                   | 4633,781                      | Fe I(410)4633.7558((1))                                            |
| 4633,814                      | 125                   | 0,399              | 0,29                   | 4634,092                      | Cr II(44)4634.10(40)                                               |
| 4634,220                      | 6,4                   | 0,022              | 0,28                   | 4634,498                      |                                                                    |
| 4634,472                      | 21,2                  | 0,071              | 0,28                   | 4634,750                      | Fe I(n)4634.7125(?)                                                |
| 4634,826                      | 7,8                   | 0,026              | 0,28                   | 4635,104                      |                                                                    |
| 4635,066                      | 74,5                  | 0,252              | 0,28                   | 4635,344                      | Fe II(186)4635.328(5)                                              |
| 4635,551                      | 18,6                  | 0,063              | 0,28                   | 4635,829                      | Fe I(349)4635.8462((1))                                            |
| 4635,768                      | 7,4                   | 0,025              | 0,28                   | 4636,046                      |                                                                    |
| 4636,093                      | 9,1                   | 0,031              | 0,28                   | 4636,371                      | Ti II(38)4636.341(6)                                               |
| 4636,899                      | 4,6                   | 0,015              | 0,28                   | 4637,177                      | Cr I(32)4637.174(40), Ti II(L)4637.2322(128)                       |
| 4637,252                      | 49,5                  | 0,168              | 0,28                   | 4637,530                      | Fe I(554)4637.5034(3)                                              |
| 4637,750                      | 60,7                  | 0,208              | 0,27                   | 4638,028                      | Fe I(822)4638.0098(3), Fe II(G)4638.05(?)                          |
| 4638,396                      | 3,5                   | 0,012              | 0,28                   | 4638,674                      |                                                                    |
| 4638,670                      | 7,1                   | 0,024              | 0,28                   | 4638,948                      |                                                                    |
| 4639,114                      | 5,2                   | 0,017              | 0,28                   | 4639,392                      | Ti I(145)4639.369(18)                                              |
| 4639,384                      | 7,7                   | 0,026              | 0,28                   | 4639,662                      | Ti I(145)4639.669(15), Fe I(n)4639.6602(?)                         |
| 4639,852                      | 4,3                   | 0,015              | 0,28                   | 4640,130                      |                                                                    |
| 4640,059                      | 16,2                  | 0,055              | 0,28                   | 4640,337                      |                                                                    |
| 4640,428                      | 4,2                   | 0,014              | 0,28                   | 4640,706                      |                                                                    |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                        |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 4640,651                      | 14,5                  | 0,049              | 0,28                   | 4640,929                      |                                                                      |
| 4640,890                      | 9,9                   | 0,033              | 0,28                   | 4641,168                      |                                                                      |
| 4641,085                      | 8,7                   | 0,029              | 0,28                   | 4641,363                      |                                                                      |
| 4642,400                      | 1,7                   | 0,006              | 0,28                   | 4642,678                      |                                                                      |
| 4642,646                      | 2,9                   | 0,010              | 0,28                   | 4642,924                      |                                                                      |
| 4643,221                      | 44,8                  | 0,151              | 0,28                   | 4643,499                      | Fe I(820)4643.4634(2)                                                |
| 4643,607                      | 9,4                   | 0,032              | 0,28                   | 4643,885                      |                                                                      |
| 4643,914                      | 7,9                   | 0,027              | 0,28                   | 4644,192                      |                                                                      |
| 4644,132                      | 5,3                   | 0,018              | 0,28                   | 4644,410                      |                                                                      |
| 4644,344                      | 4,9                   | 0,016              | 0,28                   | 4644,622                      |                                                                      |
| 4644,663                      | 7,9                   | 0,026              | 0,28                   | 4644,941                      |                                                                      |
| 4645,026                      | 12,1                  | 0,041              | 0,28                   | 4645,304                      | La II(8)4645.28(110)                                                 |
| 4645,443                      | 12,9                  | 0,044              | 0,28                   | 4645,721                      |                                                                      |
| 4645,916                      | 75,1                  | 0,229              | 0,31                   | 4646,194                      | Cr I(21)4646.151(100)                                                |
| 4646,389                      | 20,9                  | 0,070              | 0,28                   | 4646,667                      |                                                                      |
| 4646,718                      | 5,9                   | 0,020              | 0,28                   | 4646,996                      | (Ni I(145)4646.94(p))                                                |
| 4646,857                      | 5,1                   | 0,017              | 0,28                   | 4647,135                      | Fe I(n)4647.1791(?)                                                  |
| 4647,161                      | 86,2                  | 0,256              | 0,32                   | 4647,439                      | Fe I(409)4647.4342(6)                                                |
| 4647,649                      | 28                    | 0,094              | 0,28                   | 4647,927                      |                                                                      |
| 4647,893                      | 16,5                  | 0,056              | 0,28                   | 4648,171                      |                                                                      |
| 4648,394                      | 85,7                  | 0,279              | 0,29                   | 4648,672                      | Ni I(98)4648.659(15)                                                 |
| 4648,676                      | 25,2                  | 0,085              | 0,28                   | 4648,954                      | Fe II(25)4648.933(70), Fe I(n)4648.9769(?)                           |
| 4649,195                      | 11,6                  | 0,039              | 0,28                   | 4649,473                      | Cr I(32)4649.446(45)                                                 |
| 4649,505                      | 8,6                   | 0,029              | 0,28                   | 4649,784                      | Fe I(592)4649.8165((1))                                              |
| 4649,895                      | 4,1                   | 0,014              | 0,28                   | 4650,174                      |                                                                      |
| 4650,139                      | 2,4                   | 0,008              | 0,28                   | 4650,418                      |                                                                      |
| 4650,874                      | 3,7                   | 0,012              | 0,28                   | 4651,153                      |                                                                      |
| 4651,030                      | 23,5                  | 0,079              | 0,28                   | 4651,309                      | Cr I(21)4651.285(75)                                                 |
| 4651,279                      | 1,4                   | 0,005              | 0,28                   | 4651,558                      |                                                                      |
| 4651,909                      | 44,2                  | 0,161              | 0,26                   | 4652,188                      | Cr I(21)4652.155(100)                                                |
| 4653,959                      | 11,2                  | 0,038              | 0,28                   | 4654,238                      | Ce II(154)4654.29(130)                                               |
| 4654,329                      | 104                   | 0,321              | 0,31                   | 4654,608                      | Fe I(39)4654.4983(5), Fe I(554,821)4654.6050; 6286(5)                |
| 4655,235                      | 22,6                  | 0,076              | 0,28                   | 4655,514                      | La II(75)4655.50(540)                                                |
| 4655,455                      | 14,5                  | 0,049              | 0,28                   | 4655,734                      | (Ti II(38)4655.75(p)), Ni I(115)4655.661((2)), Ti II(38)4655.7771(5) |
| 4655,906                      | 9,2                   | 0,031              | 0,28                   | 4656,185                      | Cr I(147)4656.183(30)                                                |
| 4656,247                      | 15                    | 0,051              | 0,28                   | 4656,526                      | Ti I(6)4656.468(25)                                                  |
| 4656,739                      | 88,1                  | 0,252              | 0,33                   | 4657,018                      | Fe II(43)4656.974(1)                                                 |
| 4656,986                      | 23,8                  | 0,080              | 0,28                   | 4657,265                      | Ti II(59)4657.2005(33)                                               |
| 4657,332                      | 5                     | 0,017              | 0,28                   | 4657,611                      | Fe I(346)4657.5848((1))                                              |
| 4658,027                      | 5,5                   | 0,018              | 0,28                   | 4658,306                      | Fe I(591)4658.2947((1))                                              |
| 4658,463                      | 4,3                   | 0,014              | 0,28                   | 4658,742                      |                                                                      |
| 4659,005                      | 1,7                   | 0,006              | 0,28                   | 4659,284                      |                                                                      |
| 4660,257                      | 11,4                  | 0,038              | 0,28                   | 4660,536                      | Fe I(n)4660.4315(?)                                                  |
| 4660,601                      | 12,3                  | 0,041              | 0,28                   | 4660,880                      | (Fe II(146)4660.93(p))                                               |
| 4661,287                      | 19,1                  | 0,064              | 0,28                   | 4661,566                      | Fe I(1207)4661.5344((2n))                                            |
| 4661,577                      | 11,7                  | 0,039              | 0,28                   | 4661,856                      | Zr II(129)4661.78(5), Fe I(n)4661.8768(?)                            |
| 4661,825                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4662,104                      | Fe I(409)4661.9703((2))                                              |
| <b>4685 Å bölgesi</b>         |                       |                    |                        |                               |                                                                      |
| 4653,085                      | 4,3                   | 0,014              | 0,28                   | 4653,364                      |                                                                      |
| 4653,926                      | 12,2                  | 0,041              | 0,28                   | 4654,205                      | Ce II(154)4654.29(130)                                               |
| 4654,333                      | 108,2                 | 0,312              | 0,33                   | 4654,612                      | Fe I(554,827)4654.6050; 6286(5), (Fe I(39)4654.4983(5))              |
| 4654,890                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4655,169                      |                                                                      |
| 4655,268                      | 26,9                  | 0,091              | 0,28                   | 4655,547                      | La II(75)4655.50(540)                                                |
| 4655,531                      | 12,5                  | 0,042              | 0,28                   | 4655,810                      | Ti II(38)4655.7771(5)                                                |
| 4655,933                      | 11,7                  | 0,039              | 0,28                   | 4656,212                      | Cr I(147)4656.183(30)                                                |
| 4656,256                      | 16,6                  | 0,056              | 0,28                   | 4656,535                      | Ti I(6)4656.468(25)                                                  |
| 4656,722                      | 70,8                  | 0,238              | 0,28                   | 4657,001                      | Fe II(43)4656.974(1)                                                 |
| 4656,953                      | 38,5                  | 0,129              | 0,28                   | 4657,232                      | Ti II(59)4657.2005(33)                                               |
| 4657,328                      | 6,4                   | 0,021              | 0,28                   | 4657,607                      | Fe I(346)4657.5848((1))                                              |
| 4657,702                      | 2,8                   | 0,010              | 0,28                   | 4657,981                      | (Fe II(170)4658.03(p))                                               |
| 4658,530                      | 4,6                   | 0,016              | 0,28                   | 4658,809                      |                                                                      |
| 4659,202                      | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4659,481                      |                                                                      |
| 4660,269                      | 12,2                  | 0,041              | 0,28                   | 4660,548                      |                                                                      |
| 4660,637                      | 11,7                  | 0,039              | 0,28                   | 4660,916                      | (Fe II(146)4660.93(p))                                               |
| 4660,867                      | 3,9                   | 0,013              | 0,28                   | 4661,146                      |                                                                      |
| 4661,285                      | 19                    | 0,064              | 0,28                   | 4661,564                      | Fe I(1207)4661.5344((2n))                                            |
| 4661,545                      | 8                     | 0,027              | 0,28                   | 4661,824                      | Zr II(129)4661.78(5), Fe I(n)4661.8768(?)                            |
| 4661,749                      | 10,6                  | 0,036              | 0,28                   | 4662,028                      | Fe I(409)4661.9703((2))                                              |
| 4662,172                      | 7,4                   | 0,025              | 0,28                   | 4662,451                      |                                                                      |
| 4662,310                      | 15,1                  | 0,051              | 0,28                   | 4662,589                      | La II(8)4662.51(360)                                                 |
| 4662,614                      | 8,3                   | 0,028              | 0,28                   | 4662,893                      |                                                                      |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda$ (Ölç.)<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda$ (Hes.)<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                 |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 4662,846                | 21,3                  | 0,072              | 0,28                   | 4663,125                | Fe I(754)4663.1782((1))                                                       |
| 4663,116                | 21,3                  | 0,071              | 0,28                   | 4663,395                | Cr I(186)4663.327(40), Co I(156)4663.403(12)                                  |
| 4663,478                | 66                    | 0,221              | 0,28                   | 4663,757                | La II(82)4663.76(230), Fe II(44)4663.70(0)                                    |
| 4663,806                | 7,1                   | 0,024              | 0,28                   | 4664,085                |                                                                               |
| 4664,210                | 6,5                   | 0,022              | 0,28                   | 4664,489                |                                                                               |
| 4664,547                | 23,3                  | 0,078              | 0,28                   | 4664,826                | Cr I(186)4664.798(60)                                                         |
| 4664,950                | 9,3                   | 0,031              | 0,28                   | 4665,229                | (Fe I(1115)4665.24(p))                                                        |
| 4665,314                | 19,4                  | 0,065              | 0,28                   | 4665,593                | (Fe I(1044)4665.56(sol))                                                      |
| 4665,630                | 31,1                  | 0,104              | 0,28                   | 4665,909                | Cr I(233)4665.89(35)                                                          |
| 4665,922                | 19,2                  | 0,065              | 0,28                   | 4666,201                |                                                                               |
| 4666,126                | 19,7                  | 0,066              | 0,28                   | 4666,405                | (Cr I(186)4666.508(55))                                                       |
| 4666,490                | 121                   | 0,338              | 0,34                   | 4666,769                | Fe II(37)4666.750(2)                                                          |
| 4666,821                | 26,2                  | 0,088              | 0,28                   | 4667,100                | Cr I(99)4667.170(30)                                                          |
| 4667,186                | 103,6                 | 0,275              | 0,35                   | 4667,465                | Fe I(822)4667.4531(6)                                                         |
| 4667,551                | 24,9                  | 0,084              | 0,28                   | 4667,830                | Ni I(163)4667.766(3)                                                          |
| 4667,878                | 72                    | 0,244              | 0,28                   | 4668,157                | Fe I(554)4668.1344(6)                                                         |
| 4668,273                | 18,9                  | 0,064              | 0,28                   | 4668,552                |                                                                               |
| 4668,537                | 15                    | 0,050              | 0,28                   | 4668,816                | (La II(76)4668.91(200))                                                       |
| 4668,945                | 62,6                  | 0,159              | 0,37                   | 4669,225                | Fe I(821)4669.1711((4))                                                       |
| 4669,297                | 14,3                  | 0,048              | 0,28                   | 4669,577                |                                                                               |
| 4669,479                | 7,3                   | 0,024              | 0,28                   | 4669,759                |                                                                               |
| 4669,923                | 59,9                  | 0,183              | 0,31                   | 4670,203                | Fe II(25)4670.170(0)                                                          |
| 4670,384                | 9,9                   | 0,033              | 0,28                   | 4670,664                |                                                                               |
| 4670,785                | 3,8                   | 0,013              | 0,28                   | 4671,065                |                                                                               |
| 4671,143                | 14,4                  | 0,048              | 0,28                   | 4671,423                | Fe I(n)4671.4147(?)                                                           |
| 4671,530                | 10,6                  | 0,036              | 0,28                   | 4671,810                | La II(80)4671.83(160)                                                         |
| 4671,841                | 8,2                   | 0,027              | 0,28                   | 4672,121                |                                                                               |
| 4672,076                | 40,5                  | 0,136              | 0,28                   | 4672,356                |                                                                               |
| 4672,411                | 7,7                   | 0,026              | 0,28                   | 4672,691                | O I(17)4672.75((3d))                                                          |
| 4672,635                | 13                    | 0,043              | 0,28                   | 4672,915                | (Fe I(40)4672.8305(sol))                                                      |
| 4672,937                | 49                    | 0,164              | 0,28                   | 4673,217                | Fe I(820)4673.1636((4)), Si II(7.15)4673.273((20)), (Fe I(822)4673.2700(sol)) |
| 4673,263                | 3,6                   | 0,012              | 0,28                   | 4673,543                |                                                                               |
| 4673,525                | 6,5                   | 0,022              | 0,28                   | 4673,805                |                                                                               |
| 4673,846                | 20,4                  | 0,068              | 0,28                   | 4674,126                |                                                                               |
| 4674,208                | 8,5                   | 0,029              | 0,28                   | 4674,488                | Zr II(139)4674.41(1)                                                          |
| 4674,439                | 17,3                  | 0,058              | 0,28                   | 4674,719                | (Fe I(40)4674.6478(p))                                                        |
| 4674,833                | 7,3                   | 0,025              | 0,28                   | 4675,113                | Fe I(n)4675.0961(?)                                                           |
| 4675,157                | 2,8                   | 0,009              | 0,28                   | 4675,437                |                                                                               |
| 4675,376                | 13,9                  | 0,046              | 0,28                   | 4675,656                | Ni I(115)4675.639((2))                                                        |
| 4676,031                | 3,9                   | 0,013              | 0,28                   | 4676,311                |                                                                               |
| 4676,577                | 2,4                   | 0,008              | 0,28                   | 4676,857                |                                                                               |
| 4676,686                | 7,3                   | 0,025              | 0,28                   | 4676,966                |                                                                               |
| 4677,318                | 5                     | 0,017              | 0,28                   | 4677,598                | (Fe I(1072)4677.5896(sol))                                                    |
| 4677,735                | 7,7                   | 0,026              | 0,28                   | 4678,015                |                                                                               |
| 4677,948                | 44,2                  | 0,148              | 0,28                   | 4678,228                | Cd I(2)4678.160(50)                                                           |
| 4678,291                | 9,6                   | 0,032              | 0,28                   | 4678,571                |                                                                               |
| 4678,600                | 77,5                  | 0,259              | 0,28                   | 4678,880                | Fe I(821)4678.8458(7)                                                         |
| 4678,947                | 32                    | 0,107              | 0,28                   | 4679,227                | Fe I(688)4679.2247((1))                                                       |
| 4679,276                | 2,1                   | 0,007              | 0,28                   | 4679,556                |                                                                               |
| 4679,499                | 1,8                   | 0,006              | 0,28                   | 4679,779                |                                                                               |
| 4679,891                | 48,6                  | 0,163              | 0,28                   | 4680,171                | Zn I(2)4680.138(45), Ce II(228)4684.61(270)                                   |
| 4680,259                | 19,8                  | 0,066              | 0,28                   | 4680,539                | Cr I(186)4680.492(50), Fe I(n)4680.4672((1)), Fe I(n)4680.5503(?)             |
| 4680,556                | 11,8                  | 0,039              | 0,28                   | 4680,836                | Cr I(170)4680.864(35)                                                         |
| 4680,746                | 4,4                   | 0,015              | 0,28                   | 4681,026                | (Ni I(143)4681.05(p))                                                         |
| 4681,060                | 2,4                   | 0,008              | 0,28                   | 4681,340                |                                                                               |
| 4681,220                | 9                     | 0,030              | 0,28                   | 4681,500                |                                                                               |
| 4681,720                | 12,2                  | 0,041              | 0,28                   | 4682,000                | Ti I(6)4681.91(30)                                                            |
| 4682,047                | 59,1                  | 0,162              | 0,34                   | 4682,327                | Y II(12)4682.321(794), Co I(156)4682.361(9)                                   |
| 4683,323                | 12,7                  | 0,042              | 0,28                   | 4683,603                | Fe I(n)4683.5597((2))                                                         |
| 4683,629                | 2,8                   | 0,009              | 0,28                   | 4683,909                |                                                                               |
| 4684,006                | 2,2                   | 0,007              | 0,28                   | 4684,286                |                                                                               |
| 4684,367                | 16,2                  | 0,054              | 0,28                   | 4684,647                | Fe I(n)4684.5971(?)                                                           |
| 4684,536                | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4684,816                | Cr II(178)4684.78(2)                                                          |
| 4684,933                | 12                    | 0,040              | 0,28                   | 4685,213                | Ca I(51)4685.265(12), Zr II(129)4685.19(4)                                    |
| 4685,555                | 1,1                   | 0,004              | 0,28                   | 4685,836                |                                                                               |
| 4685,959                | 43,6                  | 0,147              | 0,28                   | 4686,240                | Ni I(98)4686.218(5)                                                           |
| 4686,435                | 3,4                   | 0,011              | 0,28                   | 4686,716                |                                                                               |
| 4686,892                | 5,5                   | 0,018              | 0,28                   | 4687,173                |                                                                               |
| 4687,125                | 8,4                   | 0,028              | 0,28                   | 4687,406                | Fe I(347)4687.3865((1))                                                       |
| 4687,321                | 3,1                   | 0,010              | 0,28                   | 4687,602                | (Fe I(347)4687.6709(sol))                                                     |
| 4687,649                | 3,7                   | 0,012              | 0,28                   | 4687,930                |                                                                               |
| 4687,966                | 22                    | 0,074              | 0,28                   | 4688,247                | Fe I(n)4688.1761(?)                                                           |
| 4688,274                | 9,7                   | 0,032              | 0,28                   | 4688,555                |                                                                               |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 4688,489                      | 8,9                   | 0,030              | 0,28                   | 4688,770                      |                                                              |
| 4688,795                      | 4,8                   | 0,016              | 0,28                   | 4689,076                      |                                                              |
| 4689,147                      | 16,6                  | 0,055              | 0,28                   | 4689,428                      | Ti II(38)4689.46(p), Cr I(186)4689.382(65)                   |
| 4689,388                      | 4,1                   | 0,014              | 0,28                   | 4689,669                      |                                                              |
| 4689,895                      | 25,7                  | 0,086              | 0,28                   | 4690,176                      | Fe I(820)4690.1380((3))                                      |
| 4690,247                      | 4                     | 0,014              | 0,28                   | 4690,528                      |                                                              |
| 4690,774                      | 5                     | 0,017              | 0,28                   | 4691,055                      |                                                              |
| 4691,190                      | 75,5                  | 0,206              | 0,35                   | 4691,471                      | Fe I(409)4691.4117(6)                                        |
| 4691,597                      | 7,5                   | 0,025              | 0,28                   | 4691,878                      |                                                              |
| 4691,963                      | 6,3                   | 0,021              | 0,28                   | 4692,244                      |                                                              |
| 4692,292                      | 20,4                  | 0,068              | 0,28                   | 4692,573                      | La II(75)4692.50(230)                                        |
| 4692,622                      | 9,2                   | 0,031              | 0,28                   | 4692,903                      |                                                              |
| 4692,982                      | 9,5                   | 0,032              | 0,28                   | 4693,263                      | Co I(156)4693.190(6)                                         |
| 4693,363                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4693,644                      |                                                              |
| 4693,741                      | 11,6                  | 0,039              | 0,28                   | 4694,022                      | Cr I(99)4693.938(45)                                         |
| 4693,903                      | 15,8                  | 0,053              | 0,28                   | 4694,184                      | S I(2)4694.13(10)                                            |
| 4694,258                      | 2,2                   | 0,007              | 0,28                   | 4694,539                      |                                                              |
| 4694,611                      | 15,8                  | 0,053              | 0,28                   | 4694,892                      | Fe I(n)4694.8593(?), Fe I(n)4694.9190(?)                     |
| 4694,909                      | 4,5                   | 0,015              | 0,28                   | 4695,190                      | Cr I(99)4695.142(30)                                         |
| 4695,195                      | 13,9                  | 0,046              | 0,28                   | 4695,476                      | S I(2)4695.45(8)                                             |
| 4695,941                      | 4,6                   | 0,015              | 0,28                   | 4696,222                      | S I(2)4696.25(6)                                             |
| 4696,037                      | 5,7                   | 0,019              | 0,28                   | 4696,318                      |                                                              |
| 4696,423                      | 2,8                   | 0,009              | 0,28                   | 4696,704                      | Sc II(48)4696.71(-)                                          |
| 4696,701                      | 3,9                   | 0,013              | 0,28                   | 4696,982                      | Cr I(62)4697.038(40)                                         |
| 4696,893                      | 7,7                   | 0,026              | 0,28                   | 4697,174                      |                                                              |
| 4697,151                      | 3,6                   | 0,012              | 0,28                   | 4697,432                      |                                                              |
| 4697,364                      | 13,2                  | 0,044              | 0,28                   | 4697,645                      | Cr II(177)4697.61(3)                                         |
| 4697,687                      | 3,8                   | 0,013              | 0,28                   | 4697,968                      |                                                              |
| 4698,234                      | 56                    | 0,127              | 0,41                   | 4698,515                      | Cr I(186)4698.46(60)                                         |
| 4698,663                      | 7,3                   | 0,024              | 0,28                   | 4698,944                      |                                                              |
| 4699,097                      | 60,2                  | 0,177              | 0,32                   | 4699,378                      |                                                              |
| 4699,481                      | 8,5                   | 0,028              | 0,28                   | 4699,762                      |                                                              |
| 4699,905                      | 34,2                  | 0,114              | 0,28                   | 4700,186                      | Fe I(935)4700.1579((2n))                                     |
| 4700,372                      | 6,4                   | 0,021              | 0,28                   | 4700,653                      | Cr I(62)4700.595(40)                                         |
| 4700,783                      | 14,6                  | 0,049              | 0,28                   | 4701,064                      | Fe I(820,n)4701.0447((1))                                    |
| 4701,073                      | 19,7                  | 0,066              | 0,28                   | 4701,354                      | Ni I(101)4701.336((2))                                       |
| 4701,280                      | 43,8                  | 0,145              | 0,28                   | 4701,561                      | Ni I(235)4701.536(3)                                         |
| 4701,754                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4702,035                      |                                                              |
| 4701,837                      | 5,9                   | 0,020              | 0,28                   | 4702,118                      |                                                              |
| 4702,102                      | 8,8                   | 0,029              | 0,28                   | 4702,383                      |                                                              |
| 4702,397                      | 9,8                   | 0,033              | 0,28                   | 4702,679                      |                                                              |
| 4702,748                      | 135,5                 | 0,399              | 0,32                   | 4703,030                      | Mg I(11,11,11)4702.975; .983; .991(40), Zr II(138)4703.03(5) |
| 4703,161                      | 13,3                  | 0,044              | 0,28                   | 4703,443                      |                                                              |
| 4703,551                      | 50                    | 0,149              | 0,32                   | 4703,833                      | Ni I(33)4703.808(4)                                          |
| 4704,011                      | 7,2                   | 0,024              | 0,28                   | 4704,293                      |                                                              |
| 4704,249                      | 18,1                  | 0,060              | 0,28                   | 4704,531                      |                                                              |
| 4704,698                      | 33                    | 0,110              | 0,28                   | 4704,980                      | Fe I(821)4704.9481((5))                                      |
| 4705,184                      | 10,6                  | 0,035              | 0,28                   | 4705,466                      | Fe I(752)4705.4570((1)), Ni I(101)4705.5((1))                |
| 4705,347                      | 5,7                   | 0,019              | 0,28                   | 4705,629                      |                                                              |
| 4705,681                      | 7,9                   | 0,026              | 0,28                   | 4705,963                      | (Ni I(128)4705.930((1)))                                     |
| 4705,943                      | 4,1                   | 0,014              | 0,28                   | 4706,225                      |                                                              |
| 4706,298                      | 23,9                  | 0,079              | 0,28                   | 4706,580                      |                                                              |
| 4706,632                      | 5,3                   | 0,018              | 0,28                   | 4706,914                      |                                                              |
| 4707,037                      | 83,4                  | 0,261              | 0,30                   | 4707,319                      | Fe I(554)4707.2745(8)                                        |
| 4707,347                      | 13,5                  | 0,045              | 0,28                   | 4707,629                      |                                                              |
| 4707,438                      | 7,1                   | 0,024              | 0,28                   | 4707,720                      |                                                              |
| 4707,766                      | 31,7                  | 0,105              | 0,28                   | 4708,048                      | Cr I(186)4708.02(60)                                         |
| 4708,135                      | 4,5                   | 0,015              | 0,28                   | 4708,417                      |                                                              |
| 4708,424                      | 39,6                  | 0,132              | 0,28                   | 4708,706                      | Ti II(49)4708.6623(31)                                       |
| 4708,815                      | 49,5                  | 0,165              | 0,28                   | 4709,097                      | Fe I(821)4709.0881((3))                                      |
| 4709,114                      | 5,1                   | 0,017              | 0,28                   | 4709,396                      |                                                              |
| 4709,466                      | 24,9                  | 0,083              | 0,28                   | 4709,748                      |                                                              |
| 4709,790                      | 4,4                   | 0,015              | 0,28                   | 4710,072                      |                                                              |
| 4710,036                      | 47,4                  | 0,158              | 0,28                   | 4710,318                      | Fe I(409)4710.2833(5)                                        |
| 4710,481                      | 4,5                   | 0,015              | 0,28                   | 4710,763                      |                                                              |
| 4710,918                      | 3,2                   | 0,011              | 0,28                   | 4711,200                      |                                                              |
| 4711,249                      | 13,2                  | 0,044              | 0,28                   | 4711,531                      |                                                              |
| 4711,795                      | 17,4                  | 0,058              | 0,28                   | 4712,077                      | Ni I(131)4712.069((2)), Fe I(n)4712.1057(?)                  |
| 4712,061                      | 10,7                  | 0,035              | 0,28                   | 4712,343                      | Fe I(n)4712.3569(?)                                          |
| 4712,446                      | 11,1                  | 0,037              | 0,28                   | 4712,728                      |                                                              |
| 4712,717                      | 14,5                  | 0,048              | 0,28                   | 4712,999                      |                                                              |
| 4712,976                      | 14,7                  | 0,049              | 0,28                   | 4713,258                      | Fe II(26)4713.18(p)                                          |
| 4713,405                      | 9                     | 0,030              | 0,28                   | 4713,687                      |                                                              |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda$ (Ölç.)<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda$ (Hes.)<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                            |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 4740 Å bölgesi          |                     |                    |                        |                         |                                                                          |
| 4708,400                | 34,7                | 0,115              | 0,28                   | 4708,684                | Ti II(49)4708.6623(31)                                                   |
| 4708,779                | 24,8                | 0,082              | 0,28                   | 4709,063                | (Fe I(889)4708.9685((1)))                                                |
| 4708,853                | 25,3                | 0,084              | 0,28                   | 4709,137                | Fe I(821)4709.0881((3))                                                  |
| 4709,207                | 4                   | 0,013              | 0,28                   | 4709,491                |                                                                          |
| 4709,463                | 22,4                | 0,074              | 0,28                   | 4709,747                |                                                                          |
| 4710,026                | 47,6                | 0,158              | 0,28                   | 4710,310                | Fe I(409)4710.2833(5)                                                    |
| 4710,514                | 3                   | 0,010              | 0,28                   | 4710,798                |                                                                          |
| 4711,224                | 11,8                | 0,039              | 0,28                   | 4711,508                |                                                                          |
| 4711,764                | 9,4                 | 0,031              | 0,28                   | 4712,048                | Ni I(131)4712.069((2))                                                   |
| 4711,907                | 10,2                | 0,034              | 0,28                   | 4712,191                | Fe I(467)4712.1057((1))                                                  |
| 4712,182                | 5,6                 | 0,019              | 0,28                   | 4712,466                |                                                                          |
| 4712,469                | 9,5                 | 0,032              | 0,28                   | 4712,753                |                                                                          |
| 4712,725                | 9,9                 | 0,033              | 0,28                   | 4713,009                |                                                                          |
| 4712,961                | 13,2                | 0,044              | 0,28                   | 4713,245                | Fe II(26)4713.18(p)                                                      |
| 4713,333                | 4                   | 0,013              | 0,28                   | 4713,617                |                                                                          |
| 4713,518                | 4,6                 | 0,015              | 0,28                   | 4713,802                | (Ni I(128)4713.84(p))                                                    |
| 4713,807                | 25,7                | 0,085              | 0,28                   | 4714,091                | Fe I(1206)4714.0703((1n)), Fe I(n)4714.1179(?), (Ce II(250)4714.00(200)) |
| 4714,164                | 119                 | 0,374              | 0,30                   | 4714,448                | Ni I(98)4714.421(25)                                                     |
| 4714,575                | 11                  | 0,037              | 0,28                   | 4714,859                |                                                                          |
| 4714,869                | 8,1                 | 0,027              | 0,28                   | 4715,153                | Cr II(178)4715.12(3)                                                     |
| 4715,197                | 4,4                 | 0,015              | 0,28                   | 4715,481                |                                                                          |
| 4715,513                | 67,1                | 0,217              | 0,29                   | 4715,798                | Ni I(98)4715.778(8)                                                      |
| 4716,198                | 6,3                 | 0,021              | 0,28                   | 4716,483                | La II(52)4716.44(170)                                                    |
| 4716,754                | 3,4                 | 0,011              | 0,28                   | 4717,039                |                                                                          |
| 4717,052                | 4,1                 | 0,013              | 0,28                   | 4717,337                |                                                                          |
| 4717,352                | 16,5                | 0,055              | 0,28                   | 4717,637                |                                                                          |
| 4717,647                | 4,8                 | 0,016              | 0,28                   | 4717,932                |                                                                          |
| 4718,168                | 33                  | 0,119              | 0,26                   | 4718,453                | Cr I(186)4718.43(75)                                                     |
| 4718,935                | 2                   | 0,007              | 0,28                   | 4719,220                |                                                                          |
| 4719,314                | 6,8                 | 0,022              | 0,28                   | 4719,599                | Ti II(59)4719.5103(9)                                                    |
| 4719,615                | 8                   | 0,027              | 0,28                   | 4719,900                | La II(81)4719.94(140)                                                    |
| 4719,865                | 11,1                | 0,037              | 0,28                   | 4720,150                | (Fe II(54)4720.15(p))                                                    |
| 4720,752                | 11                  | 0,036              | 0,28                   | 4721,037                | Fe I(1071,409)4721.0006((1))                                             |
| 4721,906                | 70,5                | 0,245              | 0,27                   | 4722,191                | Zn I(2)4722.159(75)                                                      |
| 4722,482                | 2,1                 | 0,007              | 0,28                   | 4722,767                |                                                                          |
| 4722,820                | 6,2                 | 0,021              | 0,28                   | 4723,105                |                                                                          |
| 4723,077                | 13,1                | 0,043              | 0,28                   | 4723,362                | (Ni I(162)4723.37(p))                                                    |
| 4723,561                | 2                   | 0,007              | 0,28                   | 4723,846                |                                                                          |
| 4724,155                | 15,7                | 0,052              | 0,28                   | 4724,440                | Cr I(145)4724.40(35)                                                     |
| 4724,611                | 2,9                 | 0,010              | 0,28                   | 4724,896                |                                                                          |
| 4724,849                | 4,3                 | 0,014              | 0,28                   | 4725,134                |                                                                          |
| 4725,810                | 9,2                 | 0,030              | 0,28                   | 4726,095                | Fe I(384)4726.1370((1)), Yb II(MCS)4726.08(190)                          |
| 4726,861                | 11,8                | 0,039              | 0,28                   | 4727,146                | Cr I(99)4727.13(40)                                                      |
| 4727,157                | 59                  | 0,185              | 0,30                   | 4727,442                | Fe I(821)4727.3946(3n)                                                   |
| 4727,602                | 9,8                 | 0,032              | 0,28                   | 4727,887                | Co I(15)4727.936(3), Ni I(146)4727.851((2))                              |
| 4727,905                | 5,2                 | 0,017              | 0,28                   | 4728,190                | Fe I(n)4728.1640(?)                                                      |
| 4728,273                | 57,3                | 0,183              | 0,29                   | 4728,558                | Fe I(822)4728.5457(3n)                                                   |
| 4728,778                | 16,4                | 0,054              | 0,28                   | 4729,063                | Fe I(1043a)4729.0192((1))                                                |
| 4729,067                | 9,8                 | 0,033              | 0,28                   | 4729,352                | Ni I(235)4729.291((2))                                                   |
| 4729,436                | 19,2                | 0,063              | 0,28                   | 4729,721                | Cr I(169)4729.708(35), Fe I(688)4729.6766((1))                           |
| 4729,814                | 15,9                | 0,053              | 0,28                   | 4730,099                | Mg I(10)4730.0285((2))                                                   |
| 4730,136                | 12,1                | 0,040              | 0,28                   | 4730,421                |                                                                          |
| 4730,469                | 18,7                | 0,062              | 0,28                   | 4730,754                | Cr I(145)4730.69(50)                                                     |
| 4730,787                | 16,7                | 0,055              | 0,28                   | 4731,072                | Fe I(n)4731.0410(?)                                                      |
| 4731,196                | 110,6               | 0,358              | 0,29                   | 4731,481                | Fe II(43)4731.439(3)                                                     |
| 4731,558                | 26,3                | 0,087              | 0,28                   | 4731,843                | Ni I(163)4731.809(3)                                                     |
| 4731,809                | 2                   | 0,007              | 0,28                   | 4732,094                | Co I(15)4732.051((5))                                                    |
| 4732,220                | 32,2                | 0,109              | 0,28                   | 4732,506                | Ni I(235)4732.465(3)                                                     |
| 4733,340                | 30,9                | 0,105              | 0,28                   | 4733,626                | Fe I(38)4733.5917(4)                                                     |
| 4733,848                | 14                  | 0,046              | 0,28                   | 4734,134                | Fe I(1133)4734.0980((1))                                                 |
| 4734,625                | 3,4                 | 0,011              | 0,28                   | 4734,911                | Zr II(138)4734.94(1)                                                     |
| 4735,194                | 1,3                 | 0,004              | 0,28                   | 4735,480                |                                                                          |
| 4735,594                | 34,2                | 0,112              | 0,29                   | 4735,880                | Fe I(1042)4735.8439((2))                                                 |
| 4736,073                | 3,2                 | 0,011              | 0,28                   | 4736,359                |                                                                          |
| 4736,526                | 98,7                | 0,308              | 0,30                   | 4736,812                | Fe I(554)4736.7734(12)                                                   |
| 4736,866                | 7,2                 | 0,024              | 0,28                   | 4737,152                |                                                                          |
| 4737,089                | 29,3                | 0,097              | 0,28                   | 4737,375                | Cr I(145)4737.33(75)                                                     |
| 4737,435                | 6,5                 | 0,022              | 0,28                   | 4737,721                | Co I(57)4737.769(2)                                                      |
| 4738,042                | 9,1                 | 0,030              | 0,28                   | 4738,328                | Mn II(5)4738.30(100)                                                     |
| 4738,853                | 14,4                | 0,048              | 0,28                   | 4739,139                |                                                                          |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                   |
|-------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| 4739,332                      | 6,5                 | 0,021              | 0,28                   | 4739,618                      |                                                 |
| 4740,049                      | 39,7                | 0,107              | 0,35                   | 4740,335                      | Fe I(409)4740.3401((1)), La II(8)4740.28(500)   |
| 4740,289                      | 6,4                 | 0,021              | 0,29                   | 4740,575                      |                                                 |
| 4740,673                      | 15                  | 0,050              | 0,29                   | 4740,959                      |                                                 |
| 4740,845                      | 6,9                 | 0,023              | 0,29                   | 4741,131                      | Fe I(688)4741.0696((1))                         |
| 4741,289                      | 30,9                | 0,102              | 0,28                   | 4741,575                      | Fe I(346)4741.5297(3)                           |
| 4741,906                      | 7,3                 | 0,024              | 0,28                   | 4742,192                      |                                                 |
| 4742,183                      | 4,1                 | 0,014              | 0,28                   | 4742,469                      |                                                 |
| 4742,617                      | 4,3                 | 0,014              | 0,29                   | 4742,903                      | (Fe I(1072)4742.9381(sol))                      |
| 4742,841                      | 23,8                | 0,074              | 0,30                   | 4743,127                      | Fe I(n)4743.1978(?)                             |
| 4743,395                      | 2,4                 | 0,008              | 0,29                   | 4743,681                      |                                                 |
| 4743,979                      | 10,1                | 0,033              | 0,29                   | 4744,265                      |                                                 |
| 4744,165                      | 32,8                | 0,108              | 0,29                   | 4744,451                      |                                                 |
| 4744,591                      | 12,3                | 0,041              | 0,29                   | 4744,877                      |                                                 |
| 4744,900                      | 5,5                 | 0,018              | 0,29                   | 4745,186                      | Fe I(n)4745.1286(?)                             |
| 4745,236                      | 3,7                 | 0,012              | 0,29                   | 4745,522                      |                                                 |
| 4745,552                      | 41,7                | 0,138              | 0,29                   | 4745,838                      | Fe I(821,1068)4745.8001(3n)                     |
| 4746,654                      | 3,7                 | 0,012              | 0,29                   | 4746,940                      |                                                 |
| 4746,966                      | 7,2                 | 0,024              | 0,29                   | 4747,252                      |                                                 |
| 4747,461                      | 6                   | 0,020              | 0,29                   | 4747,747                      |                                                 |
| 4747,894                      | 79,7                | 0,228              | 0,33                   | 4748,180                      | Sc II(48)4748.12(-)                             |
| 4748,478                      | 21                  | 0,069              | 0,29                   | 4748,764                      | La II(65)4748.73(320)                           |
| 4748,931                      | 7,5                 | 0,025              | 0,29                   | 4749,218                      | (Fe I(1098)4749.25(sol))                        |
| 4749,336                      | 11,7                | 0,039              | 0,29                   | 4749,623                      | Co I(156)4749.68(10)                            |
| 4749,690                      | 16,3                | 0,054              | 0,29                   | 4749,977                      | Fe I(1206)4749.9477((1))                        |
| 4750,131                      | 2                   | 0,007              | 0,29                   | 4750,418                      | (Fe II(206)4750.49(p))                          |
| 4750,411                      | 2,6                 | 0,008              | 0,29                   | 4750,698                      |                                                 |
| 4750,831                      | 10,4                | 0,034              | 0,29                   | 4751,118                      | Fe I(n)4751.0843(?)                             |
| 4751,232                      | 7,3                 | 0,024              | 0,29                   | 4751,519                      |                                                 |
| 4751,552                      | 6,9                 | 0,023              | 0,29                   | 4751,839                      | Na I(11)4751.822((4n))                          |
| 4751,856                      | 28,9                | 0,095              | 0,29                   | 4752,143                      | Ni I(165)4752.124((3))                          |
| 4752,186                      | 41,5                | 0,137              | 0,29                   | 4752,473                      | Ni I(132)4752.426(4)                            |
| 4752,559                      | 4,7                 | 0,016              | 0,29                   | 4752,846                      |                                                 |
| 4752,694                      | 5,6                 | 0,018              | 0,29                   | 4752,981                      |                                                 |
| 4753,058                      | 4,9                 | 0,016              | 0,29                   | 4753,345                      |                                                 |
| 4753,418                      | 3,4                 | 0,011              | 0,29                   | 4753,705                      |                                                 |
| 4753,781                      | 63,2                | 0,217              | 0,27                   | 4754,068                      | Fe I(n)4754.0393(?)                             |
| 4754,204                      | 7,8                 | 0,026              | 0,29                   | 4754,491                      |                                                 |
| 4754,510                      | 26,5                | 0,087              | 0,29                   | 4754,797                      | Ni I(141)4754.768(3)                            |
| 4754,942                      | 5,1                 | 0,017              | 0,29                   | 4755,229                      |                                                 |
| 4755,179                      | 6                   | 0,020              | 0,29                   | 4755,466                      |                                                 |
| 4755,476                      | 36,1                | 0,119              | 0,29                   | 4755,763                      | Mn II(5)4755.733(200)                           |
| 4755,865                      | 38,3                | 0,126              | 0,29                   | 4756,152                      | Cr I(145)4756.09(100)                           |
| 4756,261                      | 66,7                | 0,230              | 0,27                   | 4756,548                      | Ni I(98)4756.519(10)                            |
| 4756,717                      | 2,8                 | 0,009              | 0,29                   | 4757,004                      |                                                 |
| 4757,319                      | 21,5                | 0,071              | 0,29                   | 4757,606                      | Fe I(634,1115)4757.5780((2))                    |
| 4757,689                      | 7,1                 | 0,023              | 0,29                   | 4757,976                      |                                                 |
| 4758,029                      | 4,9                 | 0,016              | 0,29                   | 4758,316                      |                                                 |
| 4758,465                      | 4,3                 | 0,014              | 0,29                   | 4758,752                      |                                                 |
| 4758,977                      | 6,7                 | 0,022              | 0,29                   | 4759,264                      | Ti I(233)4759.272(25)                           |
| 4759,337                      | 5,8                 | 0,019              | 0,29                   | 4759,624                      |                                                 |
| 4759,822                      | 4,7                 | 0,016              | 0,29                   | 4760,109                      | (Fe I(384)4760.07(sol)), (Fe II(169)4760.15(p)) |
| 4760,665                      | 3                   | 0,010              | 0,29                   | 4760,952                      |                                                 |
| 4760,926                      | 6,9                 | 0,023              | 0,29                   | 4761,213                      |                                                 |
| 4761,256                      | 31,2                | 0,096              | 0,31                   | 4761,543                      |                                                 |
| 4761,683                      | 2                   | 0,007              | 0,29                   | 4761,970                      |                                                 |
| 4762,125                      | 64,4                | 0,206              | 0,29                   | 4762,412                      | Mn I(21)4762.376(80)                            |
| 4762,476                      | 27,4                | 0,090              | 0,29                   | 4762,763                      | Ti II(17)4762.7777(9)                           |
| 4763,222                      | 4,6                 | 0,015              | 0,29                   | 4763,509                      |                                                 |
| 4763,364                      | 3,9                 | 0,013              | 0,29                   | 4763,651                      |                                                 |
| 4763,662                      | 65,8                | 0,215              | 0,29                   | 4763,949                      | Ni I(146)4763.950(4), Ti II(48)4763.8833(21)    |
| 4764,127                      | 16,7                | 0,055              | 0,29                   | 4764,414                      |                                                 |
| 4764,379                      | 25,1                | 0,083              | 0,29                   | 4764,666                      | Mn II(5)4764.73(100)                            |
| 4764,561                      | 12,6                | 0,041              | 0,29                   | 4764,848                      |                                                 |
| 4764,900                      | 12,4                | 0,041              | 0,29                   | 4765,187                      |                                                 |
| 4765,150                      | 9                   | 0,030              | 0,29                   | 4765,437                      | Fe I(40)4765.485((1))                           |
| 4765,249                      | 19                  | 0,062              | 0,29                   | 4765,537                      |                                                 |
| 4765,602                      | 42,3                | 0,118              | 0,34                   | 4765,890                      | Mn I(21)4765.856(60)                            |
| 4766,169                      | 49,6                | 0,151              | 0,31                   | 4766,457                      | Mn I(21)4766.426(70)                            |
| 4766,555                      | 16,3                | 0,054              | 0,29                   | 4766,843                      | (Fe II(688)4766.87(sol)), Fe I(n)4766.8659(?)   |
| 4766,958                      | 6,4                 | 0,021              | 0,29                   | 4767,246                      |                                                 |
| 4767,255                      | 3,1                 | 0,010              | 0,29                   | 4767,543                      |                                                 |
| 4767,614                      | 7,5                 | 0,025              | 0,29                   | 4767,902                      | Cr I(231)4767.86(30)                            |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda$ (Ölç.)<br>(Å) | $W_\lambda$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda$ (Hes.)<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                   |
|-------------------------|---------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| 4768,080                | 42,6                | 0,133              | 0,30                   | 4768,368                | Fe I(821)4768.3203((1)), Fe I(384)4768.3965(3n) |
| 4768,486                | 10,6                | 0,035              | 0,29                   | 4768,774                | Fe I(n)4768.6988(?)                             |
| 4864 Å bölgesi          |                     |                    |                        |                         |                                                 |
| 4792,000                | 8,5                 | 0,028              | 0,29                   | 4792,281                |                                                 |
| 4792,207                | 23,4                | 0,077              | 0,29                   | 4792,488                | Cr I(168)4792.489(75), Fe I(n)4792.5327(?)      |
| 4792,585                | 10,2                | 0,033              | 0,29                   | 4792,866                | Co I(158)4792.855(15)                           |
| 4792,943                | 5,4                 | 0,018              | 0,29                   | 4793,224                |                                                 |
| 4793,739                | 2                   | 0,006              | 0,29                   | 4794,020                | Fe I(512)4793.9619((1))                         |
| 4794,215                | 2,1                 | 0,007              | 0,29                   | 4794,496                |                                                 |
| 4795,192                | 3,1                 | 0,010              | 0,29                   | 4795,473                |                                                 |
| 4795,931                | 5,3                 | 0,017              | 0,29                   | 4796,212                | Cr I(283)4796.145(40w)                          |
| 4796,634                | 3,7                 | 0,012              | 0,29                   | 4796,915                |                                                 |
| 4796,874                | 6,4                 | 0,021              | 0,29                   | 4797,155                |                                                 |
| 4797,997                | 16,2                | 0,053              | 0,29                   | 4798,278                | Fe I(1042)4798.2649((1))                        |
| 4798,270                | 26,4                | 0,086              | 0,29                   | 4798,551                | Ti II(17)4798.5316(18)                          |
| 4799,147                | 13,1                | 0,043              | 0,29                   | 4799,428                | Fe I(888)4799.4061((1))                         |
| 4799,572                | 21,8                | 0,071              | 0,29                   | 4799,853                | (Ni I(161)4799.83((1))), Cd I(2)4799.918(100R)  |
| 4799,873                | 5,5                 | 0,018              | 0,29                   | 4800,154                | Fe I(384)4800.1288((1))                         |
| 4800,374                | 32,7                | 0,107              | 0,29                   | 4800,655                | Fe I(1042)4800.6490((2))                        |
| 4800,768                | 24,1                | 0,078              | 0,29                   | 4801,049                | Cr I(168)4801.02(75)                            |
| 4801,244                | 3,2                 | 0,011              | 0,29                   | 4801,525                |                                                 |
| 4801,574                | 3                   | 0,010              | 0,29                   | 4801,855                |                                                 |
| 4802,257                | 6,1                 | 0,020              | 0,29                   | 4802,538                | (Fe I(1206)4802.53(sol))                        |
| 4802,620                | 29,8                | 0,097              | 0,29                   | 4802,901                | Fe I(888,934)4802.8797((3))                     |
| 4803,097                | 2,8                 | 0,009              | 0,29                   | 4803,378                |                                                 |
| 4803,492                | 2,9                 | 0,009              | 0,29                   | 4803,773                |                                                 |
| 4803,799                | 9,6                 | 0,031              | 0,29                   | 4804,081                | La II(37)4804.04(160)                           |
| 4804,326                | 9,8                 | 0,032              | 0,29                   | 4804,608                | Fe I(721)4804.59((1))                           |
| 4804,807                | 110,7               | 0,338              | 0,31                   | 4805,089                | Ti II(92)4805.0926(216)                         |
| 4805,231                | 6,1                 | 0,020              | 0,29                   | 4805,513                |                                                 |
| 4805,579                | 3,7                 | 0,012              | 0,29                   | 4805,861                |                                                 |
| 4806,107                | 7,2                 | 0,024              | 0,29                   | 4806,389                | Ti II(17)4806.33(p)                             |
| 4806,699                | 45,9                | 0,149              | 0,29                   | 4806,981                | Ni I(163)4806.996(4)                            |
| 4806,979                | 2,3                 | 0,008              | 0,29                   | 4807,261                | Fe I(634,1098)4807.243((-))                     |
| 4807,426                | 14,6                | 0,048              | 0,29                   | 4807,708                | Fe I(688)4807.7088((2))                         |
| 4807,909                | 4,8                 | 0,016              | 0,29                   | 4808,191                | Fe I(633)4808.1483((1))                         |
| 4808,344                | 25,1                | 0,082              | 0,29                   | 4808,626                | Fe I(n)4808.6800(?)                             |
| 4808,593                | 16,2                | 0,053              | 0,29                   | 4808,875                | Ni I(160)4808.864((2))                          |
| 4808,837                | 8,6                 | 0,028              | 0,29                   | 4809,119                | Fe I(933)4809.1380((1))                         |
| 4809,700                | 4,8                 | 0,016              | 0,29                   | 4809,982                | Fe I(793)4809.9384((1))                         |
| 4810,262                | 89                  | 0,285              | 0,29                   | 4810,544                | Zn I(2)4810.534(65)                             |
| 4810,616                | 3,4                 | 0,011              | 0,29                   | 4810,898                |                                                 |
| 4811,070                | 12,9                | 0,042              | 0,29                   | 4811,352                |                                                 |
| 4811,725                | 9,7                 | 0,032              | 0,29                   | 4812,007                | Ni I(130)4811.999((2))                          |
| 4812,074                | 60                  | 0,203              | 0,28                   | 4812,356                | Cr II(30)4812.34(25)                            |
| 4812,626                | 5                   | 0,016              | 0,29                   | 4812,908                |                                                 |
| 4812,844                | 3,6                 | 0,012              | 0,29                   | 4813,126                | Fe I(630)4813.1128((1))                         |
| 4813,218                | 13,2                | 0,043              | 0,29                   | 4813,500                | Co I(142)4813.45(Co), Co I(158)4813.476(20)     |
| 4813,704                | 5,5                 | 0,018              | 0,29                   | 4813,986                | V II(197)4813.950(100), Co I(158)4813.966(2)    |
| 4814,106                | 5,5                 | 0,018              | 0,29                   | 4814,388                | Fe I(n)4814.3715(?)                             |
| 4814,367                | 7,4                 | 0,024              | 0,29                   | 4814,649                | Ni I(98)4814.617((2))                           |
| 4815,037                | 6                   | 0,020              | 0,29                   | 4815,319                | Cr II(K)4815.29(1)                              |
| 4815,641                | 11,6                | 0,038              | 0,29                   | 4815,923                | (Ni I(131)4815.92((1)))                         |
| 4816,135                | 4                   | 0,013              | 0,29                   | 4816,417                | Zr II(66)4816.47(1)                             |
| 4816,546                | 2                   | 0,007              | 0,29                   | 4816,828                |                                                 |
| 4816,919                | 4,5                 | 0,015              | 0,29                   | 4817,201                |                                                 |
| 4817,437                | 5,2                 | 0,017              | 0,29                   | 4817,719                | Fe I(67)4817.7781((1))                          |
| 4817,586                | 20,3                | 0,066              | 0,29                   | 4817,868                | Ni I(254)4817.847((2))                          |
| 4817,985                | 7,5                 | 0,024              | 0,29                   | 4818,267                | (Fe II(11)4818.26(p))                           |
| 4818,385                | 4,3                 | 0,014              | 0,29                   | 4818,667                | (Fe I(719)4818.66(sol))                         |
| 4818,847                | 4,5                 | 0,014              | 0,29                   | 4819,129                |                                                 |
| 4819,284                | 2,9                 | 0,009              | 0,29                   | 4819,566                |                                                 |
| 4820,088                | 14,9                | 0,048              | 0,29                   | 4820,370                | Ti I(126)4820.41(20)                            |
| 4820,590                | 3,2                 | 0,010              | 0,29                   | 4820,872                | Fe II(J)4820.833(4)                             |
| 4820,863                | 19                  | 0,062              | 0,29                   | 4821,146                | Ni I(254)4821.143((2))                          |
| 4821,732                | 3,6                 | 0,012              | 0,29                   | 4822,015                |                                                 |
| 4822,076                | 3,3                 | 0,011              | 0,29                   | 4822,359                | Ti II(110)4822.39(p)                            |
| 4822,421                | 4,4                 | 0,014              | 0,29                   | 4822,704                | (Fe I(633)4822.66(sol))                         |
| 4822,943                | 11,1                | 0,036              | 0,29                   | 4823,226                | Y II(22)4823.304(646)                           |
| 4823,182                | 112,8               | 0,290              | 0,37                   | 4823,465                | Mn I(16)4823.528(150)                           |
| 4823,848                | 146,8               | 0,440              | 0,31                   | 4824,131                | Cr II(30)4824.12(100), Fe I(888)4824.1659((1))  |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                                                |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4824,360                      | 3,2                   | 0,010              | 0,29                   | 4824,643                      |                                                                                              |
| 4824,679                      | 5,6                   | 0,018              | 0,29                   | 4824,962                      |                                                                                              |
| 4825,162                      | 28,5                  | 0,092              | 0,29                   | 4825,445                      |                                                                                              |
| 4825,443                      | 16,6                  | 0,054              | 0,29                   | 4825,726                      | Fe II(30)4825.736(1)                                                                         |
| 4826,127                      | 4,9                   | 0,016              | 0,29                   | 4826,410                      |                                                                                              |
| 4826,480                      | 7,5                   | 0,024              | 0,29                   | 4826,763                      | Fe II(J)4826.684(6)                                                                          |
| 4826,804                      | 8,5                   | 0,028              | 0,29                   | 4827,087                      |                                                                                              |
| 4827,349                      | 13,5                  | 0,044              | 0,29                   | 4827,632                      |                                                                                              |
| 4827,698                      | 2,6                   | 0,008              | 0,29                   | 4827,981                      |                                                                                              |
| 4828,332                      | 6,1                   | 0,020              | 0,29                   | 4828,615                      |                                                                                              |
| 4828,753                      | 69,1                  | 0,228              | 0,28                   | 4829,036                      | Ni I(131)4829.028(15)                                                                        |
| 4829,105                      | 20,3                  | 0,066              | 0,29                   | 4829,388                      | Cr I(31)4829.35(100w)                                                                        |
| 4829,407                      | 4,5                   | 0,015              | 0,29                   | 4829,690                      | (Fe I(1038)4829.68(sol?))                                                                    |
| 4829,743                      | 2,6                   | 0,008              | 0,29                   | 4830,026                      |                                                                                              |
| 4830,054                      | 2,1                   | 0,007              | 0,29                   | 4830,337                      | (Fe II(206)4830.4(p))                                                                        |
| 4830,903                      | 61                    | 0,199              | 0,29                   | 4831,186                      | Fe II(54)4831.195(3), (Ni I(100)4831.15(mNi)), Ni I(111)4831.183(10),<br>Fe I(n)4831.2019(?) |
| 4831,245                      | 3,9                   | 0,013              | 0,29                   | 4831,528                      |                                                                                              |
| 4831,629                      | 2,2                   | 0,007              | 0,29                   | 4831,912                      |                                                                                              |
| 4831,956                      | 7,2                   | 0,023              | 0,29                   | 4832,239                      |                                                                                              |
| 4832,428                      | 31,3                  | 0,101              | 0,29                   | 4832,711                      | Ni I(146)4832.704(2), Fe I(888,1098)4832.7276((2)),                                          |
| 4832,931                      | 19,8                  | 0,064              | 0,29                   | 4833,214                      | Fe II(30)4833.193(2)                                                                         |
| 4833,340                      | 1,2                   | 0,004              | 0,29                   | 4833,623                      |                                                                                              |
| 4833,574                      | 6,2                   | 0,020              | 0,29                   | 4833,857                      |                                                                                              |
| 4834,016                      | 2,7                   | 0,009              | 0,29                   | 4834,299                      |                                                                                              |
| 4834,332                      | 6,5                   | 0,021              | 0,29                   | 4834,615                      |                                                                                              |
| 4835,593                      | 23,6                  | 0,076              | 0,29                   | 4835,876                      | Fe I(1068)4835.8679((3))                                                                     |
| 4835,958                      | 66,1                  | 0,215              | 0,29                   | 4836,241                      | Cr II(30)4836.22(25), (Ni I(114)4836.27((1)))                                                |
| 4836,623                      | 8,4                   | 0,027              | 0,29                   | 4836,906                      | Cr I(144)4836.85(40), Fe II(J)4836.957(2)                                                    |
| 4837,138                      | 2,6                   | 0,009              | 0,29                   | 4837,421                      |                                                                                              |
| 4837,925                      | 4,4                   | 0,014              | 0,29                   | 4838,209                      |                                                                                              |
| 4838,330                      | 46,7                  | 0,141              | 0,31                   | 4838,614                      | Ni I(260)4838.651(2)                                                                         |
| 4839,281                      | 26,9                  | 0,087              | 0,29                   | 4839,565                      | Fe I(588)4839.5445((3))                                                                      |
| 4839,675                      | 19,1                  | 0,062              | 0,29                   | 4839,959                      | (Fe II(30)4839.998(1))                                                                       |
| 4840,021                      | 32,1                  | 0,104              | 0,29                   | 4840,305                      | Co I(158)4840.253(25), Fe I(1068)4840.3217((1n))                                             |
| 4840,567                      | 5,9                   | 0,019              | 0,29                   | 4840,851                      | Ti I(53)4840.874(25), Fe I(1070)4840.8962(Ti)                                                |
| 4840,731                      | 3,8                   | 0,012              | 0,29                   | 4841,015                      |                                                                                              |
| 4841,522                      | 9,8                   | 0,032              | 0,29                   | 4841,806                      | Fe I(1070)4841.7850((1)), (V II(I)4841.887(20))                                              |
| 4841,767                      | 3,9                   | 0,013              | 0,29                   | 4842,051                      | (Ni I(260)4842.01((1)))                                                                      |
| 4842,515                      | 13,2                  | 0,043              | 0,29                   | 4842,799                      | Fe I(1098)4842.7140(sol), Fe I(1069)4842.7884((1))                                           |
| 4842,897                      | 24,7                  | 0,080              | 0,29                   | 4843,181                      | Fe I(687)4843.1438((3)), Ni I(50)4843.165((2))                                               |
| 4843,219                      | 11,9                  | 0,039              | 0,29                   | 4843,503                      | (Ni I(235)4843.53(p)), Co I(158)4843.454(3)                                                  |
| 4843,768                      | 13,9                  | 0,045              | 0,29                   | 4844,052                      | Fe I(750)4844.0138((2))                                                                      |
| 4844,085                      | 5,8                   | 0,019              | 0,29                   | 4844,369                      | (V II(4844.31(p)), Mn I(43)4844.312(20s)                                                     |
| 4845,358                      | 8,8                   | 0,029              | 0,29                   | 4845,642                      | Fe I(588,888)4845.6482((2))                                                                  |
| 4846,203                      | 7,8                   | 0,025              | 0,29                   | 4846,487                      | (Fe II(25)4846.47(p))                                                                        |
| 4847,371                      | 5,5                   | 0,018              | 0,29                   | 4847,655                      | (Fe II(30)4847.61(p))                                                                        |
| 4847,673                      | 5,5                   | 0,018              | 0,29                   | 4847,957                      |                                                                                              |
| 4847,976                      | 104,2                 | 0,334              | 0,29                   | 4848,260                      | Cr II(30)4848.24(75)                                                                         |
| 4848,646                      | 2,4                   | 0,008              | 0,29                   | 4848,930                      | Fe I(114)4848.8836((1))                                                                      |
| 4848,860                      | 14,8                  | 0,048              | 0,29                   | 4849,144                      | (Ni I(112)4849.12(p)), Ti II(29)4849.1689(7)                                                 |
| 4849,252                      | 3,9                   | 0,013              | 0,29                   | 4849,536                      |                                                                                              |
| 4849,453                      | 2,8                   | 0,009              | 0,29                   | 4849,737                      | (Fe I(793)4849.6688(sol))                                                                    |
| 4851,663                      | 2,9                   | 0,009              | 0,29                   | 4851,947                      |                                                                                              |
| 4852,286                      | 14,2                  | 0,046              | 0,29                   | 4852,570                      | Ni I(30)4852.56((2n))                                                                        |
| 4853,039                      | 4,4                   | 0,014              | 0,29                   | 4853,323                      | (Ni I(207)4853.3(p))                                                                         |
| 4853,453                      | 4,1                   | 0,013              | 0,29                   | 4853,737                      | (Ni I(99)4853.74((1)))                                                                       |
| 4853,792                      | 2,6                   | 0,008              | 0,29                   | 4854,076                      |                                                                                              |
| 4854,353                      | 5,1                   | 0,017              | 0,29                   | 4854,637                      | Mn I(43)4854.610(105), (Zr II(78)4854.65(0))                                                 |
| 4854,588                      | 72,2                  | 0,246              | 0,28                   | 4854,872                      | Y II(22)4854.861(2549), Fe I(1043)4854.89((1n))                                              |
| 4855,181                      | 65,1                  | 0,173              | 0,35                   | 4855,466                      | Ni I(130)4855.414(15)                                                                        |
| 4855,573                      | 9,7                   | 0,031              | 0,29                   | 4855,858                      | Ti II(L)4855.9052(18)                                                                        |
| 4855,911                      | 28,7                  | 0,093              | 0,29                   | 4856,196                      | Cr II(30)4856.18(20)                                                                         |
| 4857,098                      | 8,7                   | 0,028              | 0,29                   | 4857,383                      | Ni I(111)4857.382(2)                                                                         |
| 4858,006                      | 1,8                   | 0,006              | 0,29                   | 4858,291                      | Fe I(1069)4858.2439(sol), (Fe I(1098)4858.27(sol))                                           |
| 4858,743                      | 9,3                   | 0,030              | 0,29                   | 4859,028                      | Fe II(J)4859.090(4wblI)                                                                      |
| 4859,450                      | 27,8                  | 0,090              | 0,29                   | 4859,735                      | Fe I(318)4859.7414(15)                                                                       |
| 4859,995                      | 11,2                  | 0,036              | 0,29                   | 4860,280                      | Cr II(30)4860.20(20)                                                                         |
| 4860,323                      | 14,5                  | 0,047              | 0,29                   | 4860,608                      | Fe II(J)4860.685(6)                                                                          |
| 4861,049                      | 487,1                 | 0,654              | 0,70                   | 4861,334                      | H (1)4861(Hbeta)                                                                             |
| 4861,764                      | 8,7                   | 0,028              | 0,29                   | 4862,049                      |                                                                                              |
| 4862,621                      | 4,3                   | 0,014              | 0,29                   | 4862,906                      |                                                                                              |
| 4862,876                      | 2,5                   | 0,008              | 0,29                   | 4863,161                      | Fe II(J)4863.208(4)                                                                          |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{\AA})$ | $w_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genisliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                  |
|-----------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|
| 4863,285              | 5,9                   | 0,019              | 0,29                   | 4863,570                      | Fe I(687)4863.6437((2))                        |
| 4863,547              | 3,3                   | 0,011              | 0,29                   | 4863,832                      | (Fe I(384)4863.7793(sol))                      |
| 4864,051              | 50,8                  | 0,169              | 0,28                   | 4864,336                      | Cr II(30)4864.31(60), Ni I(128)4864.282((2n))  |
| 4865,371              | 8,1                   | 0,026              | 0,29                   | 4865,656                      | Ti II(29)4865.6116(13)                         |
| 4866,004              | 33,8                  | 0,109              | 0,29                   | 4866,289                      | Ni I(111)4866.267(10)                          |
| 4867,615              | 8,8                   | 0,028              | 0,29                   | 4867,900                      | Co I(158)4867.870(25)                          |
| 4868,067              | 3,6                   | 0,011              | 0,29                   | 4868,352                      | (Fe I(38)4868.3734(sol))                       |
| 4868,592              | 3,6                   | 0,012              | 0,29                   | 4868,877                      |                                                |
| 4869,161              | 2,7                   | 0,009              | 0,29                   | 4869,446                      | (Fe I(751)4869.4639(sol))                      |
| 4869,904              | 4,4                   | 0,014              | 0,29                   | 4870,189                      | Ti I(231)4870.129(20)                          |
| 4870,353              | 2                     | 0,006              | 0,29                   | 4870,638                      | (Fe II(30)4870.71(p))                          |
| 4870,560              | 29,2                  | 0,094              | 0,29                   | 4870,845                      | Cr I(143)4870.79(100), Ni I(131)4870.845(2)    |
| 4871,035              | 113,4                 | 0,345              | 0,31                   | 4871,320                      | (Fe II(25)4871.27(p)), Fe I(318)4871.3182(25)  |
| 4871,586              | 6,9                   | 0,022              | 0,29                   | 4871,871                      | (Fe I(630)4871.9281(sol))                      |
| 4871,856              | 102,2                 | 0,310              | 0,31                   | 4872,141                      | Fe I(318)4872.1378(20)                         |
| 4872,457              | 1,9                   | 0,006              | 0,29                   | 4872,743                      | (Fe I(1115)4872.69(sol))                       |
| 4872,996              | 7,3                   | 0,023              | 0,29                   | 4873,282                      | (Ni I(112)4873.27(p)), Fe I(n)4873.2106(?)     |
| 4873,166              | 33,9                  | 0,109              | 0,29                   | 4873,452                      | Ni I(111)4873.437(4)                           |
| 4873,731              | 35,3                  | 0,113              | 0,29                   | 4874,017                      | Ti II(114)4874.0096(62)                        |
| 4874,543              | 7,3                   | 0,023              | 0,29                   | 4874,829                      | Ni I(98)4874.809((2))                          |
| 4874,714              | 9,2                   | 0,029              | 0,29                   | 4875,000                      | Fe I(n)4875.0302(?)                            |
| 4875,194              | 3,9                   | 0,012              | 0,29                   | 4875,480                      | (V II(248)4875.504(30))                        |
| 4875,569              | 16,5                  | 0,053              | 0,29                   | 4875,855                      | Fe I(687)4875.8776((1))                        |
| 4875,796              | 6,4                   | 0,021              | 0,29                   | 4876,082                      |                                                |
| 4876,150              | 121,9                 | 0,361              | 0,32                   | 4876,436                      | Cr II(30)4876.37(40), Cr II(30)4876.41(20)     |
| 4876,545              | 3,6                   | 0,012              | 0,29                   | 4876,831                      |                                                |
| 4877,400              | 7,5                   | 0,024              | 0,29                   | 4877,686                      | (Fe I(384)4877.6064(sol))                      |
| 4877,921              | 95,1                  | 0,285              | 0,31                   | 4878,207                      | Fe I(318)4878.2112(12), (Ca I(35)4878.132(50)) |
| 4878,709              | 1,7                   | 0,005              | 0,29                   | 4878,995                      |                                                |
| 4879,247              | 1,5                   | 0,005              | 0,29                   | 4879,533                      |                                                |
| 4879,766              | 1,7                   | 0,005              | 0,29                   | 4880,052                      |                                                |
| 4881,073              | 5,1                   | 0,016              | 0,29                   | 4881,359                      | Y II(N)4881.433(59)                            |
| 4881,441              | 24,7                  | 0,079              | 0,29                   | 4881,727                      | Fe I(588,1041)4881.7178((2))                   |
| 4881,872              | 29,6                  | 0,095              | 0,29                   | 4882,158                      | Fe I(687)4882.1434((2))                        |
| 4882,192              | 11,8                  | 0,038              | 0,29                   | 4882,478                      | Ce II(MCS)4882.46(180)                         |
| 4882,569              | 3,6                   | 0,012              | 0,29                   | 4882,855                      |                                                |
| 4883,139              | 12,2                  | 0,039              | 0,29                   | 4883,425                      | V II(209)4883.411(100D)                        |
| 4883,404              | 128,1                 | 0,392              | 0,31                   | 4883,690                      | Y II(22)4883.682(4520)                         |
| 4883,775              | 5,1                   | 0,016              | 0,29                   | 4884,061                      | V II(197)4884.050(50)                          |
| 4884,215              | 5,1                   | 0,016              | 0,29                   | 4884,501                      |                                                |
| 4884,338              | 46,3                  | 0,148              | 0,29                   | 4884,624                      | Cr II(30)4884.58(12)                           |
| 4884,786              | 13,4                  | 0,043              | 0,29                   | 4885,072                      | Ti I(157)4885.082(20)                          |
| 4885,153              | 38,2                  | 0,122              | 0,29                   | 4885,439                      | Fe I(966)4885.4306(2)                          |
| 4885,577              | 6,2                   | 0,020              | 0,29                   | 4885,863                      | (Cr I(30)4885.77(75))                          |
| 4886,055              | 45,4                  | 0,145              | 0,30                   | 4886,341                      | Fe I(1066)4886.3318((1))                       |
| 4886,542              | 3,8                   | 0,012              | 0,29                   | 4886,828                      |                                                |
| 4886,777              | 52,6                  | 0,141              | 0,35                   | 4887,063                      | Cr I(143)4887.013(150), Y II(N)4887.143(18)    |
| 4886,968              | 17,5                  | 0,056              | 0,29                   | 4887,254                      | Fe I(1065)4887.1939((-))                       |
| 4887,351              | 2,1                   | 0,007              | 0,29                   | 4887,637                      |                                                |
| 4887,995              | 3,7                   | 0,012              | 0,29                   | 4888,281                      | Fe I(n)4888.2623(?)                            |
| 4888,350              | 50,3                  | 0,161              | 0,29                   | 4888,636                      | Fe I(1066)4888.6369((1))                       |
| 4888,777              | 38,6                  | 0,123              | 0,29                   | 4889,063                      | Fe I(67,749)4889.0015((1))                     |
| 4888,893              | 7,8                   | 0,025              | 0,29                   | 4889,179                      | Fe I(985)4889.1021((2))                        |
| 4889,757              | 2,9                   | 0,009              | 0,29                   | 4890,044                      |                                                |
| 4890,129              | 8,4                   | 0,027              | 0,29                   | 4890,416                      | (Ni I(114)4890.45(p))                          |
| 4890,474              | 136                   | 0,396              | 0,32                   | 4890,761                      | Fe I(318)4890.7551(25)                         |
| 4890,915              | 12                    | 0,039              | 0,29                   | 4891,202                      | Fe I(n)4891.1445(?)                            |
| 4891,209              | 150,9                 | 0,433              | 0,33                   | 4891,496                      | Fe I(318)4891.4924(50)                         |
| 4891,674              | 4,3                   | 0,014              | 0,29                   | 4891,961                      |                                                |
| 4891,970              | 4,3                   | 0,014              | 0,29                   | 4892,257                      | (Fe II(J)4892.265(1d))                         |
| 4892,577              | 24                    | 0,077              | 0,29                   | 4892,864                      | Fe I(1070)4892.8589((1))                       |
| 4893,071              | 3,2                   | 0,010              | 0,29                   | 4893,358                      |                                                |
| 4893,522              | 32,7                  | 0,105              | 0,29                   | 4893,809                      | Fe II(36)4893.827(2)                           |
| 4893,714              | 7,2                   | 0,023              | 0,29                   | 4894,001                      |                                                |
| 4894,148              | 7,1                   | 0,023              | 0,29                   | 4894,435                      | Zr II(107)4894.43(0)                           |
| 4894,991              | 2,2                   | 0,007              | 0,29                   | 4895,278                      |                                                |
| 4895,340              | 2,9                   | 0,009              | 0,29                   | 4895,627                      |                                                |
| 4895,620              | 3,7                   | 0,012              | 0,29                   | 4895,907                      |                                                |
| 4896,041              | 5,7                   | 0,018              | 0,29                   | 4896,328                      |                                                |
| 4896,252              | 10,1                  | 0,032              | 0,29                   | 4896,539                      |                                                |
| 4896,627              | 5,4                   | 0,017              | 0,29                   | 4896,914                      |                                                |
| 4896,986              | 8,6                   | 0,027              | 0,29                   | 4897,273                      |                                                |
| 4897,336              | 7                     | 0,023              | 0,29                   | 4897,623                      |                                                |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda$ (Ölç.)<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda$ (Hes.)<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                        |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 4897,687                | 7,3                   | 0,023              | 0,29                   | 4897,974                |                                                                      |
| 4898,073                | 6,6                   | 0,021              | 0,29                   | 4898,360                |                                                                      |
| 4898,534                | 6,9                   | 0,022              | 0,29                   | 4898,821                |                                                                      |
| 4898,851                | 5,9                   | 0,019              | 0,29                   | 4899,138                |                                                                      |
| 4899,192                | 5,2                   | 0,017              | 0,29                   | 4899,479                | Co I(92)4899.52(2)                                                   |
| 4899,768                | 198,3                 | 0,458              | 0,41                   | 4900,055                | Y II(22)4900.118(3697), Ba II(3)4899.934(35), (La II(7)4899.92(850)) |
| 4900,465                | 6,3                   | 0,020              | 0,29                   | 4900,752                | (Cr I(202)4900.83(p)), Fe I(n)4900.8228(?)                           |
| 4900,699                | 11                    | 0,035              | 0,29                   | 4900,986                | (Ni I(98)4900.97((1)))                                               |
| 4901,095                | 3,8                   | 0,012              | 0,29                   | 4901,382                |                                                                      |
| 4901,341                | 19,1                  | 0,061              | 0,29                   | 4901,628                | Cr II(190)4901.66(15)                                                |
| 4901,838                | 8,3                   | 0,027              | 0,29                   | 4902,125                | Fe I(n)4902.1638(?)                                                  |
| 4902,250                | 5,7                   | 0,018              | 0,29                   | 4902,537                |                                                                      |
| 4902,767                | 5,9                   | 0,019              | 0,29                   | 4903,054                | (Fe I(589)4903.1(sol?))                                              |
| 4903,026                | 93,8                  | 0,293              | 0,30                   | 4903,313                | Fe I(318)4903.3102(12), Cr I(K)4903.25(70)                           |
| 4903,444                | 3,4                   | 0,011              | 0,29                   | 4903,731                |                                                                      |
| 4904,127                | 80,3                  | 0,242              | 0,31                   | 4904,414                | Ni I(129)4904.413(10)                                                |
| 4904,599                | 2,3                   | 0,007              | 0,29                   | 4904,886                |                                                                      |
| 4904,838                | 9                     | 0,029              | 0,29                   | 4905,125                | Fe I(986)4905.1328((1))                                              |
| 4905,495                | 2,6                   | 0,008              | 0,29                   | 4905,782                |                                                                      |
| 4905,947                | 3,1                   | 0,010              | 0,30                   | 4906,234                |                                                                      |
| 4906,461                | 2,8                   | 0,009              | 0,30                   | 4906,749                | (Fe I(1096)4906.8(sol))                                              |
| 4906,787                | 3,7                   | 0,012              | 0,30                   | 4907,075                | Co I(14)4907.125((2))                                                |
| 4907,263                | 2,1                   | 0,007              | 0,30                   | 4907,551                |                                                                      |
| 4907,473                | 22,2                  | 0,071              | 0,30                   | 4907,761                | Fe I(687)4907.7318((1))                                              |
| 4907,797                | 14,3                  | 0,046              | 0,30                   | 4908,085                | Fe II(I)4908.146(5), Fe I(n)4908.0301(?)                             |
| 4908,201                | 2,6                   | 0,008              | 0,30                   | 4908,489                |                                                                      |
| 4908,488                | 4                     | 0,013              | 0,30                   | 4908,776                |                                                                      |
| 4908,704                | 3,3                   | 0,011              | 0,30                   | 4908,992                |                                                                      |
| 4909,113                | 35,7                  | 0,098              | 0,34                   | 4909,401                | Fe I(985)4909.3835((1))                                              |
| 4909,718                | 45,5                  | 0,145              | 0,30                   | 4910,006                | Fe I(687)4910.0169((2))                                              |
| 4910,030                | 49,1                  | 0,156              | 0,30                   | 4910,318                | Fe I(1068)4910.3258((1w))                                            |
| 4910,280                | 47,8                  | 0,152              | 0,30                   | 4910,568                | Fe I(1068)4910.5648((1w))                                            |
| 4910,916                | 67,8                  | 0,192              | 0,33                   | 4911,204                | Ti II(114)4911.1949(109)                                             |
| 4911,414                | 18,7                  | 0,060              | 0,30                   | 4911,702                | Zn II(3)4911.664(25), (Fe I(984)4911.7794((1)))                      |
| 4911,729                | 31,6                  | 0,101              | 0,30                   | 4912,017                | Ni I(11)4912.03(2)                                                   |
| 4912,190                | 17,8                  | 0,057              | 0,30                   | 4912,478                | Cr II(190)4912.50(15), Fe I(1040)4912.4984(sol?)                     |
| 4912,636                | 4,6                   | 0,015              | 0,30                   | 4912,924                |                                                                      |
| 4912,979                | 14,4                  | 0,046              | 0,30                   | 4913,267                | Fe II(218)4913.295(8w)                                               |
| 4913,347                | 6,2                   | 0,020              | 0,30                   | 4913,635                | Ti I(157)4913.616(20)                                                |
| 4913,702                | 42                    | 0,134              | 0,30                   | 4913,990                | Ni I(132)4913.97(3)                                                  |
| 4914,141                | 10,1                  | 0,032              | 0,30                   | 4914,429                |                                                                      |
| 4914,661                | 5,7                   | 0,018              | 0,30                   | 4914,949                |                                                                      |
| 4915,170                | 2,4                   | 0,008              | 0,30                   | 4915,458                |                                                                      |
| 4915,684                | 3,5                   | 0,011              | 0,30                   | 4915,972                |                                                                      |
| 4916,207                | 7,2                   | 0,023              | 0,30                   | 4916,495                |                                                                      |
| 4916,943                | 34,2                  | 0,109              | 0,30                   | 4917,231                | Fe I(1066)4917.2300((1))                                             |
| 4917,187                | 3,2                   | 0,010              | 0,30                   | 4917,475                |                                                                      |
| 4917,732                | 27,6                  | 0,088              | 0,30                   | 4918,020                | Fe I(1070)4918.0125((1))                                             |
| 4918,079                | 59,4                  | 0,190              | 0,30                   | 4918,367                | Ni I(177)4918.363(4)                                                 |
| 4918,428                | 30,3                  | 0,097              | 0,30                   | 4918,716                | Ni I(113)4918.712((2))                                               |
| 4918,706                | 140,3                 | 0,400              | 0,33                   | 4918,994                | Fe I(318)4918.9940(30)                                               |
| 4919,191                | 4,7                   | 0,015              | 0,30                   | 4919,479                |                                                                      |
| 4919,519                | 6,6                   | 0,021              | 0,30                   | 4919,807                |                                                                      |
| 4919,839                | 7,7                   | 0,024              | 0,30                   | 4920,127                |                                                                      |
| 4920,222                | 204,7                 | 0,492              | 0,39                   | 4920,510                | Fe I(318)4920.5031(60)                                               |
| 4920,699                | 49,4                  | 0,157              | 0,30                   | 4920,987                | Cr I(143)4920.95(50), La II(7)4920.98(1000)                          |
| 4921,109                | 5,6                   | 0,018              | 0,30                   | 4921,397                |                                                                      |
| 4921,521                | 50                    | 0,159              | 0,30                   | 4921,809                | La II(7)4921.79(1000)                                                |
| 4921,971                | 48,3                  | 0,153              | 0,30                   | 4922,259                | Cr I(143)4922.276(300), Fe II(I)4922.195(3)                          |
| 4922,438                | 5                     | 0,016              | 0,30                   | 4922,726                |                                                                      |
| 4922,886                | 12                    | 0,038              | 0,30                   | 4923,174                |                                                                      |
| 4923,260                | 10,8                  | 0,034              | 0,30                   | 4923,549                |                                                                      |
| 4923,634                | 255                   | 0,603              | 0,40                   | 4923,923                | Fe II(42)4923.930(20)                                                |
| 4924,106                | 8,1                   | 0,026              | 0,30                   | 4924,395                |                                                                      |
| 4924,442                | 32,2                  | 0,102              | 0,30                   | 4924,731                | Fe I(114)4924.7695(3)                                                |
| 4924,586                | 22,8                  | 0,072              | 0,30                   | 4924,875                |                                                                      |
| 4925,011                | 10,1                  | 0,032              | 0,30                   | 4925,300                | Fe I(1065)4925.2834((1))                                             |
| 4925,285                | 35,4                  | 0,112              | 0,30                   | 4925,574                | Ni I(141)4925.578(2)                                                 |
| 4925,558                | 3,6                   | 0,012              | 0,30                   | 4925,847                | Zr II(107)4925.9(1)                                                  |
| 4926,235                | 3,2                   | 0,010              | 0,30                   | 4926,524                |                                                                      |
| 4926,863                | 6,4                   | 0,020              | 0,30                   | 4927,152                |                                                                      |
| 4927,160                | 25,2                  | 0,080              | 0,30                   | 4927,449                | Fe I(792)4927.4182((1))                                              |
| 4927,589                | 41,2                  | 0,115              | 0,34                   | 4927,878                |                                                                      |

Tablo II. 5. in devamı.

| $\lambda(\text{Ölç.})$<br>(Å) | $W_{\lambda}$<br>(mÅ) | Çizgi<br>derinliği | Çizgi<br>genişliği (Å) | $\lambda(\text{Hes.})$<br>(Å) | Çizgi teşhisi                                                          |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 4928,052                      | 5,3                   | 0,017              | 0,30                   | 4928,341                      | Co I(158)4928.290(2)                                                   |
| 4928,697                      | 3,5                   | 0,011              | 0,30                   | 4928,986                      |                                                                        |
| 4929,236                      | 5,1                   | 0,016              | 0,30                   | 4929,525                      |                                                                        |
| 4930,013                      | 44,7                  | 0,109              | 0,38                   | 4930,302                      | Fe I(985)4930.3154((2))                                                |
| 4930,534                      | 12,9                  | 0,041              | 0,30                   | 4930,823                      | (Ni I(193)4930.821((1)))                                               |
| 4931,000                      | 4,8                   | 0,015              | 0,30                   | 4931,289                      |                                                                        |
| 4931,501                      | 6,4                   | 0,020              | 0,30                   | 4931,790                      |                                                                        |
| 4931,806                      | 12,7                  | 0,040              | 0,30                   | 4932,095                      | (Fe II(J)4932.102(1))                                                  |
| 4932,359                      | 5,7                   | 0,018              | 0,30                   | 4932,648                      |                                                                        |
| 4933,021                      | 73,3                  | 0,180              | 0,38                   | 4933,310                      | Fe I(1065)4933.3413((2n)), Fe (n)4933.2948(?)                          |
| 4933,760                      | 247                   | 0,594              | 0,39                   | 4934,049                      | Fe I(1068)4934.0053((2n)), Ba II(1)4934.086(700R), Fe I(n)4934.0839(?) |
| 4934,351                      | 4,5                   | 0,014              | 0,30                   | 4934,640                      |                                                                        |
| 4934,572                      | 10,4                  | 0,033              | 0,30                   | 4934,861                      | La II(72)4934.83(140)                                                  |

## II. 2. 5. Çizgi Teşhisi Sonuçları ile İlgili Açıklamalar

2 UMa yıldızına ait elde edilen çizgi teşhisi ile ilgili her bir elemente ve iyonizasyon durumuna ait sonuçlar aşağıdaki gibidir:

**HI :** Bütün Balmer çizgileri mevcuttur.

**C II :** Multiplet 4 ve 6 nın en kuvvetli çizgileri en iyi ihtimalle blend durumdadırlar.

**O I :**  $\lambda$  4672.75 Å çizgisi mevcuttur.

**Na I :** Muhtemelen bazı şiddetli çizgiler mevcuttur.

**Mg I :** 3, 14, 16, 17 multipletlerinin çizgileri blend durumda iken 10, 11, 13, 15, 46 multipletlerinin çizgileri temiz olarak görülmektedir.

**Mg II :** (5) den daha şiddetli bütün çizgiler vardır.

**Al I :** Multiplet 1 in 2 çizgisi mevcuttur.

**Si I :** Gözlemlenen bölge aralığında mevcut olan çizgilerden en kuvvetlisi olan,  $\lambda$ 3905.523 Å çizgisi blend durumdadır.

**Si II :** Hemen hemen bütün kuvvetli çizgiler mevcuttur.

**S I :** Gözlemlenen bölge aralığındaki bütün çizgiler mevcuttur.

**S II :** (23) ve daha büyük şiddetteki bütün çizgiler ve (20) – (22) şiddet aralığındaki çizgilerin bazıları mevcuttur, (19) ve daha düşük şiddetteki çizgiler bulunmamaktadır.

**Ca I :** Hemen hemen bütün çizgiler mevcuttur.

**Ca II :** Multiplet 1 in H ( $\lambda_{2 \text{ UMa}}$  3968.444 Å) and K ( $\lambda_{2 \text{ UMa}}$  3933.676 Å) çizgileri mevcuttur.

**Sc II :** (40) ve daha şiddetli çizgilerin tamamı görülürken, (30) ve daha düşük şiddetteki çizgilerin ise bazıları görülmektedir.

**Ti I :** Şiddeti (15) ve daha büyük olan çizgilerin çoğu bulunmaktadır.

**Ti II :** Gözlemlenen bölge aralığındaki çizgilerin çoğu mevcuttur.

**V I :** (80) den daha şiddetli bütün çizgiler ve şiddeti (60) ile (80) arasındaki çizgilerin çoğu mevcuttur. (50) ve daha düşük şiddetteki çizgiler görülmemektedir.

**V II :** (40) ve daha şiddetli çizgilerin hemen hemen hepsi bulunmaktadır. (20) – (30) şiddet aralığındaki çizgilerin bazılarının bulunması muhtemeldir.

**Cr I :** (25) den daha büyük şiddetlere sahip çizgilerin çoğu bulunmaktadır.

**Cr II :** Kiess [66] de listelenen çizgilerin bir çoğu görülmektedir.

**Mn I :** (60) ve daha şiddetli çizgilerin çoğu mevcuttur.

**Mn II :** (100) ve daha şiddetli çizgilerin hemen hemen hepsi mevcut iken (100) den daha az şiddetteki çizgiler bulunmamaktadır.

**Fe I :** Gözlemlenen bölge aralığındaki bütün çizgiler mevcuttur.

**Fe II :** Johansson [71]'un makalesindeki (1) şiddetinden daha büyük şiddetteki çizgilerin çoğu mevcut iken (1) şiddetindeki çizgilerin bazılarının da bulunma ihtimali vardır. Ayrıca gözlemlenen bölge aralığında Moore [57] kataloğunda bulunan çizgilerin hemen hemen tamamı mevcuttur.

**Co I :** (50) ve daha şiddetli çizgilerin tamamı mevcuttur. Şiddeti (2) ile (40) arasında olan çizgilerin çoğu mevcuttur.

**Ni I :** (1) den daha büyük şiddetteki çizgilerin çoğu görülürken, şiddeti (1) olan çizgilerin bazılarının da bulunma ihtimali vardır.

**Ni II :** Gözlemlenen dalgaboyu aralığındaki bütün çizgiler mevcuttur.

**Zn I :** Multiplet 3 ün  $\lambda$  4292.885 Å çizgisi hariç bütün çizgiler mevcuttur.

**Sr I :** Sadece multiplet 2 nin  $\lambda$  4607.331 Å çizgisi mevcuttur.

**Sr II :** Multiplet 3 ün çizgileri blend durumda iken, multiplet 1 in çizgileri kesinlikle mevcuttur.

**Y II :** (165) ve daha şiddetli çizgilerin hepsi mevcuttur ve (17) ile (146) arasındaki çizgilerin en şiddetli olanlarının bazıları bulunmaktadır.

**Zr II :** (10) ve daha şiddetli çizgilerin tamamı, (1) ile (9) şiddetleri arasındaki çizgilerin çoğu mevcuttur ve (0) – (1) aralığındaki çizgilerin bazıları görülebilmektedir.

**Cd I :** Multiplet 2 nin iki çizgisi ( $\lambda$  4799.918 Å ve  $\lambda$  4678.160 Å ) mevcuttur.

**Ba II :** Blend durumda olsalar da bütün kuvvetli çizgiler görülmektedir.

**La II :** (200) e eşit ve daha kuvvetli çizgilerin tamamı mevcuttur. (90) dan daha düşük şiddetteki çizgiler kesinlikle görülmez iken, şiddetleri (100) ile (190) arasında olan çizgilerin bazıları görülmektedir.

**Ce II :** (1300) ve daha büyük şiddetli bütün çizgiler mevcuttur. (130) ve daha büyük şiddetli çizgilerin bazıları bulunmaktadır.

**Pr II :** (1900) ve daha şiddetli bütün çizgiler mevcuttur. (1300) den daha düşük şiddetteki çizgiler kesinlikle görülmez iken, (1400) ve (1700) arasındaki çizgilerin çoğu görülmektedir.

**Nd II :** (1000) den büyük ve eşit şiddetteki çizgilerin hemen hemen hepsi mevcuttur. (710) – (850) aralığındaki çizgilerin çoğu bulunmaktadır ve (680) den daha zayıf çizgiler bulunmamaktadır.

**Sm II :** Şiddeti (1800) ve daha büyük olan bütün şiddetli çizgiler mevcuttur.

**Eu II :** Şiddetli çizgilerin tamamı görülmektedir.

**Gd II :** (2200) ve daha şiddetli çizgilerin tamamı mevcuttur. Belki daha zayıf çizgiler mevcut olabilirler fakat blend içindedirler ve baskın değildirler. Bu sebeple bu çizgiler işaretlenmemiştir.

**Dy II :** Şiddetli çizgilerin çoğu vardır.

**Er II :** (810) ve daha şiddetli çizgiler mevcut olabilir. En iyi teşhis edilenler Er II  $\lambda 3880.61 \text{ \AA}$  ve Er II  $\lambda 3902.76 \text{ \AA}$  çizgileridir.

**Tm II :** En kuvvetli çizgisi Y II ile blend olabilir, diğer çizgiler mevcut değildir.

**Yb II :** En kuvvetli 3 çizgisi muhtemelen mevcuttur, biri zayıf bir çizgidir; diğer ikisi ise blend durumdadır.

**Hf II :** (140) dan daha büyük şiddetteki çizgilerin bazıları mevcuttur.

## II. 3. Atmosfer Analizi

### II. 3. 1. Atmosferik Parametrelerin Belirlenmesi

Yıldızın atmosferik parametrelerini tayin etmek için yıldızın atmosfer modeli hesaplanmaktadır. Bu şekilde elde edilecek modele ait parametreler ile yıldızın atmosferik parametreleri bulunmuş olacaktır. Mevcut tüm model atmosfer programlarından daha çok çizgi opasitesi içermesi (50 milyondan fazla [79]) sebebiyle Kurucz [76]'un ATLAS9 LTE düzlem – paralel model atmosferlerini kullanmak en sağlıklı sonuca varmada uygun olacaktır. Ayrıca konveksiyon için karışım uzunluğu teorisi (mixing length) yerine Canuto ve Mazzitelli [77] nin konveksiyon modeli kullanılmıştır. Bir yıldızın en önemli atmosferik parametreleri etkin sıcaklığı ( $T_{\text{et}}$ ) ve yüzey gravitesi ( $\log g$ ) dir. ATLAS9 programı ile atmosfer modeli hesaplanırken, modeli yapılacak yıldıza ait etkin sıcaklık ve yüzey gravitesi değerleri verilerek bir model hesaplatılmaktadır. Ayrıca ATLAS9 programı ile model hesaplatılırken bir mikrotürbülans hızı değeri ve yaklaşık bir bolluk değeri de girdi parametresi olarak kullanılmaktadır. ATLAS9'da mikrotürbülans hızı için girdi değerleri 0, 2, 4, 8 km/sn dir. Logaritmik olarak Güneş bolluğu cinsinden [0.0], [+0.5], [+1.0] gibi bolluk

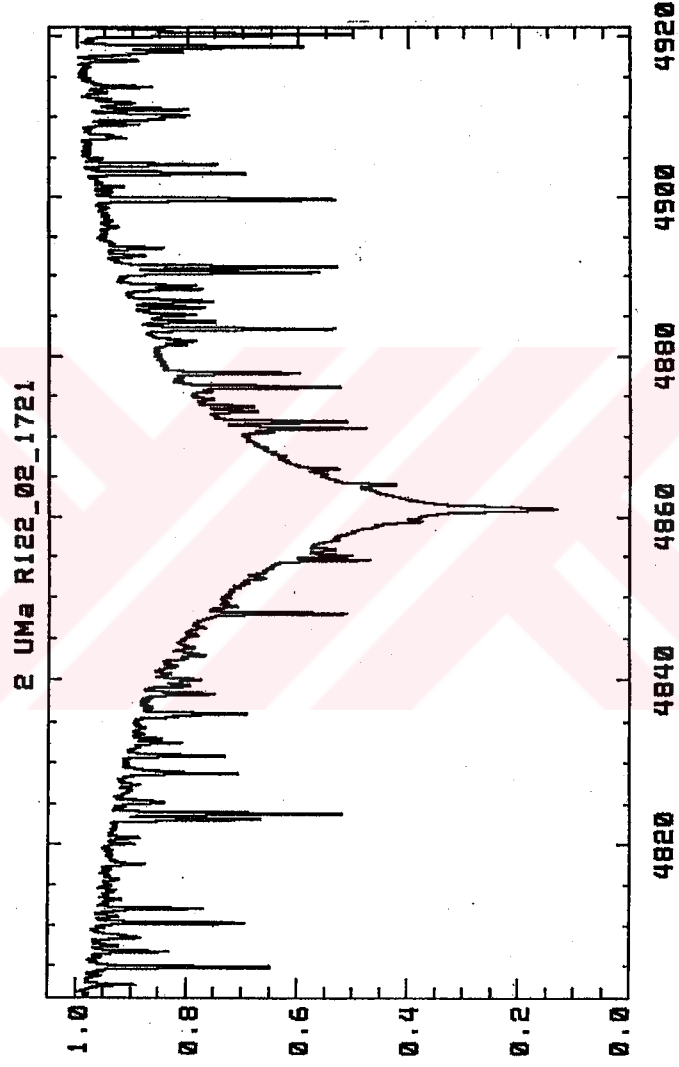
değerleri de bulunmaktadır. Başlangıç değerlerinden elde edilen modelin ardından parametrelerde ufak değişiklikler yapılarak yıldızın atmosfer modeli elde edilmektedir.

2 UMa yıldızının Strömgren fotometrisinin  $uvby\beta$  değerlerinden itibaren Napiwotzki ve ark. [38] nın programı ile etkin sıcaklık için  $T_{\text{et}} = 8053$  °K ve yüzey gravitesi için  $\log g = 4.15$  bulunmuştur. Yıldıza ait Strömgren fotometrik değerleri Tablo II. 6. da verilmiştir [40]. 2 UMa yıldızının bir anakol yıldızı olması sebebiyle mikrotürbülans hızı  $\xi = 2$  km/sn alınarak,  $[+0.5]$  bolluklu bir model hesaplanmıştır. Bu türden yıldızlarda Hidrojen'in Balmer çizgileri lüminoziteye dolayısıyla yüzey gravitesi ve etkin sıcaklığa oldukça duyarlıdır. Hesaplanan atmosfer modelinden itibaren SYNTH programı [52] ile  $H_{\beta}$  ve  $H_{\gamma}$  nın sentetik spektrumları yapılmıştır. 2 UMa yıldızının  $H_{\beta}$  (R122\_02\_1721 bölgesi) ve  $H_{\gamma}$  (R122\_98\_1155 bölgesi) profilleri ile modelinki karşılaştırılarak en iyi uyum sağlanana kadar parametreler değiştirilerek farklı modeller ve sentetik  $H_{\beta}$  ve  $H_{\gamma}$  profilleri oluşturulmuştur. En iyi uyum sağlayan modele ait etkin sıcaklık  $T_{\text{et}} = 8050$  °K, yüzey gravitesi  $\log g = 4.0$  bulunmuştur. Şekil II. 4. yıldızın  $H_{\beta}$  profilini, Şekil II. 5. modelin  $H_{\beta}$  profilini, Şekil II. 6. yıldızın  $H_{\gamma}$  profilini ve Şekil II. 7. modelin  $H_{\gamma}$  profilini göstermektedir.

**Tablo II. 6.** 2 UMa yıldızı için kullanılan Strömgren fotometrik değerleri.

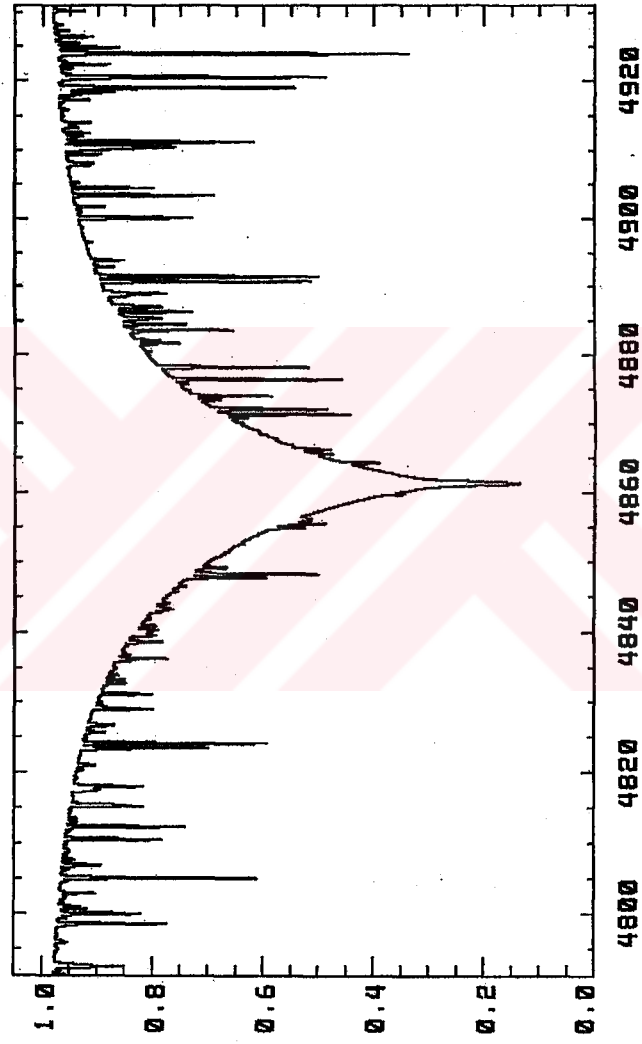
|                           |       |
|---------------------------|-------|
| <b>b-y</b>                | 1.107 |
| <b>m<sub>1</sub></b>      | 0.231 |
| <b>c<sub>1</sub></b>      | 0.873 |
| <b>u-b</b>                | 1.549 |
| <b><math>\beta</math></b> | 2.842 |

IUE\_IDL&gt;



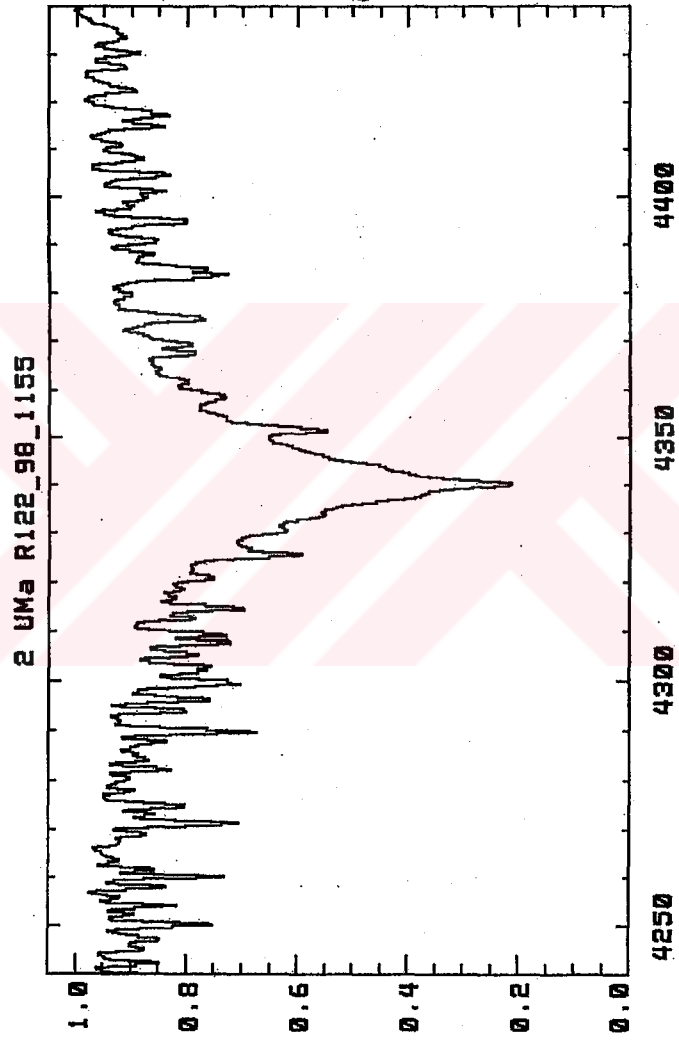
Şekil II. 4. 2 UMa yıldızının  $H_{\beta}$  profili.

IUE\_IDL>8050 4.00 k2 cm p05



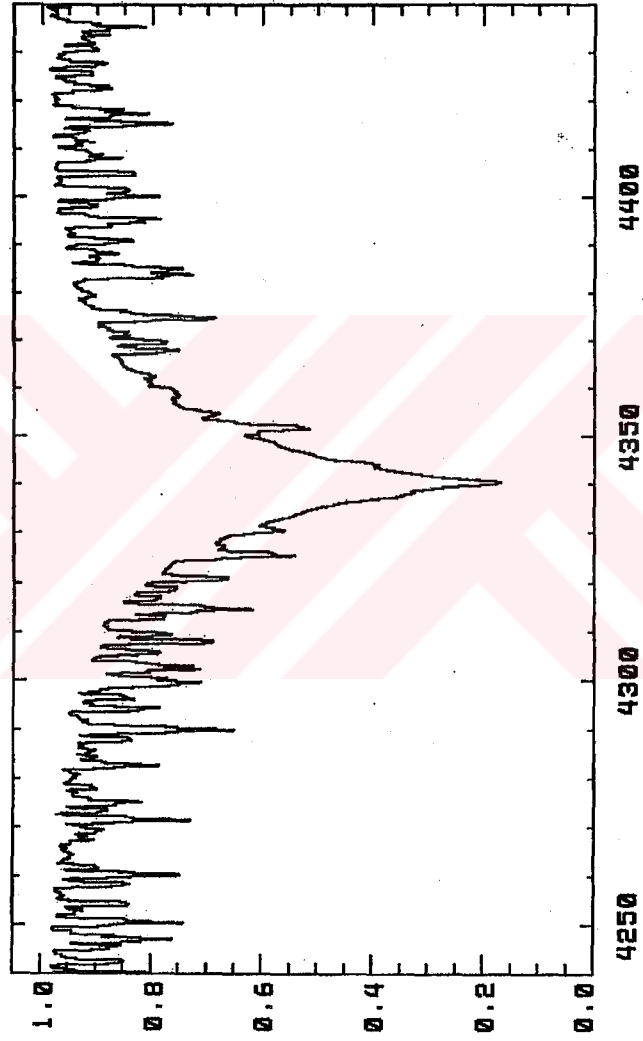
Şekil II. 5. Elde edilen modelin  $H_{\beta}$  profili.

IUE\_IDL&gt;



Şekil II. 6. 2 UMa yıldızının H $\gamma$  profili.

IUE\_IDL>8050 4.00 k2 cm p05 125 point smoothing



Şekil II. 7. Elde edilen modelin  $H_\gamma$  profili.

### II. 3. 2. Bolluk Analizi ve Mikrotürbülans Hızının Tayini

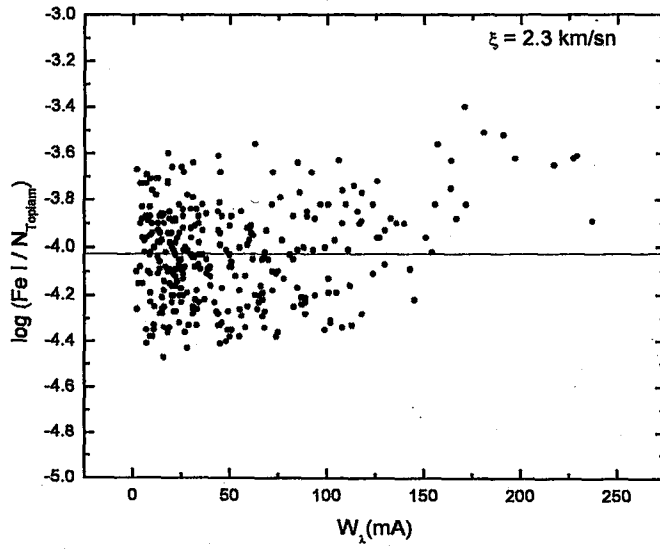
$A_m$  yıldızları bazı metalik çizgiler bakımından normal yıldızlara göre farklılıklar göstermektedir. Element bolluğu, VLINE programından elde edilen eşdeğer genişliklerin ve  $gf$  değerlerinin WIDTH9 programına [52] girilmesiyle hesaplanmaktadır. Mikrotürbülans hızı, spektral çizgilerin şeklini dolayısıyla eşdeğer genişliğini dolayısıyla da bolluk hesaplarını etkilemektedir. Mikrotürbülans hızı ATLAS9 ile hesaplanan modelde 0, 2, 4, 8 km/sn değerlerini alabilmektedir. 2 UMa yıldızı için anakol yıldızı olması sebebiyle 2 km/sn en uygun değerdir. Spektrumda çok sayıda bulunan Fe I, Fe II, Cr I ve Cr II çizgilerinin iyonizasyon dengesinden itibaren bu çizgiler için en iyi bolluk değerleri bulununcaya kadar farklı mikrotürbülans hızları için bolluklar hesaplanmıştır. Bu elementlerin bolluklarının eşdeğer genişliğe bağlı olmadığı ve ortalama bir bolluk değeri etrafında minimum saçılma gösterdiği durumdaki (Şekil II. 8, 9, 10, 11.) mikrotürbülans hızı o elemente ait mikrotürbülans hızı olarak kabul edilmiştir.

Tablo II. 7. kullanılan elementleri, çizgi sayısını, bu elementlerin bolluğundan itibaren elde edilen mikrotürbülans hızını ve bolluk hesabı yapılırken kullanılan  $gf$  değerlerinin referanslarını göstermektedir.

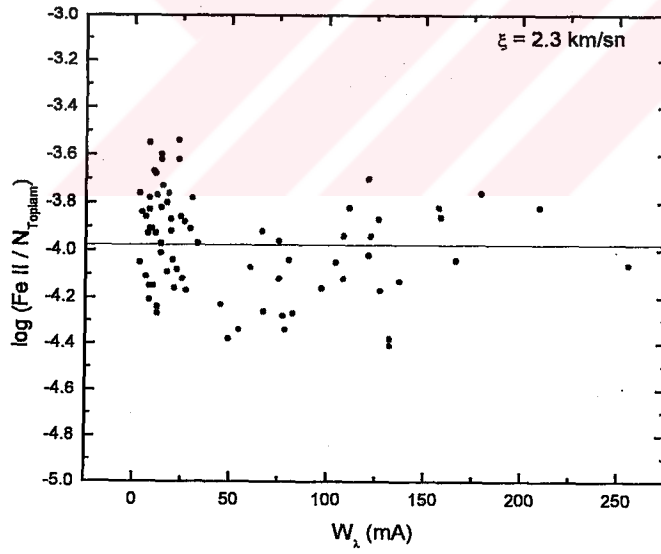
**Tablo II. 7.** Fe I, Fe II, Cr I ve Cr II için belirlenen 2 UMa yıldızına ait mikrotürbülans hızları.

| Element | Çizgi sayısı | $\xi$ (km/sn) | $gf$ değerleri     |
|---------|--------------|---------------|--------------------|
| Fe I    | 320          | 2.60          | MF [78] ve KX [79] |
| Fe II   | 74           | 2.05          | MF ve KX           |
|         | Ortalama =   | 2.3           |                    |
| Cr I    | 75           | 2.15          | MF ve KX           |
| Cr II   | 36           | 2.50          | MF ve KX           |
|         | Ortalama =   | 2.3           |                    |

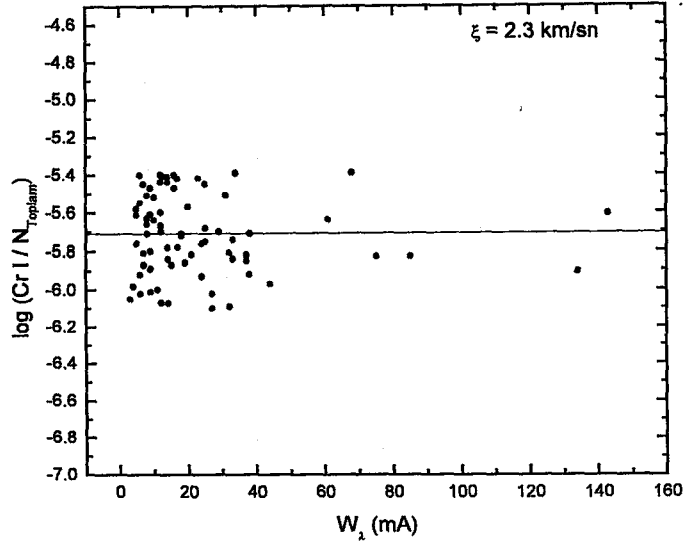
Bu değerlerden itibaren ortalama alınarak 2 UMa yıldızı için bulunan mikrotürbülans hızı  $\xi = 2.3$  km/sn dir.



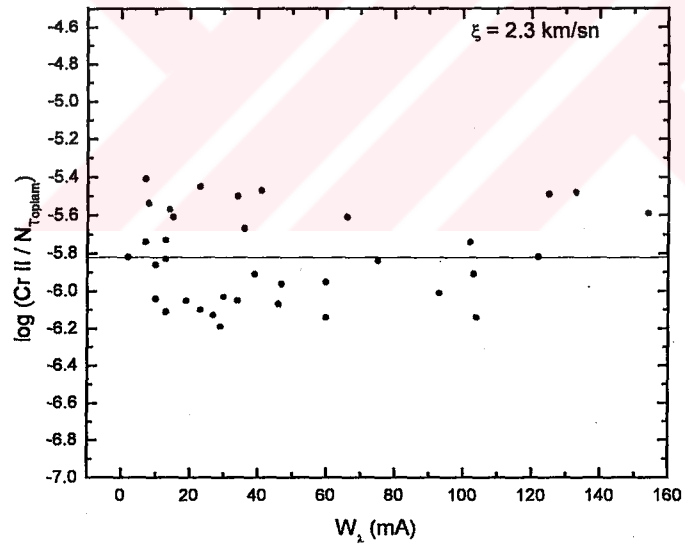
**Şekil II. 8. :** Mikrotürbülans hızı  $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$  için Fe I çizgilerinden itibaren elde edilen Fe bolluğu.



**Şekil II. 9. :** Mikrotürbülans hızı  $\xi = 2.3 \text{ km/sn}$  için Fe II çizgilerinden itibaren elde edilen Fe bolluğu.



**Şekil II. 10. :** Mikrotürbülans hızı  $\xi = 2.3$  km/sn için Cr I çizgilerinden itibaren elde edilen Cr bolluğu.



**Şekil II. 11. :** Mikrotürbülans hızı  $\xi = 2.3$  km/sn için Cr II çizgilerinden itibaren elde edilen Cr bolluğu.

WIDTH9 programı ile  $\xi = 2.3$  km/sn için bütün elementlerin bolluk hesabı yapılmıştır. Bütün elementler için elde edilen bolluklar Tablo II. 8. de verilmiştir.

Tablo II. 8. 2 UMa yıldızının bolluk analizi sonuçları.

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda$ (m $\text{\AA}$ ) | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|-------------------------------|---------------|
| O I     | 17            | 4672.75               | -2.36     | KP       | 8.                            | -2.49         |
| Na I    | 11            | 4751.82               | -2.09     | KP       | 7.                            | -5.08         |
| Mg I    | 3             | 3829.35               | -0.19     | WS       | 201.                          | -5.15         |
|         | 11            | 4702.99               | -0.38     | FW       | 136.                          | -4.86         |
|         | 15            | 4167.27               | -0.79     | JK       | 93.                           | -4.80         |
| Mg II   | 10            | 4390.58               | -0.53     | WS       | 37.                           | -4.78         |
| Al I    | 1             | 3944.01               | -0.64     | FW       | 228.                          | -5.04         |
| Si II   | 1             | 3853.66               | -1.44     | LA       | 74.                           | -4.75         |
|         | 1             | 3856.02               | -0.49     | LA       | 204.                          | -4.39         |
|         | 1             | 3862.59               | -0.74     | LA       | 124.                          | -4.84         |
|         | 3.01          | 4075.45               | -1.40     | SG       | 9.                            | -4.31         |
| S I     | 2             | 4694.13               | -1.77     | MF       | 16.                           | -4.71         |
|         | 2             | 4695.45               | -1.92     | MF       | 14.                           | -4.63         |
|         | 2             | 4696.25               | -2.14     | MF       | 5.                            | -4.91         |
| Ca I    | 4             | 4425.44               | -0.38     | WS       | 29.                           | -6.35         |
|         | 4             | 4434.96               | -0.03     | FW       | 43.                           | -6.47         |
|         | 4             | 4435.69               | -0.50     | WS       | 22.                           | -6.39         |
|         | 4             | 4455.89               | -0.51     | MF       | 44.                           | -5.96         |
|         | 5             | 4283.01               | -0.22     | WS       | 29.                           | -6.50         |
|         | 5             | 4289.36               | -0.30     | WS       | 35.                           | -6.31         |
|         | 5             | 4298.99               | -0.41     | WS       | 20.                           | -6.50         |
|         | 5             | 4302.53               | 0.28      | MF       | 54.                           | -6.58         |
|         | 5             | 4318.65               | -0.21     | WS       | 31.                           | -6.46         |
|         | 23            | 4578.55               | -0.56     | WS       | 10.                           | -6.27         |
|         | 23            | 4581.40               | -0.34     | WS       | 12.                           | -6.42         |
|         | 23            | 4585.86               | -0.19     | WS       | 15.                           | -6.44         |
|         | 25            | 4092.63               | -0.84     | WS       | 12.                           | -5.89         |
|         | 25            | 4094.92               | -0.69     | WS       | 5.                            | -6.44         |
|         | 36            | 4526.93               | -0.43     | WS       | 7.                            | -6.43         |
| Ca II   | 1             | 3933.66               | 0.13      | WM       | 1784.                         | -6.57         |
| Sc II   | 7             | 4246.83               | 0.24      | LD       | 54.                           | -10.35        |
|         | 14            | 4415.56               | -0.68     | LD       | 10.                           | -10.19        |
|         | 15            | 4314.08               | -0.09     | LD       | 19.                           | -10.45        |
| Ti I    | 6             | 4681.91               | -1.07     | MF       | 12.                           | -6.59         |
|         | 12            | 3998.64               | -0.06     | MF       | 38.                           | -6.94         |
|         | 14            | 3947.77               | -0.95     | MF       | 15.                           | -6.57         |
|         | 42            | 4518.02               | -0.32     | MF       | 7.                            | -7.07         |
|         | 42            | 4533.24               | 0.48      | MF       | 35.                           | -7.01         |
|         | 42            | 4536.05               | -0.20     | MF       | 13.                           | -6.86         |
|         | 42            | 4548.76               | -0.35     | MF       | 10.                           | -6.83         |
|         | 42            | 4555.49               | -0.49     | MF       | 16.                           | -6.46         |
|         | 44            | 4287.40               | -0.44     | MF       | 9.                            | -6.78         |
|         | 44            | 4289.07               | -0.38     | MF       | 16.                           | -6.58         |
|         | 44            | 4300.57               | 0.17      | MF       | 16.                           | -7.12         |
|         | 44            | 4305.91               | 0.35      | MF       | 21.                           | -7.14         |
|         | 145           | 4617.27               | 0.39      | MF       | 13.                           | -6.80         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
| Ti II   | 145           | 4623.10               | 0.11      | MF       | 5.                        | -7.02         |
|         | 145           | 4639.36               | -0.02     | KX       | 5.                        | -6.84         |
|         | 157           | 4885.08               | 0.36      | MF       | 13.                       | -6.68         |
|         | 157           | 4913.62               | 0.16      | MF       | 6.                        | -6.86         |
|         | 160           | 4449.14               | 0.50      | MF       | 9.                        | -6.97         |
|         | 160           | 4450.90               | 0.41      | MF       | 18.                       | -6.57         |
|         | 160           | 4453.71               | -0.01     | MF       | 6.                        | -6.68         |
|         | 175           | 3882.15               | 0.40      | KX       | 15.                       | -6.52         |
|         | 231           | 4870.13               | 0.34      | MF       | 4.                        | -6.93         |
|         | 233           | 4759.27               | 0.51      | MF       | 7.                        | -6.90         |
|         | 11            | 3987.61               | -2.73     | MF       | 29.                       | -7.19         |
|         | 11            | 4056.19               | -2.68     | KX       | 23.                       | -7.36         |
|         | 17            | 4762.78               | -2.71     | MF       | 27.                       | -6.96         |
|         | 17            | 4798.53               | -2.43     | MF       | 26.                       | -7.27         |
|         | 18            | 4518.33               | -2.55     | KX       | 28.                       | -7.10         |
|         | 19            | 4450.48               | -1.45     | MF       | 102.                      | -7.08         |
|         | 21            | 4190.29               | -2.40     | KX       | 17.                       | -7.47         |
|         | 31            | 4468.49               | -0.60     | MF       | 148.                      | -7.07         |
|         | 34            | 3882.28               | -1.71     | MF       | 54.                       | -7.43         |
|         | 34            | 3932.01               | -1.78     | MF       | 72.                       | -7.09         |
|         | 38            | 4636.34               | -2.86     | KX       | 9.                        | -7.29         |
|         | 38            | 4655.77               | -3.01     | KX       | 13.                       | -6.99         |
|         | 40            | 4441.73               | -2.41     | MF       | 34.                       | -7.05         |
|         | 40            | 4464.45               | -2.08     | MF       | 72.                       | -6.84         |
|         | 40            | 4470.84               | -2.28     | MF       | 43.                       | -7.04         |
|         | 41            | 4290.21               | -1.12     | MF       | 134.                      | -6.76         |
|         | 41            | 4312.86               | -1.16     | MF       | 117.                      | -7.00         |
|         | 41            | 4320.95               | -1.87     | MF       | 62.                       | -7.18         |
|         | 49            | 4708.66               | -2.21     | MF       | 37.                       | -7.17         |
|         | 51            | 4394.06               | -1.59     | MF       | 79.                       | -7.19         |
|         | 59            | 4657.20               | -2.15     | MF       | 31.                       | -7.32         |
|         | 59            | 4719.51               | -3.22     | KX       | 7.                        | -7.01         |
|         | 60            | 4544.02               | -2.40     | MF       | 30.                       | -7.09         |
|         | 60            | 4568.32               | -2.65     | MF       | 12.                       | -7.33         |
|         | 61            | 4395.84               | -2.17     | MF       | 66.                       | -6.77         |
|         | 61            | 4398.29               | -2.39     | KX       | 15.                       | -7.45         |
|         | 61            | 4411.93               | -2.12     | KX       | 35.                       | -7.28         |
|         | 93            | 4421.94               | -1.77     | MF       | 49.                       | -6.82         |
|         | 94            | 4316.79               | -1.42     | MF       | 34.                       | -7.40         |
|         | 94            | 4330.24               | -1.51     | MF       | 34.                       | -7.31         |
|         | 94            | 4337.26               | -2.05     | CW       | 14.                       | -7.23         |
|         | 94            | 4350.84               | -1.40     | MF       | 33.                       | -7.44         |
|         | 105           | 4174.05               | -1.25     | MF       | 30.                       | -7.25         |
|         | 114           | 4874.01               | -0.79     | MF       | 35.                       | -7.31         |
|         | 114           | 4911.20               | -0.34     | MF       | 68.                       | -7.27         |
|         | L             | 4855.91               | -1.33     | KX       | 10.                       | -7.44         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_{\lambda}(\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|----------------------------|---------------|
| V I     | 7             | 3902.25               | -0.21     | MF       | 7.                         | -7.65         |
|         | 9             | 3855.84               | 0.01      | MF       | 9.                         | -7.71         |
|         | 22            | 4379.24               | 0.58      | MF       | 20.                        | -7.78         |
|         | 27            | 4111.78               | 0.41      | MF       | 17.                        | -7.68         |
|         | 27            | 4115.18               | 0.07      | MF       | 8.                         | -7.74         |
|         | 27            | 4116.47               | -0.31     | MF       | 4.                         | -7.71         |
| V II    | 9             | 4036.78               | -1.59     | BG       | 33.                        | -7.68         |
|         | 10            | 3929.73               | -1.59     | BG       | 65.                        | -7.21         |
|         | 10            | 3951.97               | -0.78     | BG       | 95.                        | -7.54         |
|         | 11            | 3866.73               | -1.52     | MF       | 44.                        | -7.59         |
|         | 11            | 3926.49               | -1.96     | MF       | 21.                        | -7.56         |
|         | 20            | 3875.66               | -2.03     | BG       | 11.                        | -7.64         |
|         | 25            | 4178.40               | -1.56     | BG       | 26.                        | -7.71         |
|         | 25            | 4190.41               | -2.11     | KX       | 13.                        | -7.54         |
|         | 25            | 4202.36               | -1.52     | BG       | 38.                        | -7.53         |
|         | 32            | 4008.18               | -2.07     | BG       | 17.                        | -7.33         |
|         | 37            | 4164.02               | -2.10     | KX       | 11.                        | -7.34         |
|         | 37            | 4183.44               | -1.12     | BG       | 40.                        | -7.64         |
|         | 37            | 4190.90               | -2.11     | KX       | 8.                         | -7.50         |
|         | 56            | 4564.59               | -1.39     | BG       | 37.                        | -7.31         |
|         | 198           | 4529.07               | -1.50     | KX       | 6.                         | -7.10         |
|         | 200           | 4242.90               | -1.29     | KX       | 6.                         | -7.26         |
|         | 209           | 4883.41               | -0.78     | KX       | 12.                        | -7.44         |
| Cr I    | 1             | 4274.80               | -0.23     | MF       | 134.                       | -5.91         |
|         | 1             | 4289.72               | -0.36     | MF       | 143.                       | -5.61         |
|         | 10            | 4496.85               | -1.15     | MF       | 61.                        | -5.64         |
|         | 10            | 4545.95               | -1.37     | MF       | 33.                        | -5.84         |
|         | 21            | 4600.75               | -1.26     | MF       | 37.                        | -5.85         |
|         | 21            | 4616.12               | -1.19     | MF       | 38.                        | -5.92         |
|         | 21            | 4626.18               | -1.32     | MF       | 37.                        | -5.82         |
|         | 21            | 4646.15               | -0.70     | MF       | 75.                        | -5.83         |
|         | 21            | 4651.28               | -1.46     | MF       | 24.                        | -5.93         |
|         | 21            | 4652.15               | -1.03     | MF       | 44.                        | -5.97         |
|         | 22            | 4344.51               | -0.55     | MF       | 85.                        | -5.83         |
|         | 22            | 4371.28               | -1.09     | MF       | 32.                        | -6.09         |
|         | 22            | 4384.97               | -1.15     | MF       | 27.                        | -6.10         |
|         | 23            | 3928.65               | -1.22     | MF       | 27.                        | -6.02         |
|         | 24            | 3831.03               | -2.04     | KX       | 16.                        | -5.47         |
|         | 24            | 3852.22               | -1.81     | MF       | 9.                         | -6.01         |
|         | 31            | 4829.35               | -0.81     | KX       | 20.                        | -5.57         |
|         | 32            | 4571.67               | -0.77     | MF       | 14.                        | -5.78         |
|         | 32            | 4601.02               | -1.21     | MF       | 12.                        | -5.40         |
|         | 32            | 4649.44               | -0.25     | KX       | 12.                        | -5.70         |
|         | 33            | 4526.46               | -0.16     | MF       | 68.                        | -5.39         |
|         | 33            | 4535.14               | -0.98     | MF       | 9.                         | -5.80         |
|         | 33            | 4541.07               | -1.14     | MF       | 14.                        | -5.41         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | log gf | Referans | $W_{\lambda}(\text{m\AA})$ | log(N/N <sub>T</sub> ) |
|---------|---------------|-----------------------|--------|----------|----------------------------|------------------------|
|         | 35            | 4126.51               | -0.65  | MF       | 11.                        | -6.00                  |
|         | 38            | 3984.34               | -0.45  | KX       | 14.                        | -6.07                  |
|         | 62            | 4697.04               | -1.06  | MF       | 4.                         | -5.98                  |
|         | 62            | 4700.59               | -1.26  | MF       | 6.                         | -5.55                  |
|         | 63            | 4473.78               | -1.21  | KX       | 5.                         | -5.76                  |
|         | 64            | 4381.11               | -1.05  | MF       | 8.                         | -5.66                  |
|         | 67            | 3981.24               | -0.87  | MF       | 12.                        | -5.60                  |
|         | 67            | 3992.85               | -0.43  | KX       | 25.                        | -5.68                  |
|         | 69            | 3855.58               | -0.34  | KX       | 25.                        | -5.75                  |
|         | 81            | 4432.16               | -0.80  | MF       | 17.                        | -5.42                  |
|         | 81            | 4498.73               | -0.92  | MF       | 10.                        | -5.52                  |
|         | 83            | 4377.54               | -1.32  | MF       | 6.                         | -5.40                  |
|         | 96            | 4319.66               | -0.82  | MF       | 10.                        | -5.64                  |
|         | 99            | 4693.94               | -0.91  | MF       | 12.                        | -5.44                  |
|         | 99            | 4695.14               | -1.18  | MF       | 5.                         | -5.61                  |
|         | 99            | 4727.13               | -0.66  | MF       | 12.                        | -5.67                  |
|         | 103           | 4387.51               | -0.68  | MF       | 6.                         | -5.92                  |
|         | 104           | 4374.17               | -0.49  | MF       | 25.                        | -5.45                  |
|         | 127           | 4458.54               | -0.38  | MF       | 18.                        | -5.72                  |
|         | 129           | 4410.31               | -1.01  | MF       | 8.                         | -5.51                  |
|         | 132           | 4222.75               | -0.98  | MF       | 9.                         | -5.47                  |
|         | 133           | 4622.47               | -0.04  | MF       | 14.                        | -5.84                  |
|         | 138           | 3879.23               | -0.20  | MF       | 12.                        | -6.07                  |
|         | 145           | 4724.40               | -0.73  | MF       | 16.                        | -5.40                  |
|         | 145           | 4730.69               | -0.19  | MF       | 19.                        | -5.86                  |
|         | 145           | 4737.33               | -0.09  | MF       | 29.                        | -5.70                  |
|         | 145           | 4756.09               | 0.09   | MF       | 38.                        | -5.71                  |
|         | 150           | 4511.90               | -0.34  | MF       | 18.                        | -5.71                  |
|         | 168           | 4801.02               | -0.13  | MF       | 24.                        | -5.76                  |
|         | 171           | 4632.16               | -0.58  | KX       | 3.                         | -6.05                  |
|         | 173           | 4569.63               | -0.64  | MF       | 12.                        | -5.60                  |
|         | 186           | 4664.80               | -0.48  | KX       | 23.                        | -5.42                  |
|         | 186           | 4708.02               | 0.11   | MF       | 32.                        | -5.81                  |
|         | 186           | 4718.43               | 0.09   | MF       | 33.                        | -5.74                  |
|         | 197           | 4492.31               | -0.39  | MF       | 6.                         | -6.02                  |
|         | 231           | 4767.86               | -0.53  | MF       | 8.                         | -5.63                  |
|         | 234           | 4413.86               | -0.40  | MF       | 14.                        | -5.44                  |
|         | 240           | 4291.97               | -0.48  | MF       | 8.                         | -5.71                  |
|         | 247           | 4280.42               | 0.29   | MF       | 31.                        | -5.51                  |
|         | 247           | 4297.75               | 0.25   | MF       | 15.                        | -5.87                  |
|         | 248           | 4193.66               | 0.23   | KX       | 17.                        | -5.78                  |
|         | 251           | 4039.10               | 0.39   | MF       | 21.                        | -5.82                  |
|         | 261           | 4175.23               | -0.32  | KX       | 12.                        | -5.40                  |
|         | 268           | 4001.44               | 0.26   | MF       | 34.                        | -5.39                  |
|         | 268           | 4023.74               | -0.50  | KX       | 7.                         | -5.45                  |
|         | 272           | 4204.48               | -0.04  | MF       | 7.                         | -5.81                  |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
| Cr II   | 278           | 4170.21               | 0.06      | KX       | 7.                        | -5.87         |
|         | 283           | 4796.14               | -0.31     | MF       | 5.                        | -5.58         |
|         | 288           | 4506.84               | -0.05     | MF       | 9.                        | -5.61         |
|         | 293           | 4488.06               | 0.12      | MF       | 12.                       | -5.60         |
|         | -             | 4206.91               | 0.25      | KX       | 13.                       | -5.41         |
|         | -             | 4489.47               | -0.17     | KX       | 9.                        | -5.89         |
|         | 19            | 4054.10               | -2.48     | KX       | 60.                       | -5.95         |
|         | 19            | 4087.60               | -3.22     | MF       | 13.                       | -6.11         |
|         | 26            | 4086.14               | -2.42     | KX       | 27.                       | -6.13         |
|         | 26            | 4132.41               | -2.34     | KX       | 34.                       | -6.05         |
|         | 26            | 4207.36               | -2.47     | KX       | 23.                       | -6.10         |
|         | 30            | 4812.34               | -1.80     | MF       | 60.                       | -6.14         |
|         | 30            | 4836.22               | -2.25     | MF       | 66.                       | -5.61         |
|         | 30            | 4848.24               | -1.14     | MF       | 104.                      | -6.14         |
|         | 30            | 4856.18               | -2.26     | MF       | 29.                       | -6.19         |
|         | 30            | 4876.39               | -1.16     | KX       | 122.                      | -5.82         |
|         | 30            | 4884.58               | -2.08     | MF       | 46.                       | -6.07         |
|         | 31            | 4246.41               | -3.22     | KX       | 14.                       | -5.57         |
|         | 31            | 4284.21               | -1.86     | KX       | 75.                       | -5.84         |
|         | 44            | 4555.01               | -1.38     | MF       | 102.                      | -5.74         |
|         | 44            | 4588.22               | -0.63     | MF       | 154.                      | -5.59         |
|         | 44            | 4592.05               | -1.22     | MF       | 103.                      | -5.91         |
|         | 44            | 4616.64               | -1.29     | MF       | 93.                       | -6.01         |
|         | 44            | 4618.82               | -1.11     | MF       | 133.                      | -5.48         |
|         | 44            | 4634.10               | -1.24     | MF       | 125.                      | -5.49         |
|         | 130           | 3866.01               | -2.35     | KX       | 23.                       | -5.45         |
|         | 130           | 3866.54               | -2.07     | KX       | 34.                       | -5.50         |
|         | 162           | 4145.77               | -1.16     | KX       | 47.                       | -5.96         |
|         | 162           | 4224.85               | -1.73     | KX       | 41.                       | -5.47         |
|         | 166           | 4017.96               | -2.42     | KX       | 7.                        | -5.74         |
|         | 177           | 4697.61               | -1.88     | MF       | 13.                       | -5.73         |
|         | 178           | 4715.12               | -2.31     | MF       | 8.                        | -5.54         |
|         | 179           | 4362.93               | -1.89     | KX       | 10.                       | -5.86         |
|         | 180           | 4222.00               | -1.93     | KX       | 15.                       | -5.61         |
|         | 181           | 4116.65               | -2.59     | KX       | 2.                        | -5.82         |
|         | 181           | 4127.08               | -1.77     | KX       | 13.                       | -5.83         |
|         | 190           | 4901.66               | -0.83     | KX       | 19.                       | -6.05         |
|         | 191           | 4465.77               | -1.18     | KX       | 10.                       | -6.04         |
|         | 193           | 4049.14               | -0.86     | KX       | 36.                       | -5.67         |
|         | 194           | 4003.32               | -0.60     | KX       | 30.                       | -6.03         |
|         | 194           | 4038.02               | -0.56     | KX       | 39.                       | -5.91         |
| Mn I    | K             | 4546.61               | -1.18     | KX       | 7.                        | -5.41         |
|         | 2             | 4034.49               | -0.81     | MF       | 127.                      | -5.95         |
|         | 5             | 4018.11               | -0.31     | MF       | 61.                       | -6.13         |
|         | 5             | 4041.36               | 0.28      | MF       | 104.                      | -5.99         |
|         | 5             | 4070.28               | -0.95     | MF       | 22.                       | -6.12         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda(\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|--------------------------|---------------|
| Mn II   | 5             | 4079.24               | -0.42     | MF       | 47.                      | -6.22         |
|         | 5             | 4079.41               | -0.42     | MF       | 36.                      | -6.36         |
|         | 5             | 4082.94               | -0.35     | MF       | 36.                      | -6.44         |
|         | 6             | 3839.78               | -0.69     | MF       | 22.                      | -6.36         |
|         | 6             | 3843.99               | -0.73     | MF       | 17.                      | -6.45         |
|         | 21            | 4762.38               | 0.42      | MF       | 64.                      | -6.33         |
|         | 21            | 4765.86               | -0.08     | MF       | 42.                      | -6.12         |
|         | 21            | 4766.43               | 0.10      | MF       | 50.                      | -6.20         |
|         | 22            | 4436.36               | -0.29     | MF       | 19.                      | -6.36         |
|         | 22            | 4470.14               | -0.44     | MF       | 15.                      | -6.32         |
|         | 23            | 4235.15               | -0.26     | KX       | 22.                      | -6.31         |
|         | 23            | 4235.30               | 0.17      | MF       | 47.                      | -6.30         |
|         | 23            | 4257.67               | -0.70     | MF       | 16.                      | -6.01         |
|         | 23            | 4265.93               | -0.27     | MF       | 19.                      | -6.36         |
|         | 23            | 4281.10               | -0.42     | MF       | 29.                      | -6.01         |
|         | 23            | 4312.55               | -1.08     | MF       | 9.                       | -5.91         |
|         | C             | 4026.44               | -0.52     | MF       | 9.                       | -6.32         |
|         | C             | 4135.03               | -0.03     | MF       | 9.                       | -6.08         |
|         | 2             | 4205.39               | -3.38     | KX       | 43.                      | -6.28         |
|         | 5             | 4738.30               | -2.24     | KX       | 9.                       | -5.81         |
|         | 5             | 4755.73               | -1.24     | KX       | 36.                      | -6.08         |
|         | 5             | 4764.73               | -1.35     | KX       | 25.                      | -6.18         |
|         | 7             | 4206.37               | -1.57     | KX       | 16.                      | -6.19         |
|         | 7             | 4252.96               | -1.14     | KX       | 15.                      | -6.15         |
|         | 7             | 4259.20               | -1.59     | KX       | 19.                      | -6.08         |
|         | I             | 4365.22               | -1.35     | KX       | 3.                       | -6.41         |
|         | I             | 4478.64               | -0.95     | KX       | 18.                      | -5.94         |
| Fe I    | 1             | 4518.96               | -1.33     | KX       | 4.                       | -6.31         |
|         | 2             | 4427.31               | -3.04     | KX       | 93.                      | -4.01         |
|         | 2             | 4435.15               | -4.38     | MF       | 13.                      | -4.04         |
|         | 2             | 4461.65               | -3.21     | MF       | 74.                      | -4.11         |
|         | 2             | 4489.74               | -3.97     | MF       | 26.                      | -4.09         |
|         | 3             | 4216.19               | -3.36     | MF       | 70.                      | -4.05         |
|         | 3             | 4258.31               | -4.32     | MF       | 31.                      | -3.64         |
|         | 4             | 3856.37               | -1.29     | MF       | 172.                     | -3.82         |
|         | 4             | 3859.91               | -0.71     | MF       | 229.                     | -3.61         |
|         | 4             | 3899.71               | -1.53     | MF       | 154.                     | -4.02         |
|         | 4             | 3920.25               | -1.75     | MF       | 171.                     | -3.40         |
|         | 12            | 4389.24               | -4.58     | MF       | 9.                       | -4.02         |
|         | 18            | 4139.92               | -3.63     | MF       | 13.                      | -4.11         |
|         | 19            | 4173.92               | -3.38     | MF       | 24.                      | -4.05         |
|         | 19            | 4174.91               | -2.97     | MF       | 51.                      | -4.06         |
|         | 20            | 3878.02               | -0.91     | MF       | 191.                     | -3.52         |
|         | 38            | 4733.59               | -2.71     | KX       | 31.                      | -4.28         |
|         | 39            | 4531.14               | -2.15     | MF       | 83.                      | -4.05         |
|         | 39            | 4602.94               | -1.95     | KX       | 74.                      | -4.38         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda \text{ (m\AA)}$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|----------------------------|---------------|
|         | 39            | 4632.91               | -2.91     | MF       | 38.                        | -3.86         |
|         | 41            | 4367.90               | -2.65     | MF       | 33.                        | -4.18         |
|         | 41            | 4383.54               | 0.20      | MF       | 237.                       | -3.89         |
|         | 41            | 4415.12               | -0.61     | MF       | 167.                       | -3.88         |
|         | 42            | 4147.66               | -2.10     | MF       | 67.                        | -4.29         |
|         | 42            | 4202.02               | -0.71     | MF       | 145.                       | -4.22         |
|         | 42            | 4250.79               | -0.71     | MF       | 181.                       | -3.51         |
|         | 42            | 4271.76               | -0.16     | MF       | 217.                       | -3.65         |
|         | 42            | 4325.75               | -0.01     | MF       | 227.                       | -3.62         |
|         | 67            | 4817.78               | -3.53     | MF       | 5.                         | -3.83         |
|         | 68            | 4408.41               | -1.71     | MF       | 90.                        | -3.85         |
|         | 68            | 4430.62               | -1.66     | MF       | 90.                        | -3.87         |
|         | 68            | 4447.72               | -1.34     | MF       | 87.                        | -4.24         |
|         | 68            | 4494.57               | -1.41     | MF       | 114.                       | -3.74         |
|         | 69            | 4442.83               | -2.79     | MF       | 22.                        | -3.88         |
|         | 69            | 4447.13               | -2.59     | MF       | 16.                        | -4.25         |
|         | 71            | 4282.41               | -0.81     | MF       | 130.                       | -3.93         |
|         | 72            | 3949.95               | -1.20     | MF       | 94.                        | -4.20         |
|         | 72            | 3974.76               | -2.60     | MF       | 15.                        | -4.21         |
|         | 72            | 4009.71               | -1.20     | MF       | 104.                       | -3.97         |
|         | 72            | 4030.18               | -2.31     | MF       | 36.                        | -4.03         |
|         | 114           | 4848.88               | -3.40     | MF       | 2.                         | -4.26         |
|         | 114           | 4924.77               | -2.20     | MF       | 32.                        | -4.22         |
|         | 115           | 4630.12               | -2.60     | MF       | 26.                        | -3.92         |
|         | 116           | 4439.88               | -3.00     | MF       | 8.                         | -4.10         |
|         | 117           | 4083.55               | -2.58     | KX       | 10.                        | -4.38         |
|         | 117           | 4138.84               | -3.67     | KX       | 4.                         | -3.73         |
|         | 152           | 4187.04               | -0.55     | MF       | 118.                       | -4.28         |
|         | 152           | 4187.79               | -0.55     | MF       | 130.                       | -4.07         |
|         | 152           | 4210.35               | -0.87     | MF       | 105.                       | -4.19         |
|         | 152           | 4222.22               | -0.97     | MF       | 101.                       | -4.19         |
|         | 152           | 4233.60               | -0.60     | MF       | 124.                       | -4.11         |
|         | 152           | 4250.12               | -0.40     | MF       | 164.                       | -3.63         |
|         | 152           | 4260.47               | -0.02     | MF       | 197.                       | -3.62         |
|         | 152           | 4271.16               | -0.35     | MF       | 156.                       | -3.82         |
|         | 153           | 3947.38               | -2.65     | KX       | 7.                         | -4.41         |
|         | 153           | 3980.65               | -3.32     | MF       | 3.                         | -4.15         |
|         | 153           | 4011.71               | -2.69     | MF       | 14.                        | -3.98         |
|         | 172           | 4277.68               | -1.58     | KX       | 9.                         | -4.19         |
|         | 175           | 3859.21               | -0.68     | MF       | 112.                       | -4.16         |
|         | 175           | 3873.76               | -0.79     | MF       | 126.                       | -3.72         |
|         | 217           | 4095.97               | -1.40     | MF       | 55.                        | -4.38         |
|         | 218           | 4011.40               | -2.40     | MF       | 21.                        | -4.01         |
|         | 218           | 4049.32               | -2.37     | MF       | 31.                        | -3.79         |
|         | 218           | 4071.52               | -1.88     | KX       | 33.                        | -4.26         |
|         | 221           | 3867.92               | -1.92     | MF       | 39.                        | -4.09         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | log gf | Referans | $W_{\lambda}(\text{m\AA})$ | log(N/N <sub>T</sub> ) |
|---------|---------------|-----------------------|--------|----------|----------------------------|------------------------|
| 274     |               | 4145.20               | -2.80  | MF       | 10.                        | -3.90                  |
| 277     |               | 4007.27               | -1.30  | MF       | 72.                        | -4.10                  |
| 278     |               | 3937.32               | -1.45  | MF       | 67.                        | -4.05                  |
| 278     |               | 3997.39               | -0.39  | MF       | 133.                       | -3.88                  |
| 279     |               | 3995.98               | -1.45  | MF       | 68.                        | -4.02                  |
| 280     |               | 3907.94               | -1.11  | MF       | 106.                       | -3.63                  |
| 283     |               | 3861.34               | -1.15  | KX       | 85.                        | -3.64                  |
| 284     |               | 3827.57               | -2.24  | KX       | 44.                        | -3.61                  |
| 284     |               | 3910.84               | -1.59  | MF       | 60.                        | -3.97                  |
| 318     |               | 4871.32               | -0.41  | MF       | 113.                       | -4.33                  |
| 318     |               | 4872.14               | -0.60  | MF       | 102.                       | -4.32                  |
| 318     |               | 4890.75               | -0.43  | MF       | 136.                       | -3.90                  |
| 318     |               | 4891.49               | -0.14  | MF       | 151.                       | -3.96                  |
| 318     |               | 4918.99               | -0.37  | MF       | 140.                       | -3.90                  |
| 346     |               | 4657.58               | -2.90  | MF       | 6.                         | -3.97                  |
| 346     |               | 4741.53               | -2.00  | MF       | 31.                        | -4.04                  |
| 347     |               | 4687.39               | -2.81  | MF       | 8.                         | -3.89                  |
| 349     |               | 4635.85               | -2.42  | MF       | 19.                        | -3.88                  |
| 350     |               | 4454.38               | -1.25  | MF       | 58.                        | -4.34                  |
| 350     |               | 4466.55               | -0.59  | MF       | 102.                       | -4.31                  |
| 351     |               | 4241.11               | -2.51  | MF       | 15.                        | -3.87                  |
| 351     |               | 4258.61               | -2.02  | MF       | 20.                        | -4.23                  |
| 351     |               | 4279.87               | -2.33  | MF       | 21.                        | -3.89                  |
| 351     |               | 4290.86               | -2.07  | MF       | 24.                        | -4.09                  |
| 352     |               | 4207.13               | -1.46  | MF       | 44.                        | -4.33                  |
| 352     |               | 4226.43               | -1.52  | MF       | 53.                        | -4.12                  |
| 354     |               | 4125.88               | -1.94  | MF       | 21.                        | -4.27                  |
| 354     |               | 4126.85               | -2.54  | MF       | 11.                        | -4.00                  |
| 354     |               | 4156.80               | -0.62  | MF       | 118.                       | -3.89                  |
| 354     |               | 4181.75               | -0.18  | MF       | 157.                       | -3.56                  |
| 355     |               | 4213.64               | -1.29  | MF       | 63.                        | -4.20                  |
| 357     |               | 4091.55               | -2.12  | MF       | 14.                        | -4.28                  |
| 358     |               | 4085.00               | -1.28  | MF       | 66.                        | -4.16                  |
| 359     |               | 4044.61               | -1.08  | MF       | 97.                        | -3.82                  |
| 359     |               | 4062.45               | -0.78  | MF       | 108.                       | -3.90                  |
| 359     |               | 4079.84               | -1.33  | MF       | 55.                        | -4.26                  |
| 361     |               | 3961.14               | -1.79  | MF       | 24.                        | -4.32                  |
| 362     |               | 3935.31               | -1.87  | MF       | 25.                        | -4.23                  |
| 362     |               | 3953.86               | -2.03  | MF       | 28.                        | -4.01                  |
| 364     |               | 3925.65               | -1.32  | KX       | 92.                        | -3.68                  |
| 364     |               | 3942.44               | -0.98  | MF       | 101.                       | -3.82                  |
| 384     |               | 4800.13               | -2.74  | MF       | 6.                         | -4.02                  |
| 409     |               | 4647.47               | -1.32  | MF       | 86.                        | -3.77                  |
| 409     |               | 4661.97               | -2.46  | MF       | 9.                         | -4.11                  |
| 409     |               | 4691.41               | -1.45  | MF       | 76.                        | -3.79                  |
| 409     |               | 4710.28               | -1.63  | KX       | 48.                        | -4.01                  |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
|         | 410           | 4603.95               | -2.84     | MF       | 7.                        | -3.87         |
|         | 413           | 4326.75               | -1.91     | MF       | 34.                       | -3.98         |
|         | 413           | 4373.56               | -1.97     | KX       | 32.                       | -3.91         |
|         | 414           | 4304.54               | -2.01     | MF       | 22.                       | -4.12         |
|         | 414           | 4309.37               | -1.18     | MF       | 67.                       | -4.19         |
|         | 414           | 4348.94               | -2.13     | MF       | 11.                       | -4.33         |
|         | 415           | 4365.90               | -2.21     | MF       | 11.                       | -4.25         |
|         | 416           | 4290.38               | -1.79     | MF       | 16.                       | -4.47         |
|         | 418           | 4164.78               | -2.98     | KX       | 7.                        | -3.69         |
|         | 419           | 4258.95               | -2.01     | MF       | 19.                       | -4.15         |
|         | 422           | 4089.22               | -1.96     | MF       | 20.                       | -4.20         |
|         | 422           | 4141.86               | -1.90     | MF       | 23.                       | -4.14         |
|         | 422           | 4146.06               | -1.84     | MF       | 32.                       | -4.04         |
|         | 424           | 4066.57               | -1.61     | MF       | 34.                       | -4.23         |
|         | 429           | 3853.46               | -1.96     | MF       | 30.                       | -3.96         |
|         | 429           | 3897.44               | -1.25     | MF       | 45.                       | -4.41         |
|         | 429           | 3903.90               | -0.70     | MF       | 110.                      | -3.82         |
|         | 430           | 3918.64               | -0.74     | KX       | 87.                       | -4.21         |
|         | 430           | 3944.89               | -1.46     | MF       | 51.                       | -4.08         |
|         | 430           | 3953.15               | -1.11     | MF       | 65.                       | -4.20         |
|         | 469           | 4490.08               | -1.58     | MF       | 40.                       | -4.16         |
|         | 472           | 4430.19               | -1.97     | MF       | 24.                       | -4.07         |
|         | 472           | 4464.77               | -1.78     | MF       | 34.                       | -4.07         |
|         | 472           | 4517.52               | -1.84     | MF       | 26.                       | -4.13         |
|         | 476           | 4387.89               | -1.47     | MF       | 55.                       | -4.00         |
|         | 476a          | 4182.38               | -1.19     | MF       | 56.                       | -4.29         |
|         | 478           | 4273.87               | -1.96     | KX       | 21.                       | -4.11         |
|         | 482           | 4220.34               | -1.29     | MF       | 58.                       | -4.12         |
|         | 482           | 4248.22               | -1.32     | MF       | 69.                       | -3.93         |
|         | 486           | 4031.24               | -2.57     | MF       | 18.                       | -3.60         |
|         | 488           | 3867.22               | -0.42     | MF       | 111.                      | -4.01         |
|         | 488           | 3955.96               | -1.40     | MF       | 46.                       | -4.17         |
|         | 512           | 4793.96               | -3.53     | MF       | 2.                        | -3.67         |
|         | 514           | 4514.18               | -2.05     | MF       | 22.                       | -4.03         |
|         | 516           | 4456.33               | -2.17     | MF       | 22.                       | -3.89         |
|         | 518           | 4369.77               | -0.73     | MF       | 89.                       | -4.23         |
|         | 520           | 4298.03               | -1.37     | MF       | 44.                       | -4.28         |
|         | 520           | 4302.19               | -1.74     | MF       | 28.                       | -4.19         |
|         | 521           | 4202.75               | -2.29     | KX       | 26.                       | -3.68         |
|         | 521           | 4225.96               | -1.39     | MF       | 43.                       | -4.27         |
|         | 522           | 4199.10               | 0.25      | MF       | 143.                      | -4.09         |
|         | 523           | 4143.42               | -0.47     | KX       | 117.                      | -3.90         |
|         | 524           | 4074.79               | -0.97     | MF       | 85.                       | -4.01         |
|         | 526           | 3994.11               | -1.47     | MF       | 59.                       | -3.92         |
|         | 527           | 4017.16               | -0.92     | MF       | 94.                       | -3.88         |
|         | 528           | 3843.26               | -0.14     | MF       | 108.                      | -4.34         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | log gf | Referans | $W_\lambda$ (m $\text{\AA}$ ) | log(N/N <sub>T</sub> ) |
|---------|---------------|-----------------------|--------|----------|-------------------------------|------------------------|
| 554     |               | 4574.22               | -2.50  | MF       | 12.                           | -3.78                  |
| 554     |               | 4598.12               | -1.57  | MF       | 44.                           | -3.93                  |
| 554     |               | 4607.65               | -1.54  | KX       | 51.                           | -3.87                  |
| 554     |               | 4613.20               | -1.67  | MF       | 45.                           | -3.81                  |
| 554     |               | 4625.04               | -1.34  | MF       | 61.                           | -3.94                  |
| 554     |               | 4637.50               | -1.39  | MF       | 50.                           | -4.03                  |
| 554     |               | 4668.13               | -1.29  | KX       | 72.                           | -3.82                  |
| 554     |               | 4707.27               | -1.08  | MF       | 83.                           | -3.87                  |
| 554     |               | 4736.77               | -0.74  | MF       | 99.                           | -4.00                  |
| 555     |               | 4504.83               | -2.27  | MF       | 13.                           | -3.90                  |
| 556     |               | 4000.25               | -1.62  | MF       | 19.                           | -4.34                  |
| 557     |               | 4069.06               | -1.89  | MF       | 11.                           | -4.35                  |
| 557     |               | 4080.88               | -1.80  | MF       | 15.                           | -4.28                  |
| 559     |               | 4085.30               | -0.71  | MF       | 85.                           | -4.17                  |
| 560     |               | 4016.43               | -1.60  | MF       | 34.                           | -4.03                  |
| 560     |               | 4024.72               | -0.71  | MF       | 108.                          | -3.76                  |
| 561     |               | 3946.99               | -0.95  | MF       | 75.                           | -4.10                  |
| 561     |               | 3979.65               | -1.97  | MF       | 9.                            | -4.38                  |
| 562     |               | 3941.28               | -1.01  | MF       | 77.                           | -3.97                  |
| 562     |               | 3948.10               | -0.26  | KX       | 99.                           | -4.35                  |
| 564     |               | 3957.62               | -2.24  | KX       | 18.                           | -3.73                  |
| 565     |               | 3909.66               | -1.22  | MF       | 62.                           | -3.95                  |
| 566     |               | 3962.35               | -1.73  | MF       | 22.                           | -4.16                  |
| 588     |               | 4839.54               | -1.82  | MF       | 27.                           | -4.00                  |
| 592     |               | 4649.82               | -2.69  | MF       | 9.                            | -3.71                  |
| 594     |               | 4537.67               | -2.88  | MF       | 2.                            | -4.10                  |
| 594     |               | 4595.36               | -1.72  | MF       | 38.                           | -3.86                  |
| 597     |               | 4327.90               | -1.70  | MF       | 21.                           | -4.20                  |
| 603     |               | 4006.31               | -0.99  | MF       | 59.                           | -4.25                  |
| 604     |               | 3948.77               | -0.34  | MF       | 116.                          | -3.85                  |
| 630     |               | 4813.11               | -2.89  | MF       | 4.                            | -3.90                  |
| 633     |               | 4808.15               | -2.79  | MF       | 5.                            | -3.88                  |
| 638     |               | 4614.21               | -2.62  | MF       | 4.                            | -4.08                  |
| 641     |               | 4527.78               | -2.74  | MF       | 7.                            | -3.73                  |
| 641     |               | 4565.31               | -2.51  | MF       | 12.                           | -3.71                  |
| 641     |               | 4566.51               | -2.25  | MF       | 15.                           | -3.86                  |
| 645     |               | 4377.79               | -2.31  | MF       | 9.                            | -4.03                  |
| 649     |               | 4172.12               | -0.90  | MF       | 72.                           | -4.18                  |
| 649     |               | 4229.51               | -1.79  | KX       | 36.                           | -3.82                  |
| 649     |               | 4268.75               | -1.46  | MF       | 50.                           | -3.91                  |
| 655     |               | 4031.96               | -1.06  | MF       | 68.                           | -4.04                  |
| 655     |               | 3986.17               | -0.85  | KX       | 68.                           | -4.27                  |
| 661     |               | 3985.39               | -1.10  | MF       | 55.                           | -4.18                  |
| 664     |               | 3846.80               | 0.01   | MF       | 127.                          | -3.96                  |
| 664     |               | 3906.75               | -0.97  | MF       | 51.                           | -4.35                  |
| 687     |               | 4875.88               | -2.02  | MF       | 17.                           | -4.02                  |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
|         | 687           | 4882.14               | -1.64     | MF       | 30.                       | -4.03         |
|         | 687           | 4907.73               | -1.84     | MF       | 22.                       | -3.98         |
|         | 687           | 4910.02               | -1.54     | KX       | 46.                       | -3.87         |
|         | 688           | 4741.07               | -2.49     | KX       | 7.                        | -3.96         |
|         | 688           | 4807.71               | -2.20     | MF       | 15.                       | -3.87         |
|         | 689           | 4168.61               | -1.94     | MF       | 20.                       | -3.94         |
|         | 689           | 4205.54               | -1.32     | MF       | 29.                       | -4.33         |
|         | 689           | 4224.17               | -0.41     | MF       | 101.                      | -4.13         |
|         | 689           | 4238.02               | -1.29     | KX       | 72.                       | -3.68         |
|         | 691           | 4320.36               | -2.29     | KX       | 10.                       | -3.94         |
|         | 692           | 4264.20               | -1.48     | MF       | 35.                       | -4.09         |
|         | 693           | 4147.34               | -1.90     | KX       | 20.                       | -4.00         |
|         | 693           | 4196.21               | -0.74     | MF       | 88.                       | -4.00         |
|         | 693           | 4225.45               | -0.50     | MF       | 89.                       | -4.22         |
|         | 693           | 4227.43               | 0.23      | BK       | 164.                      | -3.75         |
|         | 693           | 4238.81               | -0.28     | MF       | 124.                      | -3.82         |
|         | 694           | 4087.09               | -1.40     | MF       | 31.                       | -4.25         |
|         | 694           | 4136.52               | -1.53     | MF       | 26.                       | -4.20         |
|         | 694           | 4154.10               | -1.62     | KX       | 26.                       | -4.11         |
|         | 694           | 4168.94               | -1.65     | MF       | 21.                       | -4.16         |
|         | 695           | 4112.32               | -1.75     | MF       | 15.                       | -4.26         |
|         | 695           | 4114.94               | -1.64     | MF       | 16.                       | -4.34         |
|         | 695           | 4126.18               | -0.96     | MF       | 50.                       | -4.38         |
|         | 695           | 4129.46               | -1.97     | MF       | 18.                       | -3.94         |
|         | 695           | 4157.78               | -0.56     | KX       | 89.                       | -4.21         |
|         | 695           | 4158.79               | -0.67     | MF       | 68.                       | -4.34         |
|         | 698           | 4065.38               | -1.32     | MF       | 31.                       | -4.26         |
|         | 698           | 4082.11               | -1.54     | MF       | 24.                       | -4.20         |
|         | 698           | 4084.49               | -0.59     | MF       | 83.                       | -4.25         |
|         | 700           | 4090.07               | -1.78     | MF       | 19.                       | -4.09         |
|         | 726           | 4136.99               | -0.54     | MF       | 75.                       | -4.36         |
|         | 731           | 3940.04               | -2.01     | KX       | 7.                        | -4.35         |
|         | 750           | 4844.01               | -2.03     | MF       | 14.                       | -3.94         |
|         | 755           | 4547.85               | -0.78     | MF       | 65.                       | -4.23         |
|         | 761           | 4327.10               | -0.96     | MF       | 49.                       | -4.27         |
|         | 764           | 4240.37               | -1.34     | MF       | 38.                       | -4.05         |
|         | 771           | 3845.69               | -1.12     | MF       | 33.                       | -4.33         |
|         | 792           | 4927.42               | -1.99     | MF       | 25.                       | -3.66         |
|         | 793           | 4809.94               | -2.72     | MF       | 5.                        | -3.73         |
|         | 795           | 4587.12               | -1.78     | MF       | 26.                       | -3.84         |
|         | 796           | 4502.59               | -2.35     | MF       | 10.                       | -3.76         |
|         | 797           | 4432.57               | -1.60     | MF       | 20.                       | -4.16         |
|         | 799a          | 4382.77               | -1.44     | MF       | 44.                       | -3.85         |
|         | 800           | 4219.36               | 0.12      | MF       | 126.                      | -3.96         |
|         | 820           | 4643.46               | -1.29     | MF       | 45.                       | -3.94         |
|         | 820           | 4690.14               | -1.68     | MF       | 26.                       | -3.87         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_{\lambda}(\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|----------------------------|---------------|
|         | 821           | 4619.29               | -1.12     | MF       | 28.                        | -4.43         |
|         | 821           | 4669.17               | -1.41     | MF       | 63.                        | -3.56         |
|         | 821           | 4678.85               | -0.66     | MF       | 78.                        | -4.13         |
|         | 821           | 4704.95               | -1.57     | MF       | 33.                        | -3.84         |
|         | 821           | 4709.09               | -1.08     | KX       | 50.                        | -4.08         |
|         | 821           | 4727.39               | -1.01     | KX       | 59.                        | -3.99         |
|         | 822           | 4638.01               | -1.12     | MF       | 61.                        | -3.91         |
|         | 825           | 4433.78               | -1.27     | MF       | 56.                        | -3.85         |
|         | 825           | 4495.95               | -1.72     | MF       | 17.                        | -4.08         |
|         | 826           | 4525.14               | -0.34     | KX       | 118.                       | -3.77         |
|         | 826           | 4611.29               | -0.67     | KX       | 81.                        | -4.03         |
|         | 828           | 4347.83               | -1.66     | MF       | 16.                        | -4.18         |
|         | 828           | 4438.34               | -1.63     | MF       | 18.                        | -4.10         |
|         | 828           | 4482.74               | -1.35     | MF       | 32.                        | -4.08         |
|         | 828           | 4484.22               | -0.72     | MF       | 64.                        | -4.26         |
|         | 829           | 4523.40               | -1.99     | MF       | 13.                        | -3.93         |
|         | 830           | 4433.22               | -0.70     | MF       | 67.                        | -4.22         |
|         | 830           | 4469.38               | -0.26     | MF       | 89.                        | -4.28         |
|         | 830           | 4485.68               | -1.02     | MF       | 42.                        | -4.23         |
|         | 888           | 4799.41               | -2.23     | MF       | 13.                        | -3.71         |
|         | 888           | 4802.88               | -1.66     | KX       | 30.                        | -3.84         |
|         | 894           | 4542.41               | -2.05     | MF       | 20.                        | -3.66         |
|         | 903           | 4360.80               | -1.87     | MF       | 15.                        | -3.97         |
|         | 906           | 4088.57               | -1.53     | MF       | 22.                        | -4.09         |
|         | 906           | 4243.37               | -1.53     | KX       | 24.                        | -4.08         |
|         | 907           | 4239.36               | -1.52     | MF       | 25.                        | -4.05         |
|         | 913           | 3960.28               | -1.16     | MF       | 27.                        | -4.36         |
|         | 913           | 4020.48               | -1.77     | MF       | 14.                        | -4.09         |
|         | 915           | 4010.18               | -1.79     | MF       | 14.                        | -4.06         |
|         | 945           | 3996.96               | -0.84     | MF       | 62.                        | -4.05         |
|         | 966           | 4885.43               | -1.09     | KX       | 38.                        | -4.11         |
|         | 969           | 4492.68               | -1.65     | MF       | 9.                         | -4.23         |
|         | 972           | 4551.65               | -2.06     | MF       | 9.                         | -3.83         |
|         | 973           | 4392.58               | -2.00     | MF       | 9.                         | -3.95         |
|         | 973           | 4494.06               | -1.81     | MF       | 18.                        | -3.72         |
|         | 974           | 4455.03               | -1.09     | MF       | 40.                        | -4.08         |
|         | 974           | 4479.96               | -1.52     | MF       | 19.                        | -3.98         |
|         | 974           | 4490.76               | -0.99     | MR       | 40.                        | -4.12         |
|         | 976           | 4276.68               | -1.21     | MF       | 22.                        | -4.27         |
|         | 976           | 4300.83               | -1.19     | MF       | 25.                        | -4.17         |
|         | 985           | 4909.38               | -1.27     | KX       | 36.                        | -3.93         |
|         | 985           | 4930.32               | -1.35     | MF       | 45.                        | -3.68         |
|         | 986           | 4905.13               | -2.05     | MF       | 9.                         | -3.87         |
|         | 992           | 4458.08               | -0.99     | KX       | 37.                        | -4.22         |
|         | 992           | 4466.94               | -1.35     | MF       | 24.                        | -4.07         |
|         | 993           | 4264.74               | -1.45     | MF       | 16.                        | -4.14         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
| Fe II   | 993           | 4279.49               | -1.46     | MF       | 22.                       | -4.03         |
|         | 994           | 4243.82               | -1.50     | MF       | 23.                       | -3.96         |
|         | 994           | 4310.37               | -1.50     | MF       | 17.                       | -4.08         |
|         | 1042          | 4735.84               | -1.22     | MF       | 34.                       | -3.90         |
|         | 1042          | 4798.26               | -1.55     | MF       | 16.                       | -3.90         |
|         | 1042          | 4800.65               | -1.26     | MF       | 33.                       | -3.84         |
|         | 1043a         | 4729.02               | -1.66     | MF       | 16.                       | -3.86         |
|         | 1065          | 4887.19               | -1.06     | KX       | 18.                       | -4.36         |
|         | 1066          | 4886.33               | -0.56     | KX       | 45.                       | -4.33         |
|         | 1066          | 4917.23               | -1.18     | MF       | 34.                       | -3.87         |
|         | 1068          | 4835.87               | -1.50     | MF       | 24.                       | -3.82         |
|         | 1068          | 4910.33               | -0.46     | KX       | 49.                       | -4.35         |
|         | 1068          | 4910.56               | -0.42     | KX       | 48.                       | -4.40         |
|         | 1070          | 4892.86               | -1.29     | MF       | 24.                       | -3.94         |
|         | 1070          | 4918.01               | -1.36     | MF       | 28.                       | -3.78         |
|         | 1073          | 4085.98               | -1.20     | MF       | 30.                       | -3.92         |
|         | 1074          | 3996.79               | -1.19     | KX       | 26.                       | -4.01         |
|         | 1103          | 4125.62               | -0.49     | MR       | 46.                       | -4.32         |
|         | 1103          | 4132.53               | -0.80     | KX       | 45.                       | -3.99         |
|         | 1103          | 4142.59               | -1.02     | MF       | 27.                       | -4.08         |
|         | 1133          | 4734.10               | -1.58     | MF       | 14.                       | -3.87         |
|         | 1206          | 4749.95               | -1.34     | MF       | 16.                       | -3.86         |
|         | 1207          | 4661.53               | -1.27     | MF       | 19.                       | -3.85         |
|         | N             | 4223.73               | -2.91     | MF       | 5.                        | -3.96         |
|         | N             | 4372.98               | -2.63     | MF       | 5.                        | -4.15         |
|         | N             | 4683.56               | -2.53     | MF       | 13.                       | -3.98         |
|         | 11            | 4818.26               | -6.00     | KX       | 8.                        | -3.55         |
|         | 12            | 4169.98               | -5.41     | KX       | 14.                       | -3.82         |
|         | 12            | 4158.45               | -5.67     | KX       | 8.                        | -3.83         |
|         | 21            | 4119.53               | -4.90     | KX       | 24.                       | -3.86         |
|         | 22            | 4070.03               | -5.22     | KX       | 23.                       | -3.54         |
|         | 25            | 4670.18               | -4.10     | MF       | 60.                       | -4.07         |
|         | 25            | 4846.47               | -5.08     | KX       | 8.                        | -4.15         |
|         | 26            | 4713.18               | -4.93     | KX       | 14.                       | -3.97         |
|         | 27            | 4128.74               | -3.77     | MF       | 67.                       | -4.26         |
|         | 27            | 4233.17               | -2.00     | MF       | 209.                      | -3.82         |
|         | 27            | 4273.32               | -3.34     | MF       | 108.                      | -3.94         |
|         | 27            | 4303.17               | -2.49     | MF       | 132.                      | -4.38         |
|         | 27            | 4385.38               | -2.57     | MF       | 157.                      | -3.82         |
|         | 28            | 4087.27               | -4.71     | MF       | 29.                       | -3.91         |
|         | 28            | 4122.64               | -3.38     | MF       | 104.                      | -4.05         |
|         | 28            | 4178.86               | -2.48     | MF       | 132.                      | -4.41         |
|         | 28            | 4369.40               | -3.67     | MF       | 75.                       | -4.12         |
|         | 30            | 4825.74               | -4.83     | KX       | 17.                       | -4.09         |
|         | 30            | 4833.19               | -4.78     | MF       | 20.                       | -4.04         |
|         | 30            | 4839.99               | -4.90     | MF       | 19.                       | -3.92         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_{\lambda} (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------------|---------------|
|         | 30            | 4847.61               | -5.29     | KX       | 6.                          | -4.11         |
|         | 32            | 4314.31               | -3.47     | KX       | 78.                         | -4.34         |
|         | 32            | 4384.33               | -3.50     | MF       | 82.                         | -4.27         |
|         | 32            | 4413.60               | -3.87     | MF       | 49.                         | -4.38         |
|         | 32            | 4439.13               | -5.27     | KX       | 9.                          | -3.91         |
|         | 33            | 4332.88               | -4.73     | KX       | 12.                         | -4.27         |
|         | 36            | 4893.83               | -4.45     | MF       | 33.                         | -3.97         |
|         | 37            | 4472.92               | -3.43     | MF       | 77.                         | -4.28         |
|         | 37            | 4489.18               | -2.97     | MF       | 121.                        | -4.02         |
|         | 37            | 4491.40               | -2.70     | MF       | 127.                        | -4.17         |
|         | 37            | 4515.34               | -2.48     | MF       | 158.                        | -3.86         |
|         | 37            | 4520.22               | -2.60     | MF       | 137.                        | -4.13         |
|         | 37            | 4555.89               | -2.29     | MF       | 179.                        | -3.76         |
|         | 37            | 4582.84               | -3.10     | MF       | 108.                        | -4.12         |
|         | 37            | 4666.75               | -3.33     | MF       | 121.                        | -3.70         |
|         | 38            | 4508.28               | -2.21     | MF       | 166.                        | -4.04         |
|         | 38            | 4541.52               | -3.05     | MF       | 126.                        | -3.87         |
|         | 38            | 4576.33               | -3.04     | MF       | 122.                        | -3.94         |
|         | 38            | 4620.51               | -3.28     | MF       | 97.                         | -4.16         |
|         | 42            | 4923.93               | -1.32     | MF       | 255.                        | -4.06         |
|         | 43            | 4601.34               | -4.40     | KX       | 25.                         | -4.12         |
|         | 43            | 4656.97               | -3.63     | MF       | 80.                         | -4.04         |
|         | 43            | 4731.44               | -3.36     | MF       | 111.                        | -3.82         |
|         | 45            | 4227.14               | -5.20     | KX       | 14.                         | -3.60         |
|         | 126           | 4046.81               | -4.09     | KX       | 14.                         | -3.62         |
|         | 149           | 4151.59               | -4.52     | KX       | 3.                          | -3.76         |
|         | 150           | 4138.21               | -3.18     | KX       | 21.                         | -4.16         |
|         | 170           | 4610.59               | -3.54     | KX       | 6.                          | -3.86         |
|         | 171           | 4474.19               | -3.07     | KX       | 8.                          | -4.21         |
|         | 173           | 3906.04               | -1.83     | KX       | 54.                         | -4.34         |
|         | 186           | 4549.21               | -1.87     | MF       | 45.                         | -4.23         |
|         | 186           | 4625.91               | -2.22     | KX       | 27.                         | -4.17         |
|         | 186           | 4635.33               | -1.65     | MF       | 75.                         | -3.96         |
|         | 187           | 4446.24               | -2.58     | KX       | 12.                         | -4.24         |
|         | 190           | 3938.97               | -1.85     | MF       | 66.                         | -3.92         |
|         | 213           | 4507.19               | -1.92     | KX       | 12.                         | -3.77         |
|         | 218           | 4913.30               | 0.01      | KX       | 14.                         | -4.01         |
|         | 220           | 4318.22               | -1.93     | KX       | 7.                          | -3.93         |
|         | 220           | 4321.34               | -1.76     | KX       | 11.                         | -3.93         |
|         | 222           | 4449.66               | -1.60     | KX       | 18.                         | -3.76         |
| D       |               | 3844.79               | -0.92     | KX       | 10.                         | -4.15         |
| D       |               | 3908.07               | -1.29     | KX       | 11.                         | -3.68         |
| D       |               | 4202.52               | -2.33     | KX       | 17.                         | -3.80         |
| D       |               | 4384.08               | -2.28     | KX       | 22.                         | -4.08         |
| D       |               | 4487.50               | -2.12     | KX       | 8.                          | -3.78         |
| G       |               | 4619.63               | -2.14     | KX       | 10.                         | -3.67         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_{\lambda}(\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|----------------------------|---------------|
| Co I    | J             | 4263.90               | -1.64     | KX       | 19.                        | -3.87         |
|         | J             | 4402.88               | -2.75     | KX       | 23.                        | -3.62         |
|         | J             | 4480.69               | -2.39     | KX       | 30.                        | -3.78         |
|         | J             | 4579.52               | -2.36     | KX       | 26.                        | -3.88         |
|         | J             | 4820.83               | -0.69     | KX       | 3.                         | -4.05         |
|         | J             | 4826.68               | -0.44     | KX       | 8.                         | -3.91         |
|         | J             | 4860.68               | -0.29     | KX       | 15.                        | -3.73         |
|         | J             | 4892.26               | -2.97     | KX       | 4.                         | -3.84         |
|         | 18            | 3873.12               | -0.66     | MF       | 104.                       | -5.92         |
|         | 18            | 3957.93               | -2.06     | MF       | 21.                        | -5.87         |
|         | 18            | 4019.30               | -3.23     | KX       | 2.                         | -5.90         |
|         | 28            | 3952.92               | -1.51     | MF       | 27.                        | -6.04         |
|         | 31            | 4045.39               | -1.32     | MF       | 38.                        | -5.94         |
|         | 33            | 3842.05               | -0.78     | FM       | 53.                        | -6.32         |
|         | 58            | 4058.60               | -1.61     | KX       | 9.                         | -5.76         |
|         | 92            | 4899.52               | -1.96     | KX       | 5.                         | -5.68         |
|         | 150           | 4471.55               | -0.77     | KX       | 6.                         | -6.03         |
|         | 150           | 4478.32               | -1.00     | KX       | 5.                         | -5.92         |
|         | 150           | 4530.95               | 0.15      | KX       | 22.                        | -6.45         |
|         | 156           | 4693.19               | -0.54     | KX       | 10.                        | -5.97         |
|         | 156           | 4749.68               | -0.32     | KX       | 12.                        | -6.22         |
|         | 158           | 4792.85               | -0.07     | KX       | 10.                        | -6.40         |
|         | 158           | 4928.29               | -1.09     | KX       | 5.                         | -5.72         |
|         | 177           | 4596.90               | -0.01     | KX       | 10.                        | -6.22         |
| Ni I    | 15            | 3912.98               | -3.70     | KX       | 12.                        | -5.16         |
|         | 30            | 4852.56               | -1.07     | MF       | 14.                        | -5.29         |
|         | 33            | 4703.81               | -0.74     | KX       | 50.                        | -4.81         |
|         | 51            | 4519.99               | -2.88     | MF       | 20.                        | -4.60         |
|         | 86            | 4221.69               | -2.17     | KX       | 7.                         | -4.64         |
|         | 86            | 4284.68               | -1.37     | KX       | 16.                        | -5.16         |
|         | 86            | 4401.55               | 0.08      | MF       | 114.                       | -4.87         |
|         | 86            | 4462.46               | -0.60     | MF       | 46.                        | -5.13         |
|         | 86            | 4470.48               | -0.40     | MF       | 58.                        | -5.19         |
|         | 88            | 4410.52               | -1.08     | MF       | 35.                        | -4.96         |
|         | 98            | 4600.37               | -0.61     | MF       | 59.                        | -4.84         |
|         | 98            | 4604.99               | -0.29     | MF       | 69.                        | -5.09         |
|         | 98            | 4648.66               | -0.16     | MF       | 86.                        | -5.01         |
|         | 98            | 4686.21               | -0.64     | MF       | 44.                        | -5.05         |
|         | 98            | 4714.42               | 0.23      | MF       | 119.                       | -4.84         |
|         | 98            | 4715.78               | -0.34     | MF       | 67.                        | -5.04         |
|         | 98            | 4756.52               | -0.34     | MF       | 67.                        | -5.09         |
|         | 98            | 4814.62               | -1.68     | MF       | 7.                         | -4.95         |
|         | 98            | 4874.81               | -1.56     | KX       | 7.                         | -5.12         |
|         | 100           | 4606.23               | -1.00     | MF       | 31.                        | -4.90         |
|         | 101           | 4701.34               | -1.22     | MF       | 20.                        | -5.02         |
|         | 102           | 4398.62               | -1.82     | KX       | 7.                         | -4.87         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
|         | 111           | 4857.38               | -1.20     | KX       | 9.                        | -5.26         |
|         | 111           | 4873.44               | -0.47     | KX       | 34.                       | -5.31         |
|         | 111           | 4912.03               | -0.80     | MF       | 32.                       | -4.98         |
|         | 113           | 4918.71               | -0.78     | KX       | 30.                       | -5.03         |
|         | 115           | 4675.64               | -1.74     | MF       | 14.                       | -4.58         |
|         | 129           | 4904.41               | -0.17     | MF       | 80.                       | -5.02         |
|         | 130           | 4812.00               | -1.48     | MF       | 10.                       | -4.98         |
|         | 130           | 4855.41               | 0.00      | MF       | 65.                       | -5.41         |
|         | 131           | 4712.07               | -1.66     | KX       | 9.                        | -4.82         |
|         | 131           | 4829.03               | -0.33     | MF       | 69.                       | -5.05         |
|         | 132           | 4752.43               | -0.70     | MF       | 42.                       | -4.99         |
|         | 132           | 4913.97               | -0.63     | MF       | 42.                       | -5.00         |
|         | 135           | 4553.17               | -1.66     | MF       | 10.                       | -4.80         |
|         | 136           | 4231.04               | -1.42     | KX       | 24.                       | -4.64         |
|         | 141           | 4754.77               | -1.14     | KX       | 27.                       | -4.83         |
|         | 141           | 4925.58               | -0.82     | MF       | 35.                       | -4.97         |
|         | 146           | 4547.23               | -1.20     | KX       | 25.                       | -4.80         |
|         | 149           | 4355.91               | -1.39     | KX       | 13.                       | -4.92         |
|         | 149           | 4400.87               | -1.18     | KX       | 23.                       | -4.85         |
|         | 160           | 4808.86               | -1.41     | MF       | 16.                       | -4.77         |
|         | 163           | 4512.99               | -1.47     | MF       | 8.                        | -5.06         |
|         | 163           | 4667.77               | -1.01     | KX       | 25.                       | -4.94         |
|         | 163           | 4731.81               | -0.85     | MF       | 26.                       | -4.99         |
|         | 163           | 4806.99               | -0.64     | MF       | 46.                       | -4.96         |
|         | 168           | 4423.00               | -1.58     | KX       | 20.                       | -4.51         |
|         | 168           | 4437.57               | -1.24     | MF       | 18.                       | -4.91         |
|         | 171           | 4017.56               | -0.31     | KX       | 84.                       | -4.72         |
|         | 177           | 4918.36               | -0.24     | MF       | 59.                       | -5.05         |
|         | 181           | 3844.58               | -1.01     | KX       | 21.                       | -4.82         |
|         | 181           | 3863.07               | -0.39     | KX       | 35.                       | -5.22         |
|         | 196           | 4399.61               | -1.22     | KX       | 14.                       | -4.93         |
|         | 199           | 3962.12               | -0.50     | KX       | 31.                       | -5.20         |
|         | 235           | 4701.54               | -0.39     | MF       | 44.                       | -4.96         |
|         | 235           | 4729.29               | -1.20     | MF       | 10.                       | -4.95         |
|         | 235           | 4732.46               | -0.55     | MF       | 32.                       | -4.98         |
|         | 236           | 4551.24               | -0.88     | MF       | 22.                       | -4.81         |
|         | 237           | 4236.37               | -1.05     | KX       | 22.                       | -4.68         |
|         | 254           | 4817.85               | -0.77     | MF       | 20.                       | -4.99         |
|         | 254           | 4821.14               | -0.85     | MF       | 19.                       | -4.94         |
|         | 260           | 4838.65               | -0.27     | MF       | 47.                       | -4.98         |
| Ni II   | 9             | 4244.80               | -3.11     | KX       | 35.                       | -4.97         |
|         | 9             | 4362.10               | -2.72     | KX       | 57.                       | -5.03         |
| Zn I    | 2             | 4722.16               | -0.34     | KX       | 71.                       | -6.72         |
|         | 2             | 4810.53               | -0.14     | WA       | 89.                       | -6.60         |
| Sr I    | 2             | 4607.33               | -0.57     | CB       | 20.                       | -7.26         |
| Sr II   | 1             | 4215.52               | -0.17     | WM       | 272.                      | -7.88         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_{\lambda} (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------------|---------------|
| Y II    | 3             | 4161.80               | -0.50     | KX       | 75.                         | -8.22         |
|         | 1             | 4204.69               | -1.76     | HL       | 38.                         | -8.90         |
|         | 5             | 4235.73               | -1.50     | HL       | 39.                         | -9.06         |
|         | 5             | 4309.62               | -0.75     | HL       | 104.                        | -8.75         |
|         | 5             | 4358.72               | -1.32     | HL       | 87.                         | -8.54         |
|         | 5             | 4398.01               | -1.00     | HL       | 97.                         | -8.66         |
|         | 16            | 3951.59               | -1.98     | HL       | 20.                         | -8.73         |
|         | 22            | 4883.68               | 0.07      | HL       | 128.                        | -8.56         |
|         | 82            | 3967.67               | 0.20      | GU       | 16.                         | -8.39         |
| Zr II   | N             | 3967.67               | -2.79     | HL       | 5.                          | -8.57         |
|         | 7             | 3934.14               | -1.63     | KX       | 24.                         | -8.60         |
|         | 15            | 4211.88               | -0.98     | GB       | 41.                         | -8.79         |
|         | 16            | 3998.98               | -0.67     | GB       | 76.                         | -8.51         |
|         | 28            | 4273.52               | -1.40     | KX       | 13.                         | -8.85         |
|         | 29            | 4090.52               | -1.10     | GB       | 15.                         | -9.06         |
|         | 30            | 3991.14               | -0.25     | KX       | 87.                         | -8.60         |
|         | 40            | 4277.37               | -1.40     | KX       | 14.                         | -8.77         |
|         | 42            | 4034.10               | -1.55     | BG       | 20.                         | -8.60         |
|         | 42            | 4161.20               | -0.72     | BG       | 69.                         | -8.51         |
|         | 43            | 4050.32               | -1.00     | BG       | 29.                         | -8.84         |
|         | 54            | 4018.38               | -0.99     | KX       | 14.                         | -9.06         |
|         | 66            | 4816.47               | -2.00     | MU       | 4.                          | -8.65         |
|         | 67            | 4613.95               | -1.52     | BG       | 14.                         | -8.56         |
|         | 79            | 4485.44               | -1.40     | MU       | 5.                          | -8.94         |
|         | 88            | 4379.78               | -0.36     | KX       | 38.                         | -8.76         |
|         | 97            | 4210.62               | -0.80     | MU       | 8.                          | -9.05         |
|         | 98            | 4264.91               | -1.41     | BG       | 3.                          | -8.95         |
|         | 99            | 4179.81               | -0.78     | KX       | 19.                         | -8.62         |
|         | 110           | 4293.14               | -0.80     | MU       | 8.                          | -8.96         |
| Ba II   | 1             | 4554.03               | 0.14      | KF       | 235.                        | -7.99         |
| La II   | 1             | 4934.09               | -0.16     | KF       | 247.                        | -7.66         |
|         | 4             | 4077.35               | -0.10     | AP       | 101.                        | -8.92         |
|         | 7             | 4921.79               | -0.68     | CB       | 50.                         | -9.31         |
|         | 8             | 4645.28               | -1.64     | AB       | 12.                         | -9.22         |
|         | 8             | 4662.51               | -1.24     | AB       | 15.                         | -9.60         |
|         | 10            | 4086.72               | -0.15     | AP       | 72.                         | -9.59         |
|         | 24            | 4333.74               | -0.15     | KX       | 66.                         | -9.60         |
|         | 25            | 4322.51               | -1.12     | CB       | 20.                         | -9.43         |
|         | 27            | 3995.75               | 0.08      | MC       | 74.                         | -9.63         |
|         | 37            | 4804.04               | -1.50     | CB       | 10.                         | -9.40         |
|         | 38            | 4429.90               | -0.49     | AP       | 78.                         | -9.03         |
|         | 40            | 3921.54               | -0.50     | CB       | 44.                         | -9.46         |
|         | 40            | 4141.74               | -0.73     | CB       | 21.                         | -9.60         |
|         | 41            | 4238.38               | -0.28     | AP       | 57.                         | -9.42         |
|         | 42            | 4025.88               | -1.10     | CB       | 28.                         | -9.11         |
|         | 50            | 4613.39               | -0.77     | CB       | 22.                         | -9.35         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|---------------------------|---------------|
| Ce II   | 52            | 4605.78               | -1.18     | CB       | 11.                       | -9.29         |
|         | 52            | 4716.44               | -1.12     | CB       | 6.                        | -9.58         |
|         | 53            | 4559.29               | -1.31     | CB       | 8.                        | -9.24         |
|         | 55            | 3854.91               | -1.16     | CB       | 10.                       | -9.21         |
|         | 65            | 4748.73               | -0.86     | CB       | 21.                       | -9.14         |
|         | 66            | 4042.91               | 0.27      | CB       | 56.                       | -9.57         |
|         | 72            | 4934.83               | -1.03     | CB       | 10.                       | -9.10         |
|         | 75            | 4655.50               | 0.07      | CB       | 25.                       | -9.23         |
|         | 75            | 4692.50               | -0.42     | CB       | 20.                       | -8.99         |
|         | 76            | 4269.50               | 0.03      | CB       | 29.                       | -9.18         |
|         | 76            | 4619.88               | -0.14     | CB       | 11.                       | -9.56         |
|         | 77            | 4378.10               | -0.65     | CB       | 8.                        | -9.17         |
|         | 78            | 4192.36               | -0.18     | CB       | 18.                       | -9.23         |
|         | 80            | 4671.83               | -0.47     | CB       | 11.                       | -9.12         |
|         | 81            | 4719.94               | -0.45     | CB       | 8.                        | -9.27         |
|         | 84            | 4263.59               | 0.03      | CB       | 13.                       | -9.47         |
|         | 85            | 4050.08               | 0.11      | CB       | 15.                       | -9.47         |
|         | 1             | 4248.68               | 0.11      | MC       | 40.                       | -9.04         |
|         | 1             | 4306.72               | -0.23     | MC       | 30.                       | -9.01         |
|         | 1             | 4562.36               | 0.08      | MC       | 50.                       | -9.03         |
|         | 1             | 4572.28               | 0.00      | MC       | 37.                       | -9.01         |
|         | 1             | 4628.16               | 0.01      | MC       | 53.                       | -8.90         |
|         | 2             | 4137.65               | 0.25      | MC       | 47.                       | -9.17         |
|         | 2             | 4382.17               | -0.02     | MC       | 32.                       | -9.06         |
|         | 2             | 4418.78               | 0.18      | MC       | 40.                       | -9.00         |
|         | 2             | 4523.08               | -0.30     | MC       | 36.                       | -8.85         |
|         | 2             | 4560.96               | -0.55     | MC       | 18.                       | -8.86         |
|         | 3             | 4144.49               | -0.51     | MC       | 20.                       | -8.97         |
|         | 4             | 4073.48               | 0.19      | MC       | 39.                       | -9.27         |
|         | 6             | 4593.93               | -0.11     | MC       | 53.                       | -8.64         |
|         | 6             | 4606.40               | -0.20     | MC       | 14.                       | -9.17         |
|         | 7             | 4582.50               | -0.41     | MC       | 24.                       | -8.84         |
|         | 8             | 4560.28               | 0.00      | MC       | 29.                       | -8.99         |
|         | 11            | 4118.14               | 0.02      | MC       | 18.                       | -9.36         |
|         | 12            | 3993.82               | 0.35      | MC       | 59.                       | -8.77         |
|         | 19            | 4497.85               | -0.35     | MC       | 18.                       | -8.85         |
|         | 21            | 4270.72               | -0.08     | MC       | 21.                       | -9.04         |
|         | 22            | 4115.37               | -0.02     | MC       | 10.                       | -9.46         |
|         | 29            | 4155.53               | -0.21     | MC       | 10.                       | -9.12         |
|         | 34            | 4062.22               | 0.26      | MC       | 14.                       | -9.24         |
|         | 35            | 4117.01               | 0.19      | MC       | 14.                       | -9.19         |
|         | 36            | 3848.59               | 0.01      | MC       | 30.                       | -9.19         |
|         | 36            | 4053.51               | -0.68     | MC       | 33.                       | -8.85         |
|         | 36            | 4080.44               | -0.76     | MC       | 10.                       | -9.15         |
|         | 36            | 4222.60               | -0.30     | MC       | 41.                       | -9.02         |
|         | 37            | 3942.15               | -0.18     | MC       | 38.                       | -9.25         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_\lambda$ (mÅ) | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|------------------|---------------|
|         | 52            | 3898.27               | -0.31     | MC       | 13.              | -9.34         |
|         | 57            | 3942.75               | 0.80      | MC       | 54.              | -9.32         |
|         | 57            | 4075.71               | 0.33      | MC       | 35.              | -9.30         |
|         | 57            | 4486.91               | -0.47     | MC       | 26.              | -9.03         |
|         | 59            | 4349.79               | -0.11     | CC       | 12.              | -9.47         |
|         | 60            | 3919.81               | -0.10     | MC       | 29.              | -8.97         |
|         | 60            | 4083.23               | 0.11      | MC       | 36.              | -9.07         |
|         | 60            | 4123.87               | 0.28      | MC       | 31.              | -9.23         |
|         | 77            | 4253.37               | -0.56     | MC       | 21.              | -8.90         |
|         | 79            | 4193.09               | 0.05      | MC       | 21.              | -9.20         |
|         | 81            | 4046.34               | -0.19     | MC       | 27.              | -9.04         |
|         | 81            | 4255.79               | -0.12     | MC       | 27.              | -9.02         |
|         | 81            | 4398.79               | -0.81     | MC       | 10.              | -8.98         |
|         | 81            | 4399.20               | -0.63     | MC       | 22.              | -8.91         |
|         | 84            | 4068.84               | -0.22     | MC       | 17.              | -9.15         |
|         | 85            | 4193.87               | -0.47     | MC       | 17.              | -9.04         |
|         | 86            | 4187.32               | -0.31     | MC       | 19.              | -9.14         |
|         | 89            | 4119.02               | -0.61     | MC       | 12.              | -9.07         |
|         | 91            | 3904.34               | -0.52     | MC       | 16.              | -8.99         |
|         | 112           | 4120.83               | -0.59     | MC       | 17.              | -9.06         |
|         | 123           | 4544.96               | -0.97     | MC       | 10.              | -8.91         |
|         | 126           | 4309.74               | -0.58     | MC       | 9.               | -9.34         |
|         | 133           | 3909.31               | -0.59     | MC       | 15.              | -9.03         |
|         | 133           | 4310.70               | -0.96     | MC       | 7.               | -9.02         |
|         | 135           | 4176.08               | -0.98     | MC       | 7.               | -8.97         |
|         | 140           | 4042.58               | -0.08     | MC       | 42.              | -8.93         |
|         | 154           | 4654.29               | -1.11     | MC       | 12.              | -8.64         |
|         | 156           | 4105.00               | -0.11     | MC       | 10.              | -9.26         |
|         | 157           | 4014.90               | -0.03     | MC       | 22.              | -9.34         |
|         | 157           | 4361.66               | -1.01     | MC       | 5.               | -9.09         |
|         | 158           | 3857.02               | -0.14     | MC       | 10.              | -9.47         |
|         | 160           | 4093.96               | -0.85     | MC       | 4.               | -9.32         |
|         | 172           | 3982.89               | 0.06      | MC       | 21.              | -9.24         |
|         | 176           | 4259.75               | -0.61     | MC       | 5.               | -9.28         |
|         | 186           | 4202.94               | -0.19     | MC       | 32.              | -9.04         |
|         | 188           | 3896.80               | -0.14     | MC       | 17.              | -9.33         |
|         | 188           | 4135.44               | -0.58     | MC       | 24.              | -8.73         |
|         | 194           | 3980.88               | -0.05     | MC       | 18.              | -9.28         |
|         | 195           | 3921.73               | 0.00      | MC       | 19.              | -9.29         |
|         | 202           | 4383.82               | -0.55     | MC       | 14.              | -9.07         |
|         | 202           | 4449.34               | -0.19     | MC       | 26.              | -9.06         |
|         | 203           | 4214.04               | -0.42     | MC       | 13.              | -9.19         |
|         | 203           | 4479.36               | -0.29     | MC       | 26.              | -9.01         |
|         | 204           | 4270.19               | -0.27     | MC       | 22.              | -9.11         |
|         | 205           | 3938.09               | 0.83      | CC       | 38.              | -9.10         |
|         | 221           | 4007.59               | -0.59     | MC       | 14.              | -8.94         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | $\log gf$ | Referans | $W_{\lambda} (\text{m\AA})$ | $\log(N/N_T)$ |
|---------|---------------|-----------------------|-----------|----------|-----------------------------|---------------|
|         | 225           | 4280.14               | -0.75     | MC       | 12.                         | -8.80         |
|         | 226           | 3992.91               | -0.21     | MC       | 17.                         | -9.14         |
|         | 229           | 4551.30               | -0.58     | MC       | 7.                          | -9.22         |
|         | 239           | 4264.37               | -0.49     | MC       | 4.                          | -9.51         |
|         | 240           | 3989.44               | -0.04     | MC       | 13.                         | -9.33         |
|         | 252           | 3984.68               | 0.33      | MC       | 32.                         | -9.16         |
|         | 253           | 3907.29               | 0.52      | MC       | 31.                         | -9.26         |
|         | 254           | 4263.43               | -0.28     | MC       | 21.                         | -8.77         |
|         | 256           | 4015.88               | -0.09     | MC       | 13.                         | -9.18         |
|         | MCS           | 3862.46               | -0.45     | MC       | 12.                         | -9.07         |
|         | MCS           | 3874.68               | -0.02     | MC       | 7.                          | -9.57         |
|         | MCS           | 3875.06               | -0.78     | MC       | 18.                         | -8.66         |
|         | MCS           | 3949.39               | -1.00     | MC       | 8.                          | -9.09         |
|         | MCS           | 3959.80               | -0.73     | MC       | 7.                          | -9.16         |
|         | MCS           | 3964.18               | 0.25      | MC       | 13.                         | -9.11         |
|         | MCS           | 3997.72               | -0.33     | CC       | 21.                         | -8.68         |
|         | MCS           | 4024.35               | -0.82     | MC       | 15.                         | -8.70         |
|         | MCS           | 4078.52               | -0.20     | MC       | 9.                          | -9.35         |
|         | MCS           | 4079.67               | -0.51     | MC       | 6.                          | -9.25         |
|         | MCS           | 4111.39               | -0.44     | MC       | 18.                         | -8.91         |
|         | MCS           | 4138.10               | -0.22     | MC       | 13.                         | -9.16         |
|         | MCS           | 4149.79               | -0.25     | MC       | 16.                         | -9.16         |
|         | MCS           | 4166.65               | -0.82     | MC       | 11.                         | -8.86         |
|         | MCS           | 4166.88               | 0.55      | MC       | 32.                         | -9.13         |
|         | MCS           | 4193.28               | 0.03      | MC       | 19.                         | -9.10         |
|         | MCS           | 4197.51               | -0.95     | MC       | 14.                         | -8.68         |
|         | MCS           | 4201.24               | -0.32     | MC       | 16.                         | -8.97         |
|         | MCS           | 4231.74               | 0.22      | MC       | 12.                         | -9.40         |
|         | MCS           | 4245.89               | -0.40     | MC       | 20.                         | -8.89         |
|         | MCS           | 4288.66               | -1.00     | MC       | 7.                          | -9.11         |
|         | MCS           | 4324.79               | -0.51     | MC       | 14.                         | -8.81         |
|         | MCS           | 4336.23               | -0.92     | MC       | 15.                         | -8.65         |
|         | MCS           | 4353.37               | 0.15      | MC       | 8.                          | -9.29         |
|         | MCS           | 4410.76               | -0.21     | MC       | 16.                         | -9.08         |
|         | MCS           | 4496.23               | -0.52     | MC       | 11.                         | -8.86         |
|         | MCS           | 4882.46               | -0.04     | MC       | 12.                         | -8.99         |
| Nd II   | 10            | 4061.09               | 0.55      | WV       | 61.                         | -9.36         |
|         | 10            | 4109.46               | 0.30      | WV       | 30.                         | -9.74         |
|         | 10            | 4156.08               | 0.20      | WV       | 56.                         | -9.31         |
|         | 10            | 4284.52               | -0.20     | WV       | 26.                         | -9.11         |
|         | 10            | 4303.58               | 0.14      | WV       | 45.                         | -9.58         |
|         | 10            | 4358.17               | -0.28     | WV       | 22.                         | -9.36         |
|         | 20            | 4069.28               | -0.39     | MC       | 13.                         | -9.69         |
|         | 34            | 3869.07               | -0.25     | WV       | 14.                         | -9.65         |
|         | 36            | 4021.34               | 0.23      | WV       | 23.                         | -9.81         |
|         | 50            | 4385.66               | -0.54     | WV       | 18.                         | -9.30         |

Tablo II. 8. in devamı

| Element | Multiplet No. | $\lambda(\text{\AA})$ | log gf | Referans | $W_{\lambda}(\text{m\AA})$ | log(N/N <sub>T</sub> ) |
|---------|---------------|-----------------------|--------|----------|----------------------------|------------------------|
|         | 50            | 4462.99               | 0.07   | WV       | 24.                        | -9.51                  |
|         | 62            | 4075.12               | -0.45  | MC       | 24.                        | -9.18                  |
|         | 66            | 4051.15               | 0.09   | WV       | 32.                        | -9.43                  |
|         | -             | 3848.52               | 0.15   | MC       | 26.                        | -9.59                  |
|         | -             | 3900.21               | 0.34   | MC       | 27.                        | -9.69                  |
|         | -             | 3901.84               | 0.31   | MC       | 20.                        | -9.72                  |
|         | -             | 3905.89               | 0.01   | MC       | 22.                        | -9.67                  |
|         | -             | 3911.16               | 0.34   | MC       | 63.                        | -9.09                  |
|         | -             | 3994.68               | -0.11  | MC       | 35.                        | -9.21                  |
|         | -             | 4023.00               | -0.20  | MC       | 29.                        | -9.34                  |
|         | MCS           | 3851.66               | 0.54   | MC       | 33.                        | -9.88                  |
|         | MCS           | 3879.55               | -0.09  | MC       | 18.                        | -9.60                  |
|         | MCS           | 3880.38               | -0.34  | MC       | 13.                        | -9.60                  |
| Sm II   | 15            | 4329.02               | -0.73  | MC       | 13.                        | -9.62                  |
|         | 17            | 3928.28               | -0.55  | MC       | 10.                        | -9.86                  |
|         | 27            | 4318.94               | -0.61  | MC       | 18.                        | -9.51                  |
|         | 36            | 4434.32               | -0.58  | MC       | 28.                        | -9.23                  |
|         | 37            | 4256.39               | -0.45  | MC       | 26.                        | -9.37                  |
|         | 46            | 4280.79               | -0.33  | MC       | 23.                        | -9.48                  |
| Eu II   | 1             | 4129.70               | 0.20   | BK       | 76.                        | -10.13                 |
|         | 4             | 4435.56               | -0.09  | BK       | 33.                        | -10.43                 |
|         | 5             | 3907.10               | 0.20   | BK       | 57.                        | -10.25                 |
| Gd II   | -             | 4049.86               | 0.43   | MC       | 34.                        | -9.63                  |
| Dy II   | MCS           | 4077.96               | -0.06  | MC       | 36.                        | -9.99                  |
| Er II   | MCS           | 3880.61               | -0.01  | MC       | 12.                        | -10.38                 |
|         | MCS           | 3938.63               | -0.52  | MC       | 28.                        | -9.89                  |
| Yb II   | MC            | 4180.81               | 0.19   | MC       | 6.                         | -9.99                  |

NOT :

 $N_T = N_{\text{Toplam}}$  dır.

log gf referansları aşağıdaki gibidir :

**MF** : Martin, G. A., Fuhr, J. R. [78], **KX** : Kurucz, R. L. [79], **KP** : Kurucz, R. L., Peytremann, E. [80], **WS** : Wiese, W. L. ve ark. [81], Wiese, W. L. ve ark. [82], **FW** : Fuhr, J. R., Wiese, W. L. [83], **JK** : Jönsson, G. ve ark. [84], **LA** : Lanz, T., Artru, M. C. [85], **SG** : Schulz-Gulde, E. [86], **WM** : Wiese, W. L., Martin, G. A. [87], **LD** : Lawler, J. E., Dakin, J. T. [88], **CW** : Warner, B. [89], **BG** : Biemont, E. ve ark. [90], Biemont, E. ve ark. [91], **BK** : Biemont, E. ve ark. [92], Bridges, J. M., Kornblith, R. L. [93], **MR** : May, M. ve ark. [94], **FM** : Fuhr, J. R. ve ark. [95], **WA** : Warner, B. [96], **CB** : Corliss, C. H., Bozman, W. R. [97], **HL** : Hannaford, P. ve ark. [98], **GB** : Grevesse, N. ve ark. [99], **AP** : Andersen, T. ve ark. [100], **AB** : Arnesen, A. ve ark. [101], **MC** : Magazzu, A., Cowley, C. R. [102], Meggers, W. F. ve ark. [103], **CC** : Cowley, C. R., Corliss, C. H. [104], **WV** : Ward, L. ve ark. [105]

Tablo II. 9., 2 UMa yıldızındaki herbir elementin çizgi sayısını ve Hidrojene göre bolluklarını, bu elementlerin yine Hidrojene göre Güneş'teki bolluklarını ve bu bolluklar arasındaki farkı göstermektedir. Güneş'e ait bolluklar Grevesse ve ark. [106] dan alınmıştır.

**Tablo II. 9. 2 UMa yıldızı için belirlenen bollukların ( $\log N/H$ ) Güneş'e ait bolluklarla karşılaştırılması.**

| Element | Çizgi Sayısı | $\log(N/H)_{2UMa}$ | $\log(N/H)_{Güneş}$ | $[N/H]^*$ |
|---------|--------------|--------------------|---------------------|-----------|
| O I     | 1            | -2.44              | -3.13               | 0.69      |
| Na I    | 1            | -5.03              | -5.67               | 0.64      |
| Mg I    | 3            | $-4.89 \pm 0.15$   | -4.42               | -0.47     |
| Mg II   | 1            | -4.73              | -4.42               | -0.31     |
| Al I    | 1            | -4.99              | -5.53               | 0.54      |
| Si II   | 4            | $-4.52 \pm 0.23$   | -4.45               | -0.07     |
| S I     | 3            | $-4.70 \pm 0.12$   | -4.67               | -0.03     |
| Ca I    | 15           | $-6.31 \pm 0.19$   | -5.64               | -0.67     |
| Ca II   | 1            | -6.52              | -5.64               | -0.88     |
| Sc II   | 3            | $-10.28 \pm 0.11$  | -8.83               | -1.45     |
| Ti I    | 23           | $-6.76 \pm 0.20$   | -6.98               | 0.22      |
| Ti II   | 36           | $-7.12 \pm 0.19$   | -6.98               | -0.14     |
| V I     | 6            | $-7.66 \pm 0.04$   | -8.00               | 0.34      |
| V II    | 17           | $-7.42 \pm 0.17$   | -8.00               | 0.58      |
| Cr I    | 75           | $-5.66 \pm 0.21$   | -6.33               | 0.67      |
| Cr II   | 36           | $-5.77 \pm 0.24$   | -6.33               | 0.56      |
| Mn I    | 22           | $-6.16 \pm 0.16$   | -6.61               | 0.45      |
| Mn II   | 10           | $-6.09 \pm 0.17$   | -6.61               | 0.52      |
| Fe I    | 320          | $-3.98 \pm 0.21$   | -4.50               | 0.52      |
| Fe II   | 74           | $-3.93 \pm 0.21$   | -4.50               | 0.58      |
| Co I    | 16           | $-5.97 \pm 0.21$   | -7.08               | 1.11      |
| Ni I    | 62           | $-4.91 \pm 0.18$   | -5.75               | 0.85      |
| Ni II   | 2            | -4.95              | -5.75               | 0.80      |
| Zn I    | 2            | -6.61              | -7.40               | 0.79      |
| Sr I    | 1            | -7.21              | -9.03               | 1.82      |
| Sr II   | 2            | -8.00              | -9.03               | 1.03      |
| Y II    | 9            | $-8.63 \pm 0.19$   | -9.76               | 1.13      |
| Zr II   | 19           | $-8.72 \pm 0.19$   | -9.40               | 0.68      |
| Ba II   | 2            | -7.78              | -9.87               | 2.09      |
| La II   | 32           | $-9.28 \pm 0.20$   | -10.83              | 1.55      |
| Ce II   | 111          | $-9.03 \pm 0.20$   | -10.42              | 1.39      |
| Nd II   | 23           | $-9.45 \pm 0.22$   | -10.50              | 1.05      |
| Sm II   | 6            | $-9.46 \pm 0.20$   | -10.99              | 1.53      |
| Eu II   | 3            | $-10.22 \pm 0.12$  | -11.49              | 1.27      |
| Gd II   | 1            | -9.58              | -10.88              | 1.30      |
| Dy II   | 1            | -9.94              | -10.86              | 0.92      |
| Er II   | 2            | -10.09             | -11.07              | 0.98      |
| Yb II   | 1            | -9.94              | -10.92              | 0.98      |

\*  $[N/H] = \log (N/H)_{2UMa} - \log (N/H)_{Güneş}$

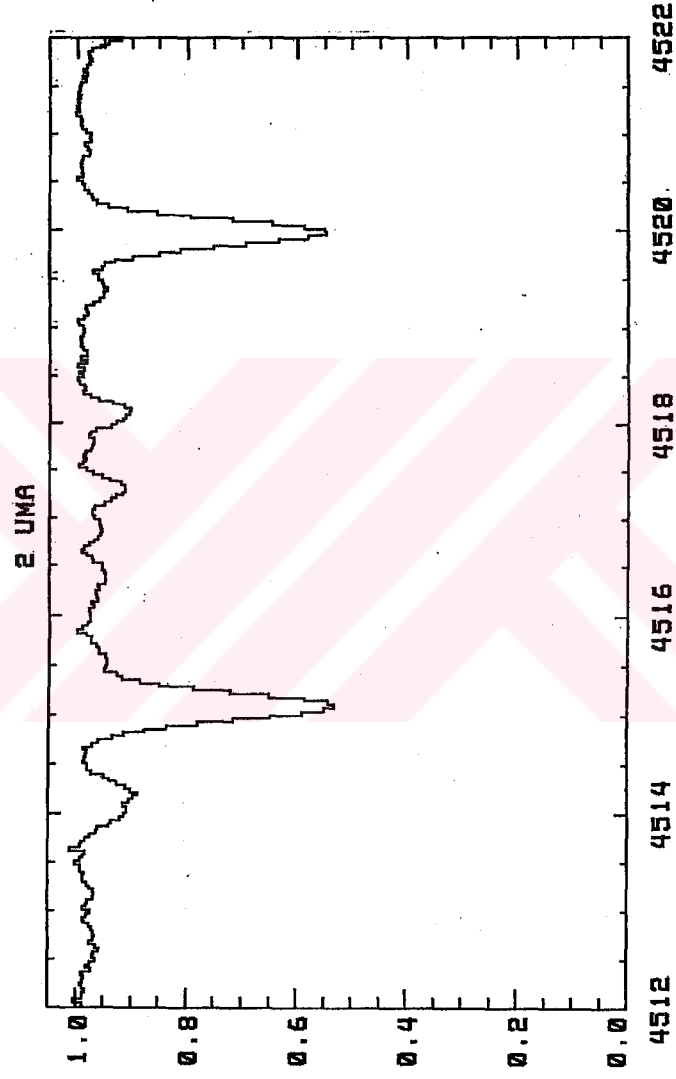
Mg, Cr, Mn, Fe, Ni elementlerinin nötr ve bir kere iyonize çizgilerinden elde edilen bollukları, kendi aralarında oldukça iyi bir uyum içindedir. Bu elementlerin nötr ve bir kere iyonize çizgilerinden elde edilen bolluklar arasındaki farklar ortalama hata sınırları ( $\pm 0.20$ ) içindedir. Ti I ve Ti II çizgilerinden elde edilen bolluklar birbirleri ile uyum içinde değildir. Güneş'teki bolluğuyla karşılaştırılırken bu element için bulunan bollukların ortalaması alınarak karar verilebilir.

Tablo II. 9. da da gösterildiği gibi elde edilen bolluklar Güneş'teki bolluk değerleri ile karşılaştırılmıştır. Buna göre hata sınırları dahilinde Ca ve Sc elementlerinin bolluğunun Güneş'e göre önemli derecede düşük olduğu görülmüştür ki bu sonuç bir yıldızı,  $A_m$  yıldızı yapan temel özelliklerden biridir. Mg bolluğu Güneş'e göre az iken, Ti, Si, S bollukları Güneş'teki bolluklarla hemen hemen aynıdır. V, Mn, Fe bollukları Güneş'tekinden biraz fazla iken, Al, Cr, Na, Zr, Zn, Ni elementlerinin bollukları Güneş'e göre oldukça fazla bulunmuştur. Daha ağır elementler ise  $A_m$  yıldızları için beklenildiği gibi Güneş'e göre aşırı bolluk göstermektedir.

### II. 3. 3. Makrotürbülans Hızının ve Rotasyon Hızının Belirlenmesi

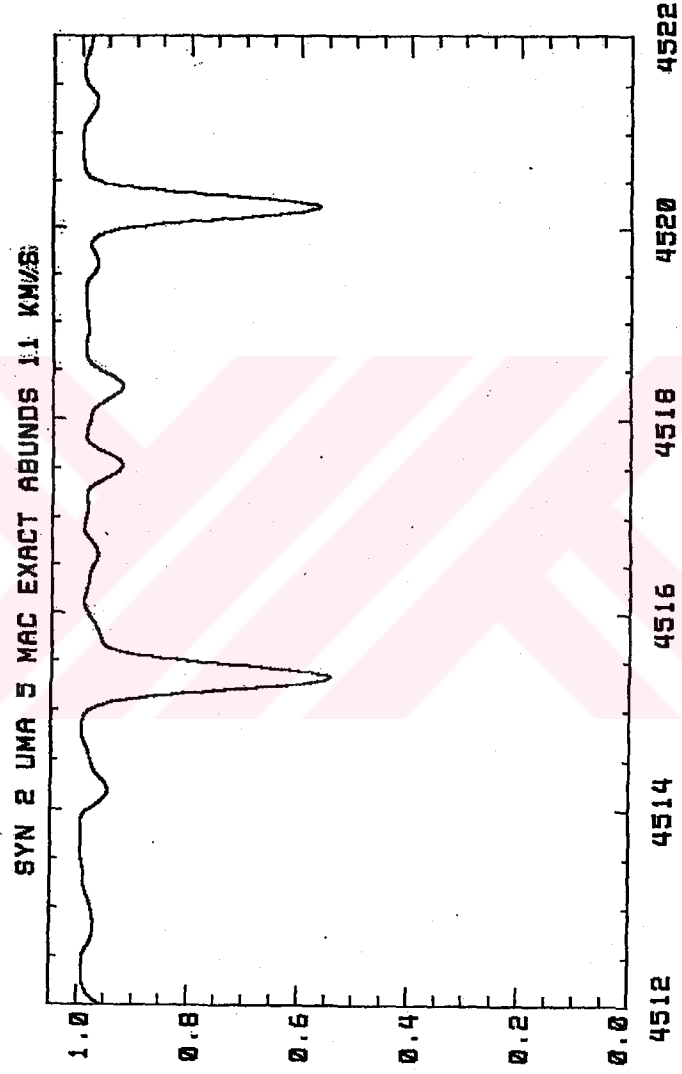
Bulunan bolluk değerlerinden itibaren ATLAS9 da yeni bir model hesaplanmış ve SYNTHE programı ile sentetik spektrum yapılmıştır. Makrotürbülans hızı ve rotasyon hızı spektral çizgilerin şeklini etkileyen diğer faktörler arasındadır. Makrotürbülans hızı spektral çizgilerin hem derinliğini hem de kanatlarını etkilemektedir. VLINE programı ile blend olmayan çizgilerden Gauss fitlerinin geçirilmesi ile elde edilen  $v \sin i$  değeri 9 km/sn idi. Şiddetli çizgilerin bulunduğu 4500 Å – 4540 Å dalgaboyu aralığında farklı makrotürbülans ve rotasyon hızları için sentetik spektrumlar oluşturulmuştur. 2 UMa'nın bu dalgaboyu aralığındaki spektrumu ile sentetik spektrumlar karşılaştırılmıştır. Yıldızın spektrumuna en iyi uyan sentetik spektrum belirlenmiştir. Bu spektrum sentez tekniğinden bulunan makrotürbülans hızı 5 km/sn ve rotasyon hızı 11 km/sn dir. Örnek olarak  $\lambda$  4512 Å -  $\lambda$  4522 Å dalgaboyu aralığında elde edilen sentetik spektrum ve aynı dalgaboyu aralığında yıldıza ait spektrum Şekil II. 12 ve 13 de gösterilmiştir.

IUE\_IDL&gt;



Şekil II. 12.  $\lambda 4512 - 4522$  Å dalgaboyu aralığında 2 UMa yıldızının spektrumu.

IUE\_IOL&gt;



Şekil II. 13.  $\lambda 4512 - 4522$  Å dalgaboyu aralığında elde edilen sentetik spektrum.

### II. 3. 4. Bolluk Değerlerinin Parametrelere Bağlılığı

2 UMa yıldızı için elde edilen bollukların model parametrelerine ve eşdeğer genişlik ölçümündeki ufak değişikliklere ne kadar duyarlı olduğunu test etmek amacıyla bu dört parametreden sırayla üçü sabit tutulup biri değiştirilerek 4 yeni model elde edilmiş ve bu modeller için bolluklar tekrar hesaplanmıştır. Tablo II. 10. bu parametrelerde yapılan çok ufak değişikliklerle (sırasıyla etkin sıcaklığın 200 °K,  $\log g$  nin 0.2, mikrotürbülans hızının 0.2 km/sn ve eşdeğer genişliklerin %10 artırılmasıyla) elde edilen modellerden hesaplanan bolluklarla ana modelden ( $T_{\text{et}} = 8050$  °K,  $\log g = 4.0$  ve  $\xi = 2.3$  km/sn) bulunan bolluk değerleri arasındaki farkları göstermektedir. Toplam kolonu, hesaplanan bu dört modelden elde edilen bolluk farklarının karelerinin toplamının karekökü hesaplanarak elde edilen toplam hata miktarını göstermektedir. Tablodan da görüldüğü gibi parametrelerdeki ufak değişiklikler bolluk değerlerini fazla etkilememektedir. Toplam kolonundaki farklar, modeli oluşturan parametrelerin tümünde birden ufak farklılıklar olsa bile sonuçta bulunan element bolluğu değerlerini çok fazla değiştirmedğini göstermiştir.

Tablo II. 10. Bollukların model parametrelerine bağlılığı.

| Element | Bolluktaki değişim                    |                                |                         |                             | Toplam |
|---------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------|
|         | $T_{\text{et}}$ deki<br>değişime göre | $\log g$ deki<br>değişime göre | W daki<br>değişime göre | $\xi$ deki<br>değişime göre |        |
| O I     | -0.03                                 | 0.05                           | 0.02                    | 0.00                        | 0.06   |
| Na I    | 0.12                                  | -0.03                          | 0.01                    | 0.00                        | 0.12   |
| Mg I    | 0.12                                  | -0.07                          | 0.11                    | -0.03                       | 0.18   |
| Mg II   | -0.03                                 | 0.04                           | 0.05                    | 0.00                        | 0.07   |
| Al I    | 0.17                                  | -0.07                          | 0.17                    | -0.04                       | 0.25   |
| Si II   | -0.01                                 | 0.02                           | 0.10                    | -0.02                       | 0.10   |
| S I     | 0.10                                  | 0.00                           | 0.04                    | 0.00                        | 0.10   |
| Ca I    | 0.16                                  | -0.04                          | 0.04                    | -0.01                       | 0.17   |
| Ca II   | 0.13                                  | -0.02                          | 0.09                    | 0.00                        | 0.16   |
| Sc II   | 0.11                                  | 0.05                           | 0.04                    | -0.01                       | 0.13   |
| Ti I    | 0.16                                  | -0.02                          | 0.02                    | 0.00                        | 0.17   |
| Ti II   | 0.09                                  | 0.05                           | 0.07                    | -0.02                       | 0.13   |
| V I     | 0.18                                  | -0.02                          | 0.02                    | 0.00                        | 0.18   |
| V II    | 0.08                                  | 0.05                           | 0.04                    | -0.01                       | 0.11   |
| Cr I    | 0.14                                  | -0.03                          | 0.04                    | -0.01                       | 0.15   |
| Cr II   | 0.04                                  | 0.05                           | 0.08                    | -0.03                       | 0.10   |
| Mn I    | 0.15                                  | -0.02                          | 0.06                    | -0.02                       | 0.17   |
| Mn II   | 0.03                                  | 0.05                           | 0.03                    | -0.01                       | 0.07   |
| Fe I    | 0.15                                  | -0.03                          | 0.08                    | -0.03                       | 0.18   |
| Fe II   | 0.04                                  | 0.05                           | 0.08                    | -0.03                       | 0.11   |
| Co I    | 0.16                                  | -0.02                          | 0.02                    | -0.01                       | 0.17   |
| Ni I    | 0.14                                  | -0.02                          | 0.06                    | -0.01                       | 0.15   |
| Ni II   | 0.05                                  | 0.05                           | 0.06                    | -0.02                       | 0.10   |
| Zn I    | 0.15                                  | -0.02                          | 0.12                    | -0.05                       | 0.20   |
| Sr I    | 0.21                                  | -0.05                          | 0.05                    | -0.01                       | 0.22   |
| Sr II   | 0.15                                  | 0.01                           | 0.13                    | -0.04                       | 0.20   |

Tablo II. 10. un devamı

| Element | Bolluktaki değişim                    |                             |                         |                         | Toplam |
|---------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
|         | T <sub>ef</sub> deki<br>değişime göre | log g deki<br>değişime göre | W daki<br>değişime göre | ξ deki<br>değişime göre |        |
| Y II    | 0.12                                  | 0.05                        | 0.10                    | -0.04                   | 0.17   |
| Zr II   | 0.10                                  | 0.05                        | 0.04                    | -0.01                   | 0.12   |
| Ba II   | 0.19                                  | -0.04                       | 0.16                    | -0.08                   | 0.27   |
| La II   | 0.14                                  | 0.04                        | 0.05                    | -0.02                   | 0.15   |
| Ce II   | 0.13                                  | 0.04                        | 0.04                    | -0.01                   | 0.14   |
| Nd II   | 0.18                                  | 0.02                        | 0.05                    | -0.01                   | 0.18   |
| Sm II   | 0.16                                  | 0.04                        | 0.04                    | -0.01                   | 0.17   |
| Eu II   | 0.15                                  | 0.04                        | 0.08                    | -0.04                   | 0.18   |
| Gd II   | 0.12                                  | 0.05                        | 0.05                    | -0.01                   | 0.14   |
| Dy II   | 0.15                                  | 0.04                        | 0.05                    | -0.01                   | 0.16   |
| Er II   | 0.14                                  | 0.04                        | 0.03                    | -0.01                   | 0.15   |
| Yb II   | 0.07                                  | 0.04                        | -0.02                   | 0.00                    | 0.09   |

### III. BULGULAR

Bu çalışmada Dominion Astrofizik Gözlemevi'nin 1.22 m.'lik Coude teleskobu ile alınmış 2.4 Å/mm lik dispersiyona, S/N > 200 oranına ve 0.072 Å çözünürlüğe sahip spektrumlar kullanılmıştır. Bu spektrumlar 3825 – 4935 Å dalgaboyu aralığında 18 bölgeden oluşmaktadır. Spektrumlardan süreklilik fitleri geçirerek, bu bölgelerin normalizasyonu yapılmıştır. Daha sonra spektrel çizgilerin eşdeğer genişlikleri belirlenmiştir.

2 UMa yıldızının radyal hızı cross – correlation yöntemiyle her bir bölge için hesaplanmış ve radyal hızların -18.78 km/sn ile -15.35 km/sn arasında değerler aldığı bulunmuştur. Bütün bölgelerden elde edilen sonuçlardan itibaren bulunan ortalama radyal hız değeri  $-17.04 \pm 0.04$  km/sn dir. Herbir bölgeye radyal hız düzeltmesi uygulanmış ve ardından çizgi teşhisi yapılmıştır. Bu çalışmada 2 UMa yıldızı için elde edilen çizgi listesi Tablo II. 5. te verilmiştir. Elde edilen çizgi listesi, şimdiye kadar 2 UMa yıldızı için yapılmamış olması açısından önemlidir. Bu çizgi listesi bundan sonra  $A_m$  yıldızları için yapılacak bu türden çalışmalara referans olacaktır. Ayrıca çizgi teşhisi sonuçları ile ilgili açıklamalar paragraf II. 2. 5. te verilmiştir.

En önemli iki atmosfer parametresi etkin sıcaklık ve yüzey gravitesi Hidrojen Balmer çizgi profillerinden itibaren  $T_{\text{et}} = 8050$  °K ve yüzey gravitesi  $\log g = 4.0$  olarak bulunmuştur.

2 UMa'nın rotasyon hızı, yıldızın bolluk hesabı yapıldıktan sonra elde edilen sentetik spektrumların yıldızın spektrumları ile karşılaştırılması sonucu 11 km/sn olarak bulunmuştur.

Bu türden yıldızlarda yavaş dönme sebebiyle türbülans da azdır. 11 km/sn dönme hızına sahip 2 UMa yıldızı için mikrotürbülans hızı 2.3 km/sn bulunmuştur. 44500 - 4540 Å dalgaboyu aralığındaki şiddetli çizgiler için bulduğumuz sentetik spektrumlarla yıldızın spektrumunun karşılaştırılmasından elde ettiğimiz makrotürbülans hızı değeri  $\zeta = 5$  km/sn dir.

Ayrıca bu çalışmada 2 UMa yıldızının ayrıntılı bolluk analizi yapılmıştır (Tablo II. 8.). Daha önce bu yıldıza ait ayrıntılı bolluk analizi yapılmadığından çalışmanın önemi büyüktür. Herbir element için Güneş'teki bolluk değerleri ile karşılaştırılmış ve  $A_m$  yıldızlarını gösteren belli başlı karakteristikler test edilmiştir.

Hesaplanan modelden itibaren elde edilen bolluk değerlerinin doğruluğunu test etmek amacıyla model parametrelerinde bir takım ufak değişiklikler yapılarak bolluk değerlerindeki değişimlere bakılmıştır (Tablo II. 10.). Parametrelerdeki bu küçük değişimlere karşılık bolluk değerlerinde çok küçük değişimler olduğu görülmüş ve bulunan bolluk değerlerinin doğruluğu test edilmiştir.

Yıldızın parallaksı ve görünen parlaklığından mutlak parlaklığı hesaplanmış ve ATLAS9 ile elde ettiğimiz modelden bulunan etkin sıcaklık değeri ile birlikte Hertzsprung Russell diyagramında yerine konularak yıldızın kütlesi  $1.8 M_{\odot}$  olarak bulunmuştur (Şekil IV. 1.).

2 UMa yıldızı soğuk bir  $A_m$  yıldızıdır. Soğuk  $A_m$  yıldızlarında süreklilik belirlemek zordur. Sürekliliğin iyi bir şekilde belirlenememesi durumunda bulunacak eşdeğer genişlikler ve dolayısıyla hesaplanan element bollukları hatalı olacaktır. 2 UMa yıldızı mavi bölgede sürekliliğin belirlenmesi için yeterince sıcaktır. Bu çalışmada 2 UMa yıldızı için elde edilen sonuçlar bundan sonraki  $A_m$  yıldızlarının spektrel analizi çalışmalarına bir kaynak olacaktır.

## IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

### IV. 1. Rotasyon Hızının Literatürdeki Çalışmalarla Karşılaştırılması

$A_m$  yıldızlarının büyük çoğunluğu yavaş dönen ( $v \sin i < 100$  km/sn) yıldızlardır. Yavaş dönme sebebiyle spektrumda görülen spektrel çizgiler dar ve keskindir. 2 UMa yıldızının rotasyon hızı ile ilgili literatürdeki çalışmalara bakıldığında  $<10$  km/sn ile 26 km/sn arasında değişen çok farklı değerler görülür.

Abt ve Moyd [107] 2.1 m.'lik Coude teleskobu ile alınmış 13 Å/mm'lik dispersiyona sahip spektrumlar kullanarak,  $B = 6^m.5$  den daha parlak 66 A tipi yıldızın rotasyon hızını hesaplamışlardır. Rotasyon hızlarını  $\lambda 4481$  Mg II çizgisinin yarı genişliğinden itibaren elde etmişler ve 2 UMa yıldızı için  $<10$  km/sn bulmuşlardır.

2 UMa yıldızının rotasyon hızı Uesugi & Fukuda [108] kataloğunda 15 km/sn ve Hoffleit [109] kataloğunda 17 km/sn olarak verilmektedir.

Abt ve Morrell [110] 10 Å/mm dispersiyona ve  $S/N = 100 - 200$  oranına sahip spektrumlar kullanarak A tipi yıldızlar için rotasyon hızlarını elde etmişlerdir. Rotasyon hızlarını  $\lambda 4481$  Mg II ve  $\lambda 4476$  Fe I çizgilerine Gauss fitleri geçirerek elde ettikleri yarı genişliklerden itibaren hesaplamışlar ve 2 UMa yıldızı için 18 km/sn bulmuşlardır.

Royer ve ark. [111]  $v \sin i$  değerlerini elde etmek için  $\lambda 4200 - 4600$  Å dalgaboyu aralığındaki birkaç çizgi profilinin Fourier transformlarını kullanmışlar ve 2 UMa yıldızının rotasyon hızını 26 km/sn hesaplamışlardır.

Fekel [112] çalışmasında 4500 Å ve 6430 Å dalgaboyu merkezli spektrogramlar kullanarak, blend olmayan Fe I, Fe II, Ca I, Ti II çizgilerinden Gauss fitleri geçirerek FWHM değerleri dolayısıyla  $v \sin i$  değerlerini elde etmiş ve ortalamasını almıştır. Fekel (2003) in KPNO'daki Coude feed teleskobu ile alınmış yüksek çözünürlüklü (0.21 Å, 0.22 Å) spektroskopik gözlemlerinden 2 UMa yıldızı için bulunduğu  $v \sin i$  değeri 11 km/sn dir.

Bu çalışmada 2 UMa yıldızının rotasyon hızı, sentetik spektrumların yıldızın spektrumları ile karşılaştırılması sonucu 11 km/sn olarak bulunmuştur. Literatürdeki çalışmalarla karşılaştırıldığında farklı değerlerin bulunduğu çalışmalarda kullanılan spektrumların daha düşük dispersiyonlu olduğu görülür. Yüksek çözünürlüklü spektrumlar kullanan Fekel'in çalışmasında bulduğu  $v \sin i$  değeri bu çalışmadan bulunan  $v \sin i$  değeri ile iyi bir uyum içindedir.

#### IV. 2. Element Bolluklarının Literatürdeki Çalışmalarla Karşılaştırılması

Bu çalışma ile ilk kez 2 UMa yıldızının ayrıntılı bolluk analizi yapılmıştır. Bu yıldız için sadece belli başlı elementlerin bolluk değerleri için çalışmalar bulunmaktadır.

Cowley ve Aikman [113], çalışmalarında bazı elementlerin bolluğunu bulmak için çizgi istatistiklerinden bazı kalibrasyonlar elde etmişlerdir. Cr II, Mn II, Fe II ve Y II çizgileri için elde ettikleri bu kalibrasyon formüllerinden bollukları hesaplamışlardır. Ancak bu çalışma, Cowley ve Aikman'ın [113] çalışmalarında da işaret ettikleri gibi bollukların elde edilmesinde doğrudan kullanılacak bir metod değil, geleneksel metodlara bir destek niteliğindedir ve bu sebeple çok güvenilir değildir. Cowley ve Aikman'ın 2 UMa yıldızı için buldukları bolluk değerleri ve aynı elementler için bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ve hata payları Tablo IV. 1. de gösterilmiştir.

**Tablo IV. 1.** Cowley ve Aikman (1980) nın çalışmalarından buldukları bolluklarla bu çalışmada bulunan bollukların karşılaştırılması.

|              | Cowley & Aikman (1980) | Bu Çalışma  |
|--------------|------------------------|-------------|
| <b>Cr II</b> | 5.5                    | 6.23 ± 0.24 |
| <b>Mn II</b> | 5.5                    | 5.91 ± 0.17 |
| <b>Fe II</b> | 7.0                    | 8.01 ± 0.20 |
| <b>Y II</b>  | 3.0                    | 3.37 ± 0.19 |

Guthrie [33], 57 klasik  $A_m$  yıldızının kalsiyum bollukları üzerine yaptığı çalışmada, 3933 Å dalgaboyunda Ca II nin K çizgisinin fotoelektrik ölçümlerinden eşdeğer genişlikleri hesaplamış ve diferensiyel analiz metodu ile bolluk hesabı yapmıştır. 2 UMa yıldızı için  $\log\left(\frac{N_{Ca}}{N_H}\right) = -6.22$  bulmuştur.

Künzli ve North [35], sıcaklığı 7000 – 9000 °K arasında olan ve yavaş dönen ( $v \sin i < 100$  km/sn)  $A_m$  -  $F_m$  yıldızları için kalsiyum bolluğunu kuvvetli Ca II

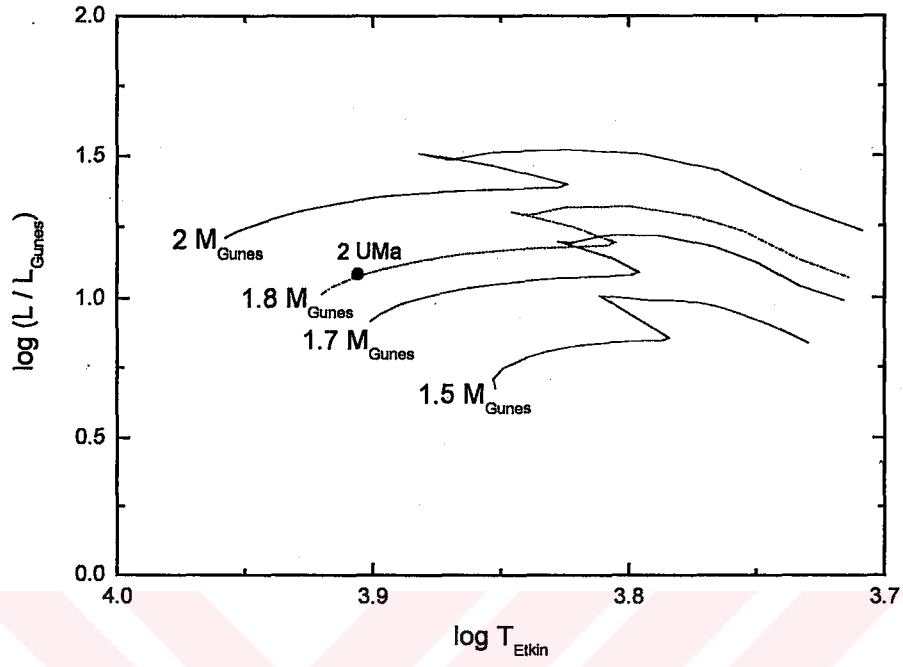
çizgilerinden spektrum sentez tekniğiyle hesaplamışlardır. 2 UMa için kalsiyum bolluğunu  $\log\left(\frac{N_{Ca}}{N_H}\right) = -6.22$  bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen Ca bolluğu ise  $\log\left(\frac{N_{Ca}}{N_H}\right) = -6.42 \pm 0.19$  dur.

Adelman ve ark. [37], yüksek dispersiyona ve yüksek S/N oranına sahip spektrumlar kullanarak erken tip (A ve F anakol yıldızları) yıldızlardaki kobalt bolluğunu araştırmışlardır. A<sub>m</sub> yıldızlarında Co bolluğunun Güneş'e göre daha bol olma eğilimi gösterdiğini bulmuşlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan da 2 UMa yıldızındaki Co bolluğunun Güneş'tekine nazaran aşırı bol olduğu görülmüştür.

#### IV. 3. 2 UMa Yıldızının Hertzsprung – Russell Diyagramındaki Yeri

2 UMa'nın parallaksı Hipparcos Uydusu [114] ile iyi belirlenmiş olduğundan, yıldızın görünen parlaklığını mutlak parlaklığına çevirmek ve yıldız evrimi hesaplarıyla karşılaştırarak kütesini bulmak mümkündür.

Yıldıza ait parallaks  $p = 20.63 \pm 0.71$  miliyaysaniyesinden itibaren uzaklık modülü 3<sup>m</sup>.45 bulunur. Yıldızın görünen parlaklığı 5<sup>m</sup>.46 ve bolometrik düzeltmesi Bessell ve ark. [115] dan 0<sup>m</sup>.04 alınarak  $\log L_{2UMa} / L_{güneş} = 1.084$  bulunur. Buradan itibaren Schaller ve ark. [116] nın HR diyagramına yerleştirilerek 2 UMa yıldızının kütesi 1.8 M<sub>☉</sub> olarak elde edilir. Bu değer Künzli ve North [35] un verdiği değer ile aynıdır. Şekil IV.1. 2 UMa yıldızının HR diyagramındaki yerini göstermektedir.



Şekil IV. 1. 2 UMa yıldızının HR diyagramındaki yeri.

## V. KAYNAKLAR

- [1] TITUS, J., MORGAN, W.W., 1940 "*On the Classification of the A Stars. I. The Spectral Types of the Brighter Members of the Hyades Cluster*", ApJ, 92, 256.
- [2] ROMAN, N.G., MORGAN, W.W., EGGEN, O.J., 1948 "*The Classification of the Metallic – Line Stars*", ApJ, 107, 107.
- [3] JASCHEK, C., JASCHEK, M, 1990 "*The Classification of Stars*", Cambridge University Pres.
- [4] BONSAK, W.K., WOLFF, S.C., 1980 "*The chemical and physical properties of the upper main-sequence peculiar stars – Problems for the theory of radiatively driven diffusion*", A.J., 85, 599.
- [5] BIDEIMAN, W.P., 1951 "*Spectral Classification of the Stars Listed in Miss Payne's Catalogue of C Stars*", ApJ, 113, 304.
- [6] CONTI, P.S., 1965 "*The Early A Stars. I. Rotation and Metallicity*", ApJ, 142, 1594.
- [7] JASCHEK, M., JASCHEK, C., 1960 "*A Search for Families among Metallic – Line Stars With 4 Figures in the text*", ZA, 50, 155.
- [8] CONTI, P.S., STROM, S.E., 1968 "*The Early A Stars. II. Model – Atmosphere Abundance Analysis of Eight Stars in the Pleiades*", ApJ, 152, 483.
- [9] CONTI, P.S., STROM, S.E., 1968 "*The Early A Stars. III. Model Atmosphere Abundance Analysis of Four Field Stars*", ApJ, 154, 975.
- [10] CONTI, P.S., 1970 "*The Metallic – Line Stars*", PASP, 82, 781.
- [11] HENRY, R.C., 1969 "*K – Line Photometry of A Stars*", ApJS, 18, 47.
- [12] STRÖMGREN, B., 1963 "*Main Sequence Stars, Problems of Internal Constitution and Kinematics (George Darwin Lecture)*", QJRAS, 4, 8.

- [13] CAMERON, R. C., 1967 *"The Magnetic and Related Stars"*, Baltimore Mono Book Corp.
- [14] MILTON, R. L., CONTI, P.S., 1968 *"Spectral Classification of Some A Stars with Large  $m_{(I)}$  Indices"*, ApJ, 154, 1147.
- [15] WOLFF, S.C., 1983 *"The A-Stars : Problems and Perspectives"*, NASA.
- [16] ABT, H. A., MORGAN, W. W., 1976 *"MK morphology of a group of  $A_m$  stars"*, ApJ, 205, 446.
- [17] MORGAN, W. W., ABT, H. A., TAPSCOTT, J. W., 1978 *"Revised MK Spectral Atlas for Stars Earlier than the Sun"*, Yerkes and Kitt Peak National Observatory.
- [18] STRÖMGREN, B., 1966 *"Spectral Classification Through Photoelectric Narrow – Band Photometry"*, ARA&A, 4, 433.
- [19] FERRER, O., JASCHEK, M., JASCHEK, C., 1970 *"The blanketing effect in  $A_m$  stars"*, A&A, 5, 318.
- [20] MENDOZA, V., EUGENIO, E., 1978 *"The HR Diagram of Abnormal A – Type Stars"*, IAUS, 80, 289.
- [21] HAVNES, O., CONTI, P. S., 1971 *"Magnetic accretion processes in peculiar A stars"*, A&A, 14, 1.
- [22] CONTI, P. S., 1969 *"The Early A Stars. IV. Analysis of the Double – Line Spectroscopic Binary Eta Virginis"*, ApJ, 158, 1085.
- [23] MICHAUD, G., 1970 *"Diffusion Processes in Peculiar A Stars"*, ApJ, 160, 641.
- [24] WATSON, W. D., 1970 *"Element Diffusion and Abundance Anomalies in Metallic A Stars"*, ApJ, 162L, 45.
- [25] SMITH, M. A., 1971 *"Microturbulence and abundances in  $A_m$  stars: inferences concerning metallicism"*, A&A, 11, 325.

[26] TOOMRE, J., ZAHN, J. P., LATOUR, J., SPIEGEL, E. A., 1976 “*Stellar convection theory. II. Single – mode study of the second convection zone in an A – type star*”, ApJ, 207, 545.

[27] BAGLIN, A., 1972 “*Short Period Variable Stars IX. Rotation and Mixing in the Outer Layers of A Stars. Turbulent Mixing Due to the Meridional Circulation Velocity Field*”, A&A, 19, 45.

[28] LANE, M. C., 1981 “*A Quantitative Spectroscopic Study of the Metallic – Stars*”, PhDT, 69L, University of Toronto.

[29] COWLEY, A., COWLEY, C., JASCHEK, M., JASCHEK, C., 1969 “*A study of the bright stars. I. A catalogue of spectral classifications*”, AJ, 74, 375.

[30] EGGEN, O. J., 1959 “*Motions of the bright peculiar and metallic – line A – type stars*”, Obs, 79, 197.

[31] EGGEN, O. J., 1962 “*Space – velocity vectors for 3483 stars with proper motion and radial velocity*”, RGOB, 51, 79.

[32] BERTAUD, C., 1958 “*Catalogue et bibliographie des etoiles a spectre particulier*”, JO, 42, 45.

[33] GUTHRIE, B. N. G., 1987 “*Abundances of Calcium for a sample of 57 classical  $A_m$  stars*”, MNRAS, 226, 361.

[34] MOON, T. T., DWORETSKY, M. M., 1985 “*Grids for the determination of effective temperature and surface gravity of B, A and F stars using uvby-beta photometry*”, MNRAS, 217, 305.

[35] KÜNZLI, M., NORTH, P., 1998 “*Behaviour of calcium abundance in  $A_m – F_m$  stars with evolution*”, A&A, 330, 651.

[36] KÜNZLI, M., NORTH, P., KURUCZ, R. L., NICOLET, B., 1997 “*A calibration of Geneva photometry for B to G stars in terms of  $T_{\text{eff}}$ ,  $\log g$  and  $[M/H]$* ”, A&AS, 122, 51.

[37] ADELMAN, S. J., GULLIVER, A. F., LODÉN, L. O., 2000 “*On the cobalt abundances of early – type stars*”, A&A, 353, 335.

[38] NAPIWOTZKI, R., SCHOENBERNER, D., WENSKE, V., 1993 “*On the determination of effective temperature and surface gravity of B, A and F stars using Stromgren uvbybeta photometry*”, A&A, 268, 653.

[39] SIMBAD, <http://simbad.u-strasbg.fr>

[40] HAUCK, B., MERILLIOD, M., 1998 “*Uvbybeta photoelectric photometric catalogue*”, A&AS, 129, 431.

[41] CRAWFORD, D. L., BARNES, J. V., GIBSON, J., GOLSON, J. C., PERRY, C. L., CRAWFORD, M. L., 1972 “*Four – color and  $H_{\beta}$  photometry for the brighter A0 type stars*”, A&AS, 5, 109.

[42] JOHANSEN, K. T., GYLDENKERNE, K., 1970 “*Photoelectric observations of early A stars*”, A&AS, 1, 165.

[43] CAMERON, R. C., 1966 “*Investigation of the magnetic and related stars through narrow – band photometry*”, GeoOM, 21, C.

[44] 1964, ArA&A, 3, 439

[45] MENDOZA, E. E., GOMEZ, V. T., GONZALEZ, S., 1978 “*UBVRI photometry of 225  $A_m$  stars*”, AJ, 83, 606.

[46] MERILLIOD, J. C., 1986 “*Compilation of Eggen’s UB data, transformed to UB (unpublished)*”, Catalogue of Eggen’s UB data.

[47] RICHARDSON, E. H., 1968 “*The spectrographs of the Dominion Astrophysical Observatory*”, JRASC, 62, 313.

[48] DAO Home Page, [http://www.hia-ihh.nrc-cnrc.gc.ca/dao/index\\_e.html](http://www.hia-ihh.nrc-cnrc.gc.ca/dao/index_e.html)

[49] HILL, G., ADELMAN, S. J., 1986 *"Investigations of CP and normal stars with coadded Domininon Astrophysical Observatory Spectrograms"*, umss.proc., 209H.

[50] HILL, G. & FISHER, W. A., 1986, Pub. Dom. Astrophys. Obs. 16, No. 13.

[51] TONRY, J., DAVIS, M., 1979 *"A Survey of Galaxy Redshifts. I. Data Reduction Techniques"*, AJ, 84, 1511.

[52] KURUCZ, R. L. & AVRETT, E. H., 1981, SAO Special Report, No. 391.

[53] WILSON, R. E., 1953 *"General Catalogue of Stellar Radial Velocities"*, Carnegie Inst. Washington D.C. Publ., 601.

[54] CAMPBELL, W. W., 1928 *"Catalogue of observed velocities"*, Publ. Lick Obs., 16, 1 – 346.

[55] 1929, Publ. Yer. Obs., 7, 1F.

[56] HARPER, W. E., 1937 *"The radial velocities of 917 stars"*, Publ. Domininon Astrophys. Obs., 7, 1 – 97.

[57] MOORE, C. E., 1945 *"A Multiplet Table of Astrophysical Interest"*, Princeton University Observatory.

[58] MOORE, C. E., 1993 *"Tables of Spectra of Hydrogen, Carbon, Nitrogen and Oxygen Atoms and Ions"*, CRC Series in Evaluated Data in Atomic Physics, ed. J. W. Gallagher (Boca Raton, FL: CRC Press Inc.).

[59] MOORE, C. E., 1967 *"Selected Tables of Atomic Spectra"*, NSRDS – NBS 3, Section 2 (Washington D.C.: US Government Printing Office).

[60] MOORE, C. E., 1965 *"Selected Tables of Atomic Spectra"*, NSRDS – NBS 3, Section 1 (Washington D.C.: US Government Printing Office).

[61] PETTERSON, J. E., 1983 *"The Spectrum of Singly Ionized Sulphur, S II"*, Physica Scripta, 28, 421.

[62] HULDT, S., JOHANSSON, S., LITZEN, U., WYRAT, J.-F., 1982, *Physica Scripta* 25, 401.

[63] LITZEN, U., 2002, yayınlanmamış.

[64] IGLESIAS, L., CABEZA, M. I., DE LUIS, B., 1988 "*The Spectrum of the  $V^+$  Ion ( $V II$ )*", Publ. del Instituto de Optica de Madrid, No. 47.

[65] KIESS, C. C., 1953 "*Description and Analysis of the First Spectrum of Chromium,  $Cr I$* ", J. Res. NBS, 51, 247.

[66] KIESS, C. C., 1951 "*Description and Analysis of the First Spectrum of Chromium,  $Cr II$* ", J. Res. NBS, 47, 385.

[67] CATALAN, M. A., MEGGERS, W. F., GARCIA – RIQUELME, O., 1964 *The first Spectrum of Manganese,  $Mn I$* ", J. Res. NBS, 68A, 9.

[68] IGLESIAS, L., VELASCO, R., 1964 *The spectrum of the  $Mn^+$  Ion*", Publ. del Instituto de Optica de Madrid, No. 23.

[69] NAVE, G., JOHANSSON, S., LEARNER, R. C. M., THORNE, A. P., BRAULT, J. W., 1994 "*A new multiplet table for  $Fe I$* ", ApJS, 94 221.

[70] DWORETSKY, M. M., 1971 "*A Spectroscopic Investigation of the Two Double-Lined Binary Mercury Stars HR 4072 and CHI LUPI*", Thesis (PH.D.) – University of California Los Angeles, Source : Dissertation Abstracts International, Volume : 32-10, Section : B, p : 5594.

[71] JOHANSSON, S., 1978 "*The Spectrum and Term System of  $Fe II$* ", *Physica Scripta*, 18, 217.

[72] GUTHRIE, B. N. G., 1985 "*New line identifications in the blue spectra of Hg – Mn stars*", MNRAS, 216, 1.

[73] NILSSON, A. E., JOHANSSON, S., KURUCZ, R. L., 1991 "*The Spectrum of Singly Ionized Yttrium,  $Y II$* ", *Physica Scripta*, 44, 226.

[74] KLOSE, J. Z., FUHR, J. R., WIESE, W. L., 2002 "*Critically Evaluated Atomic Transition Probabilities for Ba I and Ba II*", J. Phys. Chem. Ref. Data, Vol. 31, No. 1, 217.

[75] MEGGERS, W. F., CORLISS, C. H., SCRIBNER, B. F., 1975 "*Tables of Spectral – Line Intensities Part I – Arranged by Elements, 2nd edition*", Washington D.C.: Government Printing Office.

[76] KURUCZ, R. L., 1993 "*ATLAS9 Stellar Atmosphere Programs and 2 km s<sup>-1</sup> Grid*", Kurucz CD-Rom No. 13 (SAO, Cambridge, MA).

[77] CANUTO, V. M., MAZZITELLI, I., 1991 "*Stellar turbulent convection – A new model and applications*", ApJ, 370, 295.

[78] MARTIN, G. A., FUHR, J. R., WIESE, W. L., 1988, J. Phys. Chem. Ref. Data, 17, Suppl., 3.

[79] KURUCZ, R. L., 1995 "*In Astrophysical Applications of Powerful New Databases*, eds. S. J. Adelman & W. L. Wiese (San Francisco, Astron. Soc. Pasific)", ASP Conference Series, V.78, p.205.

[80] KURUCZ, R. L., PEYTREMANN, E., 1975, SAO Special Report 362.

[81] WIESE, W. L., SMITH, M. W., GLENNON, B. M., 1966, NSRDS – NBS 4, US Government Printing Office, Washington, D.C.

[82] WIESE, W. L., SMITH, M. W., MILES, B. M., 1969, NSRDS – NBS 22, US Government Printing Office, Washington, D.C.

[83] FUHR, J. R., WIESE, W. L., 1990 "*In Lide D. R., ed., CRC Handbook of Chemistry and Physics*", CRC Press, Cleveland, OH.

[84] JÖNSSON, G., KRÖLL, S., PERSSON, A., SVANBERG, S., 1984, Phys. Rev. A, 30, 2429.

[85] LANZ, T., ARTRU, M. C., 1985, Phys. Scripta, 32, 115.

- [86] SCHULZ-GULDE, E., 1969, J. Q. S. R. T., 9, 13.
- [87] WIESE, W. L., MARTIN, G. A., 1980, NSRDS – NBS 68, Part 2, US Government Printing Office, Washington, D.C.
- [88] LAWLER, J. E., DAKIN, J. T., 1989, JOSA B, 6, 1457.
- [89] WARNER, B., 1967, MEM. RAS 70, 165. corrected after SMITH, P. L., 1976, MNRAS 177, 275.
- [90] BIEMONT, E., GREVESSE, N., FAIRES, L. M., MARSDEN, G., LAWLE, JR. E., WHALING, W., 1989 “*Lifetimes and transition probabilities in V II and solar abundance of vanadium*”, A&A, 209, 391.
- [91] BIEMONT, E., GREVESSE, N., HANNAFORD, P. and LOWE, R. M., 1981, ApJ, 248, 867.
- [92] BIEMONT, E., KARNER, C., MEYER, G., TRAGER, F., ZU PUTLITZ, G., 1982 “*Absolute transition probabilities in the spectra of Eu II. III – Astrophysical applications*”, A&A, 107, 166.
- [93] BRIDGES, J. M. and KORNBLITH, R. L., 1974, 192, 793.
- [94] MAY, M., RICHTER, J. and WICHELMANN, J., 1974, A&AS, 18, 405.
- [95] FUHR, J. R., MARTIN, G. A., and WIESE, W. L., 1988, J. Phys. Chem. Ref. Data, 17, Suppl., 4.
- [96] WARNER, B., 1968, MNRAS, 140, 53.
- [97] CORLISS, C. H., and BOZMAN, W. R., 1962, NBS Monograph 53.
- [98] HANNAFORD, P., LOWE, R. M., GREVESSE, N., BIEMONT, E., 1982 “*Oscillator strengths for Y I and Y II and the solar abundance of yttrium*”, ApJ, 261, 736.

- [99] GREVESSE, N., BIEMONT, E., LOWE, R. M., HANNAFORD, P., 1981 "*New transition probabilities for Y II and Zr II and the Sr-Y-Zr abundance patterns in CP stars*", Conference on Astrophysics, 23<sup>rd</sup>, Liege, Belgium, June 23-26, 1981, Reports. (A82-37717 18-89) Liege Universite de Liege, p. 211-222.
- [100] ANDERSEN, T., POULSEN, O., RAMANUJAM, and PETRAKIEV PETKOV, A., 1975, *Solar Phys.*, 44, 257.
- [101] ARNESEN, A., BENGTSSON, A., HALLIN, R., LINDSKOG, J., NORDLING, C., and NORELAND, T., 1977, *Phys. Scripta*, 16, 31.
- [102] MAGAZZU, A., COWLEY, C. R., 1986, *ApJ*, 134, 562.
- [103] MEGGERS, W. F., CORLISS, C. H., and SCRIBNER, B. F., NBS Monograph 145., estimated from intensity.
- [104] COWLEY, C. R., CORLISS, C. H., 1983 "*Moderately accurate oscillator strength from NBS intensities II*", *MNRAS*, 203, 651.
- [105] WARD, L., VOGEL, O., ARNESEN, A., HALLIN, R., and WANNSTROM, A., 1985, *Phys. Scripta*, 31, 162.
- [106] GREVESSE, N., NOELS, A., 1996 "*Standard Abundances*", ASP Conference Series, Vol.99, p.117.
- [107] ABT, H. A., MOYD, K. I., 1973 "*Rotation and shell spectra among A – type dwarfs*", *ApJ*, 182, 809.
- [108] UESUGI, A., FUKUDA, I., 1982, in Proc. of 7th International Codata Conference.
- [109] HOFFLEIT, D., 1982 "*The Bright Star Catalogue (Fourth Revised Edition)*", Yale University Observatory, USA.
- [110] ABT, H. A., MORRELL, N. I., 1995 "*The Relation Between Rotational Velocities and Spectral Peculiarities Among A – Type Stars*", *ApJS*, 99, 135.

- [111] ROYER, F., GRENIER, S., BAYLAC, M. O., GOMEZ, A. E., ZOREC, J., 2002 "*Rotational velocities of A – type stars in the northern hemisphere. II. Measurement of  $v \sin i$* ", A&A, 393, 897.
- [112] FEKEL, F. C., 2003 "*Rotational Velocities of B, A and Early F Narrow – Lined Stars*", PASP, 115, 807.
- [113] COWLEY, C. R., AIKMAN, G. C. L., 1980 "*Stellar abundances from line statistics*", ApJ, 242, 684.
- [114] ESA, 1997. "*The Hipparcos Tycho Catalogs*", SP – 1200.
- [115] BESSELL, M. S., CASTELLI, F., PLEZ, B., 1998 "*Model atmospheres broad – band colors, bolometric corrections and temperature calibrations for O – M stars*", A&A, 333, 231.
- [116] SCHALLER, G., SCHAERER, D., MEYNET, G., MAEDER, A., 1992 "*New grids of stellar models from 0.8 to 120 Msolar at  $Z=0.020$  and  $Z=0.001$* ", A&AS, 96, 269.

## VI. ÖZGEÇMİŞ

**Ad, Soyad** : İpek (Hamami) ÇAY  
**Doğum Tarihi** : 29 / 07 / 1973  
**Doğum Yeri** : İstanbul

### Öğrenim Durumu :

**İlkokul** : 50. yıl Cumhuriyet İlkokulu (1979 – 1984)  
**Ortaokul** : Göztepe Ortaokulu (1984 – 1987)  
**Lise** : Erenköy Kız Lisesi (1987 – 1990)  
**Üniversite** : İ. Ü. Fen Fakültesi,  
 Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü (Lisans) (1990 – 1994)  
 İ. Ü. Fen Fakültesi,  
 Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü (Yüksek Lisans) (1994 – 1997)  
 İ. Ü. Fen Fakültesi,  
 Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü (Doktora) (1998 – )

### Yabancı Dil : İngilizce

**Görev** : İ. Ü. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nde araştırma görevlisi. (1999– )

**Eğitim ve Öğretim Faaliyetleri** : İ.Ü. Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü,

Astrofiziğe Giriş (Uygulama / Laboratuvar)  
 Yıldız Atmosferleri (Uygulama / Laboratuvar)  
 Spektroskopi (Uygulama / Laboratuvar)

**Astronomik Gözlemler** : İ. Ü. Gözlemevi'nde Güneş fotosferi ve kromosferine ait görsel ve fotoğrafik gözlemler. (1995 – )

**Araştırma Alanları** : Yıldız Atmosferleri, Özel Yıldızlar.

**Katıldığı Toplantılar :**

- 1) II. Genç Astronomlar Toplantısı, (dinleyici), (28 – 29 Ocak 1995, İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, İstanbul)
- 2) IAU Symposium No: 177, The Carbon Star Phenomenon, (Dinleyici), (1996, Akdeniz Üniversitesi, Fizik Bölümü, Antalya)
- 3) X. Ulusal Astronomi Kongresi, (Dinleyici), (2 – 6 Eylül 1996, İstanbul Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, İstanbul)
- 4) XII. Ulusal Astronomi Kongresi, (Bildiri Sunumu), (4 – 8 Eylül 2000, Ege Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, İzmir)

**Katıldığı Okullar:**

- 1) Lectures in Radio Astronomy, (1995, TÜBİTAK MAM, Gebze, Kocaeli)
- 2) Yıldız Spektroskopisi Seminerleri, (Prof. Dr. Rosanna Faraggiana) (9 Eylül – 20 Eylül 1996, Ankara Üniversitesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Ankara)
- 3) 24<sup>th</sup> International School for Young Astronomers (ISYA), (26 Temmuz- 14 Ağustos 1999, Bükreş Üniversitesi, Fizik Bölümü, Romanya)
- 4) CCD Yaz Okulu, (24 Haziran – 06 Temmuz 2000, Akdeniz Üniversitesi, Fizik Bölümü, Antalya)

**Yurtdışı Çalışmalar :**

- 1) A.B.D., Güney Carolina, The Citadel Fizik Bölümü'nde Prof. Dr. Saul J. Adelman'la, 01/09/2002 – 01/03/2003 tarihleri arasında, doktora tez konusu üzerine 6 ay süreli çalışma.

**Üyelikler:**

- 1) ΣΕ, The Scientific Research Society (Associate Member)

### Araştırma Projeleri :

- 1- “Normal ve Özel A yıldızlarının Spektrel Analizi”, İ.Ü.Araştırma Fonu Proje No: 941 / 090597, yürütücü: Prof . Dr. Dursun Koçer, yardımcı araştırmacılar: Prof. Dr. Saul J. Adelman, Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı, Prof. Dr. Çetin Bolcal, Dr. Hülya Çalışkan, İpek Hamami, M. Taşkın Çay, Araş.Gör. Berahitdin Albayrak.
- 2- “LSB Galaksilerinin Uzay Yoğunlukları ve Yüzey Parlaklıkları İle İlgili Freeman Kanununun Geçerlilik Aralığının Tespiti”, İ.Ü.Araştırma Fonu Proje No: 1061 / 031297, yürütücü: Yard. Doç. Dr. Füsun L. Tektunalı, yardımcı araştırmacılar: Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı, İpek Hamami, M. Taşkın Çay.
- 3- “Ap Yıldızı HD 29305’in Atmosferik Parametrelerinin Tayini”, İ.Ü. Araştırma Fonu Proje No: T/299/301096, yürütücü: İpek Hamami, danışman: Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı.
- 4- “28 And, HR 6775, Gamma Ser Yıldızlarının Atmosfer Analizi”, İ.Ü. Araştırma Fonu Proje No: 1278/050599, yürütücü: Yard. Doç. Dr. Hülya Çalışkan, yardımcı araştırmacılar: Prof. Dr. Saul J. Adelman, Prof . Dr. Dursun Koçer, Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı, Araş. Gör. İpek (Hamami) Çay, Araş. Gör. M. Taşkın Çay.
- 5- “Normal A ve F Yıldızları ile Am Yıldızlarının Atmosfer Analizi“, , İ.Ü. Araştırma Fonu Proje No: 1449/05052000, yürütücü: Prof . Dr. Dursun Koçer, yardımcı araştırmacılar: Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı, Prof. Dr. Saul J. Adelman, Yard. Doç. Dr. Hülya Çalışkan, Araş. Gör. İpek (Hamami) Çay, Araş. Gör. M. Taşkın Çay.
- 6- “İki F Türü Süperdev Yıldızın Atmosfer Analizi“, İ.Ü. Araştırma Fonu Proje No: 1606/15082001, yürütücü: Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı, yardımcı araştırmacılar: Prof. Dr. Saul J. Adelman, Araş. Gör. M. Taşkın Çay, Araş. Gör. İpek (Hamami) Çay, Yard. Doç. Dr. Hülya Çalışkan, Prof . Dr. Dursun Koçer.

### Yurtiçi Yayınları :

- 1) Hamami, İ., Çay, M. T., 1996 “The Sunspot Observations Made In 1993”, University Of Istanbul, Faculty Of Science. The Journal Of Astronomy And Physics. Vol. 61, 1.
- 2) Çay, M. T., Hamami, İ., Tektunalı H. G., 1999 “Sıcak Ap Yıldızlarının Etkin Sıcaklıklarının Geneva Fotometrisi İle Tayini İçin Önerilen Yeni Kalibrasyon”,(Poster; XI. Ulusal Astronomi Kongresi, Elazığ)
- 3) Tektunalı, F. L., Çay, M. T., Hamami, İ., Tektunalı, H. G., 1999 “ESO-LV Kataloğundaki Düşük Yüzey Parlaklıklı Galaksilerin Merkezi Yüzey Parlaklıkları İle Morfolojileri Arasındaki İlişki”, (Poster; XI. Ulusal Astronomi Kongresi, Elazığ)
- 4) Tektunalı, F. L., Çay, M. T., Hamami, İ., Tektunalı, H. G., 1999 “ESO-LV Kataloğundaki Düşük Yüzey Parlaklıklı Galaksilerin Yüzey Parlaklıkları İle Morfolojileri Arasındaki İlişki”, (Poster; XI. Ulusal Astronomi Kongresi, Elazığ)

- 5) Çalışkan, H., Koçer, D., Hamami, İ., Çay, M. T., 1999 “28 And Yıldızının Spektrel Analizi”, (Poster; XI. Ulusal Astronomi Kongresi, Elazığ)
- 6) Çay, M. T., Hamami, İ., 2000 “The Sunspot Observations Made In 1995”, University Of Istanbul, Faculty Of Science. The Journal Of Astronomy And Physics Vol. 62, 11.
- 7) Çay, İ. H., Çay, M. T., Tektunalı, H. G., 2000 “İki Ap Yıldızının Etkin Sıcaklık ve Yüzey Çekimlerinin Tayinine İlişkin Bir Çalışma”, (Bildiri, XII. Ulusal Astronomi Kongresi, İzmir)
- 8) Çay, M.T., Koçer, D., Tektunalı, H.G., Çay, İ. H., 2000 “Normal A ve F Yıldızları ile Am Yıldızlarının Atmosfer Analizi”, (Bildiri, XII. Ulusal Astronomi Kongresi, İzmir)
- 9) Çalışkan, H., Koçer, D., Çay, İ. H., Çay, M. T., 2000 “28 And Yıldızının Spektrel Analizi” (Bildiri, XII. Ulusal Astronomi Kongresi, İzmir)
- 10) Teker, A., Koçer, D., Adelman, S. J., Çalışkan, H., Tektunalı, H. G., Çay, M. T., Çay, İ. H., 2002 “101 Her Yıldızının Tayfsal Analizi”, (Bildiri, XIII. Ulusal Astronomi Kongresi, Antalya)

#### **Yurtdışı Yayınları :**

- 1) Adelman S. J., Çalışkan H., Koçer D., Hamami İ., Tektunalı H. G., 2000 “Elemental Abundance Analyses With DAO Spectrograms – XXIII. The Superficially Normal Stars 28 And (A7III) and 99 Her (F7V)”, MNRAS, Vol. 316, p. 514-518.
- 2) Adelman S. J., Çay I. H., Çay M. T., Kocer D., 2000 “On The Variability Of A6 to F9 Supergiants”, IBVS, No: 4947.
- 3) Koçer, D., Tektunalı, H. G., Çalışkan, H., Çay, M. T., Çay, İ. H., 2001, “Cumhuriyet Türkiye’sinde Astronomi Çalışmaları”, (Bildiri, International Regional Conference on Astronomy and Astrophysics, Bakü, Azerbaycan).
- 3) Caliskan, H., Adelman, S. J., Cay, M. T., Cay, I. H., Gulliver, A. F., Tektunali, G. H.; Kocer, D., Teker, A., 2002 “Elemental abundance analyses with DAO spectrograms. XXVI. The superficially normal stars gamma Serpentis (F6 V) and 101 Herculis (A7 V)”, A&A, 394, 187.