

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANILAN İGNİMBİRİT VE GRANİTLERİN
ISI VE ATEŞ ETKİSİYLE MİNERALojİK-PETROGRAfİK
DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

ABDULTALİP GÜR

Haziran 2014

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANILAN İGNİMBİRİT VE GRANİTLERİN
ISI VE ATEŞ ETKİSİYLE MİNERALOGİK-PETROGRAFİK
DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

ABDULTALİP GÜR

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Murat ÇİFLİKLİ

Haziran 2014

Abdualtalip GÜR tarafından **Yrd. Doç. Dr. Murat ÇİFLİKLİ** danışmanlığında hazırlanan “**Yapı Malzemesi Olarak Kullanılan İğnimbirit ve Granitlerin Isı ve Ateş Etkisiyle Mineralojik-Petrografik Değişimlerinin İncelenmesi** ” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Jeoloji Mühendisliği** Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

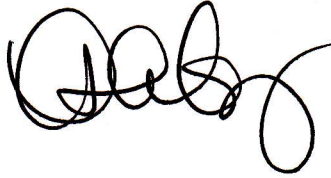
Başkan : Yrd. Doç. Dr. Murat ÇİFLİKLİ (Niğde Üniversitesi)



Üye : Doç. Dr. Osman GÜNAYDIN (Adıyaman Üniversitesi)



Üye : Doç. Dr. Orkun ERSOY (Niğde Üniversitesi)



ONAY:

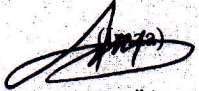
Bu tez, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenmiş olan yukarıdaki jüri üyeleri tarafından/...../20.... tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../20.... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

...../...../20...

Doç. Dr. Murat BARUT
MÜDÜR

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar içerisinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Abdultalip GÜR

ÖZET

YAPI MALZEMESİ OLARAK KULLANILAN İGNİMBİRİT VE GRANİTLERİN ISI VE ATEŞ ETKİSİYLE MİNERALojİK-PETROGRAfİK DEĞİŞİMLERİNİN İNCELENMESİ

GÜR, Abdultalip

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman

:Yrd. Doç. Dr. Murat ÇİFLİKLİ

Haziran 2014, 98 Sayfa

Son yıllarda ülkemizde nüfus artışına paralel olarak inşaat sektörü de hız kazanmıştır. Doğal nüfus artışı beraberinde birçok sorunu ortaya çıkarmıştır. Çarpık kentleşme, gecekondulaşma, kalitesiz malzeme kullanımı ve buna bağlı olarak yapılarda daha erken oluşan deformasyonlar dikkat çekmektedir.

Ülkemizde binalarda meydana gelen yangınların sayısı her geçen gün daha da artmaktadır. Çalışmanın amacı mühendislik yapılarında kullanılan bazı yapı malzemelerinin ateşe ve ısıya maruz kaldıklarında içerdikleri minerallerde meydana gelen değişimlerin incelenmesidir.

Çalışma da Orta Anadolu volkanitlerinden olan Nevşehir ve Kayseri ignimbiritleri ile Konya travertenlerinin yanı sıra Kırşehir ve Erzurum granitlerinden alınan blok numuneler ve Konya'dan alınan traverten numuneleri üzerinde kimyasal, mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır.

Çalışmanın amacı doğrultusunda Nevşehir, Kayseri, Konya, Kırşehir ve Erzurum çevresinden alınan ignimbiritlerin, granitlerin ve travertenlerin; ateşe ve ısıya maruz

bırakıldıktan sonra içerdikleri minerallerde meydana gelebilecek olan değişim ve bozunmaların XRD analizleri ve ince kesitler yapılarak mikroskop altında incelenmiş ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Çalışmalarda alınan blok numuneler, kaplamalarda kullanılan kalınlıklarda kesilmiştir. Numuneler bir yangın sırasında veya kullanım alanına göre (fırınlar vs.) yaklaşık etkilenebileceği sıcaklıklarda ısıtılmıştır (200-400-600-800-1000 C°). Isıtılan ve direkt ateşte yakılan numuneler yavaş soğuma ve su ile şoklama işlemleri ile soğutulmuştur. Farklı sıcaklıklarda ve farklı biçimlerde soğutulan numunelerden ince kesitler hazırlanmış, XRD analizleri için numuneler öğütülmüştür. Yapılan mikroskop incelemeleri ve XRD analizleri değerlendirilmiş. Numunelerde yapılan makroskopik incelemelerde; sıcaklık artışına bağlı olarak deformasyonlar belirgin olarak tespit edilmiştir. İnce kesitlerde yapılan incelemelerde ise genel olarak minerallerin sıcaklık artışı ile ilksel formlarını kaybettiği görülmüştür. Kayacın dokusunda sıcaklığa bağlı olarak hematitleşmeler, opaklaşmalar, minerallerin deformasyonları ve bozunmaları belirgindir. Mineralojik ve petrografik açıdan yapılan incelemelerde sıcaklık artışına paralel olarak, kayacın deformasyonu ve bozunmalarıda artmaktadır.

Yapı malzemesi olarak kullanılan bu kayaçlarda bir yangın sonrasında veya kullanıldığı alanlarda maruz kaldığı sıcaklık etkisinden sonra meydana gelecek deformasyonlar belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılarda kullanılacak malzemelerin ısı ve ateş etkisinden sonra olası muhtemel sorunların önceden belirlenebilmesi ve bunlar için önceden tedbir alınması imkanını ortaya koymaya çalışılmıştır. Bu incelemeler ışığında yapı malzemesi olarak kullanılabilecek kayaçların tercihi ile ilgili daha dikkatli olunması gerekmektedir.

Anahtar sözcükler: Sıcaklık, yapı malzemeleri, mineral, ignimbirit, granit, yangın, bozunma

SUMMARY

EXAMINATION OF MINERALOGICAL AND PETROGRAPHICAL VARIATIONS IN IGNIMBRITES AND GRANITES USED AS BUILDING STONES UNDER INFLUENCE OF HEAT AND FIRE.

GÜR, Abdultalip

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor : Assistant Professor Dr. Murat ÇİFLİKLİ

Haziran 2014, 98 Pages

In the recent years, the construction sector has accelerated with the growth of population in our country. Naturally, the increased construction activity and population has brought with it many problems. The earlier deformations in buildings depend on crooked urbanization, unplanned urbanization, slums recovery and poor quality building materials take attention. In our country, the number of fires occurring in buildings increase every day. The aim of the study is to investigate the changes in minerals of some building materials used in engineering structures when they exposed to fire and heat.

In the proposed Project; chemical, mineralogical and geochemical investigations will be done on the block samples taken from the Nevşehir and Kayseri ignimbrites of Central Anatolian volcanics, Konya travertines and Kırşehir and Erzurum granites.

For the aim of this study, XRD, SEM and thin section investigations under the polarizan microscope will be done on the tuffs and granites obtained from Nevşehir, Kayseri, Konya, Kırşehir and Erzurum surroundings to find out the change and degradation in minerals after they subjected to fire and heat.

As a result of this studies, changes in the analysis and petrographic examination caused by the heat and the temperature in ignimbrites and granite according to analysis results and petrographic investigations. With the results, we will have informations about rocks used as building materials.

Keywords: Temperature, minerals, ignimbrites, granite, building materials, fire, weathering

ÖNSÖZ

Son yıllarda hızla artan nüfusa paralel olarak gelişen inşaat sektöründe, kullanılan yapı malzemelerinin olası bir yangın sonrasında veya yüksek ısı ile temasından sonra kayalarda meydana gelebilecek değişimler mineralojik ve petrografik açıdan araştırılmıştır. Yapı malzemesi olarak kullanılan, 3 farklı kayaç türünün (granit, ignimbirit ve traverten) 9 farklı örneği çıkartıldıkları bölgelerdeki ocaklardan temin edilmiş ve bu numuneler üzerinde yakma ısıtma ve farklı soğutma yöntemleri denenmiştir. Çalışmalarda Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarları kullanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda incelemeler ve analizler değerlendirilmiş, sonuçlar kısmında sunulmuştur.

Proje no'su FEB 2010/11 olan 'Yapı Malzemesi olarak kullanılan ignimbirit ve granitlerin ısı ve ateş etkisiyle Mineralojik-Petrografik değişimlerinin incelenmesi.' adlı bu proje çalışması, Niğde Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiş olup, proje çalışmasının yürütülmesinde sağlamış oldukları katkılardan dolayı Niğde Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma sırasında bilgi birikimi ile değerli görüşleri ile çalışmama yön veren danışmanım Yrd. Doç. Dr. Murat ÇİFLİKLİ'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında eksiklerimi gideren gerekli teçhizatlarını benimle paylaşan değerli hocalarım Doç. Dr. Osman GÜNAYDIN'a Doç. Dr. Mustafa FENER'e ve Doç. Dr. Orkun ERSOY'a teşekkür ederim.

Bu zorlu süreçte her türlü sıkıntıya rağmen desteklerini benden esirgemeyen sevgili aileme şükranlarımı sunarım. Ayrıca tez süresince sabırla ve anlayışla beni bekleyen değerli eşim Gülcan GÜR'e çok teşekkür ederim. Tez aşamasında çalışmalarına yardımcı olan değerli arkadaşım ve meslektaşım Jeo. Yük. Müh. Feridun KARAKAYA'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
SUMMARY	vi
ÖZSÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
BÖLÜM I GİRİŞ	1
1.1 Türkiye’de Yangın.....	2
1.2 Türkiye’nin Genel Jeolojisi	3
1.3 İncelenen Formasyonlara Ait Örneklerin Jeolojik Özellikleri.....	4
1.3.1 Kavak ignimbiritinin jeolojisi	4
1.3.2 Valibaba ignimbiritinin jeolojisi	7
1.3.3 Ulumuhsine formasyonu.....	9
1.3.4 Erzurum ispir graniti	11
1.3.5 Kırşehir kaman graniti	15
1.3.5.1 Kalkanlıdağ formasyonu	15
1.3.5.2 Tamadağ formasyonu	15
1.3.5.3 Bozçaldağ formasyonu	17
1.4 Çalışmanın Amacı ve Önemi	17
1.5 Önceki Çalışmalar	17
BÖLÜM II MATERYAL VE METOD.....	21
2.1 Arazi Çalışmaları	20
2.2 Laboratuvar Çalışmaları	20

2.3 Büro Çalışmaları	24
BÖLÜM III BULGULAR	25
BULGULAR.....	25
3.1 Mineraloji Ve Petrografi	25
3.1.1 Kavak ignimbiriti	25
3.1.2 Valibaba ignimbiriti	47
3.1.3 Kırşehir kaman graniti	70
3.1.4 Erzurum ispir graniti	77
3.1.5 Ulumuhsine traverteni	85
3.2 Jeokimyasal Analizler	89
BÖLÜM IV SONUÇLAR	90
KAYNAKLAR	92
ÖZGEÇMİŞ	98

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yıllara göre meydana gelen yangın sayıları	2
Çizelge 3.1. Isıl işlem görmemiş örneklerin kimyasal analiz değerlerinin % dağılımı.....	90

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye'nin tektonik birlikleri	4
Şekil 1.2. Kapadokya bölgesine ait genelleştirilmiş dikme kesit	5
Şekil 1.3. Koçcağz Köyü ve Çevresinin Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti	8
Şekil 1.4. Konya çevresi genelleştirilmiş stratigrafik kesiti	11
Şekil 1.5. Erzurum ispir çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti	13
Şekil 1.6. Kırşehir kristalen kompleksi gösteren kolon kesit	16
Şekil 2.1. Numune alınan yerleri gösteren harita.	20
Şekil 3.1. Beyaz kavak ignimbriti doğal halinin XRD çekimleri.....	31
Şekil 3.2. Beyaz Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.....	32
Şekil 3.3. Beyaz Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.....	33
Şekil 3.4. Gül Kuruşu Kavak ignimbiritine ait XRD analizi Pik değerleri; Q: Kuvars, KLS: Kalsit, FLS: Feldispat minerallerinin pik değerleri.	38
Şekil 3.5. Gül kuruşu Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.....	39
Şekil 3.6. Gül Kuruşu Kavak ignimbiritine ait XRD analizi; FLS: Feldispat, Q: Kuvars, KLS: Kalsit minerallerinin pik değerleri	40
Şekil 3.7. Pembe Kavak ignimbiriti doğal halinin XRD çekimleri..	44
Şekil 3.8. Pembe Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	45
Şekil 3.9. Pembe Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	46
Şekil 3.10. Siyah Valibaba ignimbiritinin doğal halinin XRD çekimleri	53
Şekil 3.11. Siyah Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	54

Şekil 3.12. Siyah Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	55
Şekil 3.13. Gri Valibaba ignimbiritinin Doğal halinin XRD çekimleri	60
Şekil 3.14. Gri Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	61
Şekil 3.15. Gri Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	62
Şekil 3.16. Sarı Valibaba ignimbiritinin Doğal halinin XRD çekimleri	67
Şekil 3.17. Sarı Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	68
Şekil 3.18. Sarı Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	69
Şekil 3.19. Kırşehir Kaman Graniti doğal halinin XRD çekimleri	74
Şekil 3.20. Kırşehir Kaman granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit MK: Mika mineralleri olarak tespit edilmiştir	75
Şekil 3.21. Kırşehir Kaman granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit MK: Mika mineralleri olarak tespit edilmiştir	76
Şekil 3.22. Erzurum İspir graniti doğal halinin XRD çekimleri	82
Şekil 3.23. Erzurum İspir granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit mineralleri olarak tespit edilmiştir	83
Şekil 3.24. Erzurum İspir granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit mineralleri olarak tespit edilmiştir	84
Şekil 3.25. Ulumuhsine travertenin doğal halinin XRD çekimler	87
Şekil 3.26. Ulumuhsine travertenine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir	88
Şekil 3.27. Toplam alkali – silis diyagramı	89

FOTOĞRAF VB. MALZEMELER DİZİNİ

Fotoğraf 2.1. Numunelerin kesilmesi ve kurutulması	21
Fotoğraf 2.2. Kesilmiş numuneler.....	22
Fotoğraf 2.3. Kül fırınında ısıtılmış numuneler ve su ile şoklama işlemi	22
Fotoğraf 2.4. Isıtılmış numunelerin agat havanda öğütülmesi ve ön hazırlıkları.....	23
Fotoğraf 2.5. Numunenin kesilmesi ve demir tozu ile aşındırılması işlemi	23
Fotoğraf 2.6. Numune yüzeyinin parlatılması ve numunenin lam'a yapıştırılması	24
Fotoğraf 2.7. Lam'a yapıştırılan numunenin ince kesit makinesinde inceltilmesi.....	24
Fotoğraf 3.1. Beyaz Kavak ignimbiritine ait ince kesitten genel görünüm 2. Nikol (4X) Feldispat (FLS) Kuvars (Q) Biyotit (Bi) KLS: Kalsit.....	27
Fotoğraf 3.2. Beyaz Kavak ignimbiritine ait ince kesitten genel görünüm. 2. Nikol (4X) Feldispat (FLS) Kuvars (Q) Biyotit (Bi) KLS: Kalsit	28
Fotoğraf 3.3. Beyaz Kavak İgnimbiritinin doğal ve ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri (4X, 1. Ve 2. Nikol)	29
Fotoğraf 3.4. Beyaz Kavak ignimbiritinin ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri (4X, 1. Ve 2. Nikol)	30
Fotoğraf 3.5. Gül Kuru Kavak ignimbiritine ait ince kesitten genel görünüm. Plajiyoklas (PLJ), Kuvars (Q), Biyotit (Bi). I. Nikol (4X)	35
Fotoğraf 3.6. Gül Kuru Kavak ignimbiritinin doğal ve ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri (4X, 1. Ve 2. Nikol)	36
Fotoğraf 3.7. Gül Kuru Kavak ignimbiritinin ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri (4X, 1. Ve 2. Nikol)	37
Fotoğraf 3.8. Pembe Kavak ignimbiritinin doğal ve ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri (4X, 1. Ve 2. Nikol)	42

Fotoğraf 3.9. Pembe Kavak ignimbiritinin ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	43
Fotoğraf 3.10. Siyah Valibaba ignimbiriti doğal örneğine ait ince kesiti görüntüsü (1. Nikol 4X). PMZ: Pomza, PRK: Piroksen, PLJ: Plajiyoklas	49
Fotoğraf 3.11. Siyah Valibaba İgnimbiritinin doğal ve ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	51
Fotoğraf 3.12. Siyah Valibaba İgnimbiritinin ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	52
Fotoğraf 3.13. Gri Valibaba ignimbiritine ait ince kesitinin genel görünümü (4X 2. Nikol) FLS: Feldispat, PRK: Piroksen	57
Fotoğraf 3.14. Gri Valibaba İgnimbiritinin doğal ve ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	58
Fotoğraf 3.15. Gri Valibaba İgnimbiritinin ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	59
Fotoğraf 3.16. Sarı Valibaba ignimbiritine ait ince kesitinin genel görünümü (4X 2. Nikol) FLS: Feldispat, PRK: Piroksen	64
Fotoğraf 3.17. Sarı Valibaba İgnimbiritinin doğal ve ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	65
Fotoğraf 3.18. Sarı Valibaba İgnimbiritinin ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	66
Fotoğraf 3.19. Kaman granitine ait ince kesitten genel görünüm 2. Nikol (4X) Feldispat (FLS) Amfibol (AMF), Biyotit (BİO).....	72
Fotoğraf 3.20. Kırşehir Kaman Graniti doğal ve ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol)	73
Fotoğraf 3.21. Kaman Graniti ısıt işleml görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleml (4X, 1. Ve 2. Nikol).....	74
Fotoğraf 3.22. İspir granitine ait ince kesitten genel görünüm 2. Nikol (4X). Q: Kuvars, BİO: Biyotit, FLS: Feldispat	80

Fotoğraf 3.23. İspir granitinin doğal ve ısıt işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümüleri (4X, 1. Ve 2. Nikol)	81
Fotoğraf 3.24. İspir granitinin ısıt işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümüleri (4X, 1. Ve 2. Nikol).....	82
Fotoğraf 3.25. Ulumuhsine travertenini doğal ve ısıt işlemler sonrası ince kesit görüntüleri...	87

BÖLÜM I

GİRİŞ

Granit, traverten ve ignimbirit endüstriyel hammadde olarak birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hızla artan nüfus oranlarına paralel olarak, nüfusun çeşitli talepleri de ortaya çıkmaktadır. Bu taleplerin başında barınma ve konut ihtiyaçları gelmektedir. Ülkemiz son yıllarda hem Avrupa da hem Dünyada inşaat sektöründe hızla büyümekte ve çok büyük oranlarda ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır. Ülkemizde artan nüfusa karşılık inşaat sektörü de hız kazanmıştır. İnşaatlarda kullanılan yapı malzemelerinin seçimi daha da önemli bir hale gelmiştir. Bu çalışmada kullanılan ignimbirit, granit ve travertenler mühendislik yapılarında iç ve dış kaplamalar olarak yaşam alanlarımızda yer bulmaktadırlar. Granitler özellikle parlatılmaları ve göze hoş görünmelerinin yanı sıra sağlamlıkları açısından da yapılarda özellikle hastaneler, plazalar, devlet kurumları ve şahıs mülklerinde dekoratif doğal yapı taşları olarak da kullanılmaktadır. Aynı zamanda yalıtım, dayanıklılık, hafiflik ve düşük maliyetli olduğu için ignimbiritler de belirli bölgelerde özellikle yapı malzemesi olarak önemli oranlarda kullanılmaktadır.

Çalışmada kullanılan blok numuneler yaklaşık olarak aynı kalınlıklarda ve ebatlarda kesilmiştir. Numuneler kül fırınında 100 – 1000 C° arasındaki sıcaklıklarda ısıtılmış ve yakılmıştır (direkt ateşe maruz bırakarak yaklaşık sıcaklık 1500 C°). Çalışmada ısıtılan ve yakılan numuneler kullanım alanlarına göre, ısınması veya yangın sonrasında maruz kalabilecekleri ortalama sıcaklık değerlerine ulaşabilmek için 2 saat süreyle fırın içerisinde ve direkt ateşle temas halinde bekletilmiştir. Yakılan ve ısıtılan numuneler yavaş soğuma ve su ile şoklanarak soğutulmuştur. Isıl işlemlere tabi tutulan numunelerde meydana gelebilecek jeolojik (minerolojik ve petrografik) değişimler araştırılmaya çalışılmıştır. Yakma ve fırınlama işlemlerinden sonra laboratuvar imkanları dahilinde de numunelerden ince kesitler ve XRD analizleri yaptırılmıştır. Bir sonraki aşamada mineral bazında kimyasal değişimlerin de ortaya konulması için mikropor analizi yapılması planlanmaktadır. Yapılan incelemeler ve sonuçları değerlendirilmiş ve veriler sonuçlar kısmına eklenmiştir. Çalışmanın sonucunda ısı ve sıcaklığın granitlerde ve ignimbiritler de meydana getirdiği değişimler analiz sonuçlarına ve petrografik incelemelere göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yapı malzemesi olarak

kullanılan bu kayaçlar hakkında daha fazla bilgi sahibi olunmuş ve ilerleyen aşamalarda yapılacak çalışmalara yardım olacağı düşünülmektedir.

1.1 Türkiye’de Yangın

En basit tabiri ile yangın kontrolsüzce meydana gelen yanma işlemine verilen addır. Ülkemizde son yıllarda meydana gelen yangınlar değerlendirildiğinde ortaya çıkan sonuç, yangınların büyük çoğunluğunun kaza yolu ile yani istem dışında meydana geldiğini ortaya koyar. Yapılan araştırmalar ve incelemeler gösteriyor ki Türkiye’de meydana gelen yangınlar nüfus ve yapılaşma ile doğru orantılı olarak her geçen yıl daha da artarak devam etmektedir.

Yangınları 4 grup altında toplamak mümkündür (Sinerji Yangın).

A SINIFI : Katı yanıcı maddeler yangını; Çeşitli odun, kereste, ham ve mamul vb.

B SINIFI : Sıvı yanıcı maddeler yangını; Gazyağı, benzin, mazot, fuol-oil vb.

C SINIFI : Gaz haldeki yanıcı maddeler yangını; Likit petrol gazı vb.

D SINIFI : Yanabilen hafif metaller yangını;Alüminyum, magnezyum vb. maddeler.

Aşağıdaki tablolarda yıllara göre yangın sayıları ve sebeplerine göre yangın sayılarını vermektedir.

Çizelge 1.1 Yıllara göre meydana gelen yangın sayıları (Sinerji yangın).

YIL	ÇIKAN YANGIN SAYISI	MADDİ ZARAR (YTL)	CAN KAYBI	
			İNSAN	HAYVAN
2003	56.482	564.995.882,71	505	18.819
2004	60.801	99.334.810,72	330	12.191
2005	57.293	115.798.733,33	290	672
2006	81.149	168.054.385,09	349	1.885
2007	94.353	412.332.469,78	358	6.312
TOPLAM	350.078	1.360.476.282,13	1.832	39.879

1.2 Türkiye'nin Genel Jeolojisi

Alp – Himalaya kuşağında yer alan Türkiye Mesozoyik ve Tersiyer boyunca sürekli K-G konverjan hareketlerinin neden olduğu çok kompleks bir tektonik evrim geçirmiştir. Bu konverjan faz Paleotektonik periyod olarak bilinmektedir. Bu periyod Miyosende sona ermiştir. Türkiye'nin bugünkü şeklini oluşturan çeşitli kayaç birliktelikleri ile kompleks bir mozaik oluşmuştur. Bu kayaç birliktelikleri Pontidler, Anatolitler, Toridler ve kenar kıvrımları olarak 4 ana kuşak altında gruplandırılmıştır. D-B yönünde uzanan bu kuşaklar farklı jeolojik ortamlara işaret eden farklı stratigrafik istifler ile karakterize edilmektedir (Ketin, 1966).

Miyosen boyunca Arap Levhasının kuzeye doğru hareketi ile yeni bir tektonik rejim gelişmiştir. Bu yeni rejim Şengör (1980) tarafından “neotektonik” rejim olarak adlandırılmıştır. Bu rejimin en önemli ürünü farklı kayaç kütlelerinden oluşmuş, batıya doğru kayan Anadolu bloğudur. Diğer taraftan Anadolu bloğunun batıya doğru kayması Ege denizinde KD-GB doğrultulu fay sistemi ile kesilmiş, Anadolu bloğunun daha fazla batıya doğru hareket etmemesinden dolayı K-G doğrultulu gerilmeler oluşmuştur (Şengör, 1980).

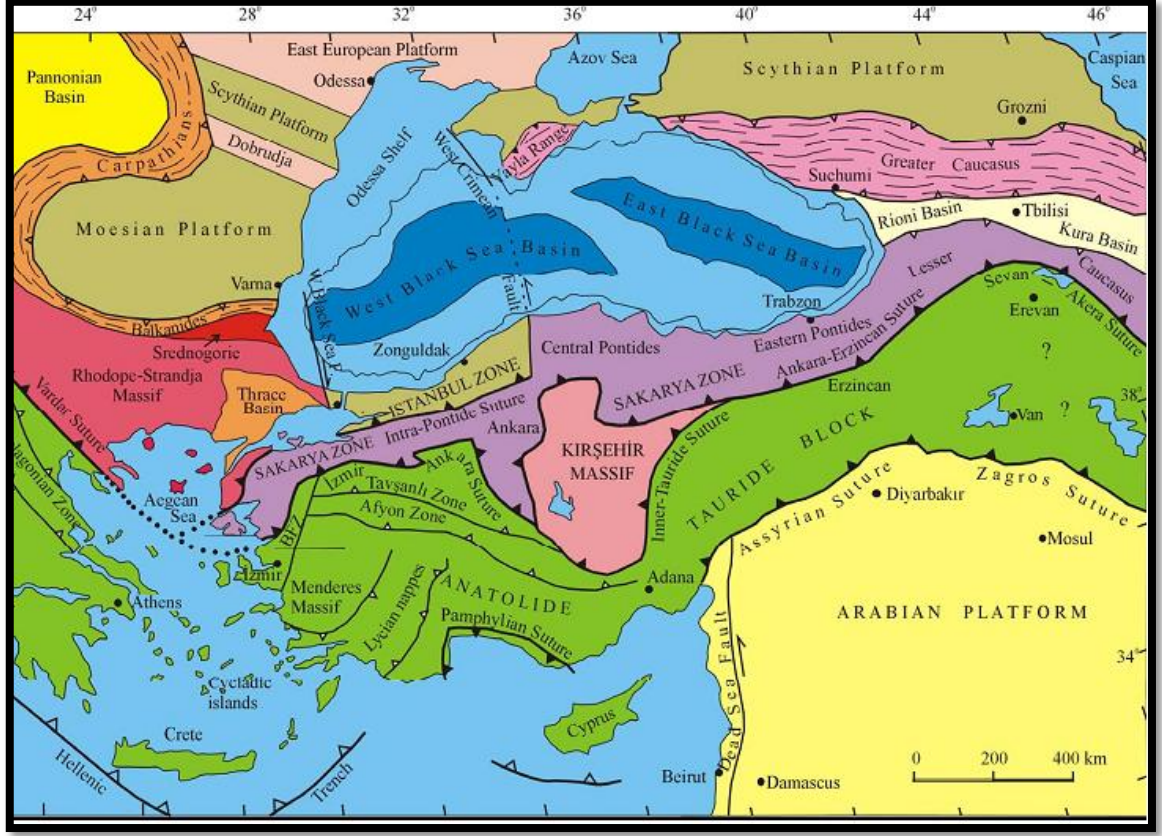
Bu neotektonik gelişim süreci, Orta Anadolu'da genel olarak KD-GB doğrultusunda farklı niteliklere sahip önemli volkanik faaliyetlerin gelişmesine neden olmuştur. Genel olarak Anadolu volkanizması'nın Afrika-Arap ve Avrasya levhaları arasındaki konverjan olaylarının oluştuğu kabul edilmektedir (Yılmaz vd.,1987).

Genel olarak ülkemizde dağınık olarak yüzeyleyen Neojen-Kuvaterner yaşlı volkanikler irili ufaklı birçok volkanik alanlar oluştururlar. Bunlardan 5 tanesi belirli coğrafik konuma sahip olup, büyük birer provens oluşturur (Şekil 1.1). Bunlar; Doğu Anadolu, Batı Anadolu, Orta Anadolu (Kapadokya), Galatya ve Kuzeydoğu Anadolu volkanik provensleri'dir (Şengör vd.,1985).

Orta Anadolu volkanik provensi içerisinde bulunan Nevşehir, Kayseri ve Kırşehir illerine ait numuneler ile Konya traverteni ve Doğu Anadolu volkanik provensine ait Erzurum ispir graniti temin edilerek deney çalışmalarımızda kullanılmıştır.

Kapadokya volkanik provensi, oluşumu Doğu Akdeniz'de Avrasya-Afrika-Arap levhaları arasında meydana gelen yaklaşımla açıklanan kalkalkalen bir provenstir.

Kapadokya volkanik provensi Orta Anadolu da yer alan farklı yaş ve litolojik özelliklere sahip; Tuz gölü havzası, Sivas havzası, Ulukışla havzası, Toridler, Niğde masifi ve Kırşehir masifi tarafından çevrelenmiştir (Şengör vd.,1985).



Şekil 1.1 Türkiye'nin tektonik birlikleri (Okay vd.,1994).

1.3 İncelenen Formasyonlara Ait Örneklerin Jeolojik Özellikleri

1.3.1 Kavak İgnimbiritinin Jeolojisi

Tipik peri bacaları şeklinde erozyon yapıları sunan, beyaz, sarımsı beyaz, sarı, açık gri renklerde ve birkaç faz halinde gözlenen ilk ignimbritik aktivitelerdir. Birim ismini K33-c4 paftasında bulunan Kavak kasabasından alır. Ancak litolojik özellikleri en iyi Avcılar (Göreme) yöresinde izlenmektedir. Birim Gülşehir, Nevşehir, Cemilköy, Avanos civarlarında, Sultan sazlığı batısında Erdemsin ve Keşlik köyleri arasında Kayseri-Bünyan arasında Çevlik köyü doğusunda Mışkıdere de yayılım göstermektedir (Türkecan vd.,2003).

Bölgede piroklastik akıntıların ilk ürünlerini oluşturan Kavak ignimbriti birbirlerinden konglomeratik, laharik veya flüviyatik oluşumlarla ayrılan kaynaklanmamış piroklastik

akıntılardan oluşmaktadır (Türkecan vd.,2003). Schumacher vd. (1990) tarafından Alt ve Üst Göreme ignimbiriti olarak ikiye ayrılmıştır. Avcılar da her iki ignimbirit birbirinden türbülanslı akıntı çökelleri ile 1-2 metre kalınlığında küçük laharik depozitler ile ayrılır (Şekil 1.2).

EPOCH		LİTOLOJİ	TANIM	Ar/Ar Age (Ma)	U-Pb Zircon Age (Ma)
Pleistocene	ÜST MİYOSEN BİRİMLERİ		Acıgöl Riyoitleri		
			Acıgöl Bazalt		
			Kumtepe İgn		
			Göllüdağ Riyoitleri		
			Bazalt		
Pliyosen			Valibabatepe İng.	2.52±0.49	
			Kışladağ Kireçtaşı (Derinkuyu Andezit)		
			Kızılkaya İgn.	5.19±0.07	5.11±0.37
			Hodul Lavları		
			Görderes İgn.	6.34±0.07	6.33±0.23
			Tahar İgn.	6.14±0.22	6.07±0.67
			Çökeltme		* 6.90±0.34 6.76±0.30 6.96±0.28
			Cemilköy İgn	7.20±0.09	6.66±0.40
			Topuzdağ Lavları		
			Sofular İgn.	8.17±0.08	8.32±0.37
			Sarımadentepe İgn.	8.44±0.12	8.59±0.51
			Zelve İgn.	9.19±0.15	9.13±0.40
			Kavak4 İgn.		9.43±0.38
			Kavak3 İgn.	9.20±0.10 AFD: 9.08±0.06	AFD: 10.0±0.5
			Kavak2 İgn.		
			Kavak1 İgn.	9.12±0.09	9.13±0.51
			Damsa Lavları		
Üst Kratese	Taban		Erdaş Andeziti	78.44±0.29	77.8±4.4
			Acıgöl Graniti		

Şekil 1.2 Kapadokya bölgesine ait genelleştirilmiş dikme kesit (Aydar vd.,2012).

Kavak ignimbiriti genellikle homojen bir yapıya sahip olup, biyotit ve hornblend mineralleri içeren andezit ve dasit türü yabancı kayaç parçalarıyla, ayrıca matriksinde

önemli miktarda biyotit içermektedir. Pomzalar, mineraller içermelerinin yanı sıra, köpüksü bir yapı göstermektedir (Pasquare, 1968).

Birim Karadağ'da alterasyona uğramış ve yer yer silisleşmiştir. Karadağ'da alterasyona uğramış olan bu birim, Pasquare (1968) tarafından Karadağ üyesi olarak haritalanmıştır.

Stratigrafik veriler Kavak ignimbiritine ait ürünlerin birkaç fazda püskürdüğünü göstermekte olup, bu ignimbiritler Nevşehir güneyindeki Çardak çöküntüsünden kaynaklanmıştır (Le Pennec vd.,1994).

Birimin alt ve üst sınırları çok iyi gözlenememektedir. Ancak Sultan Sazlığı batısında Erdemsin Aglomerası'nın üzerine, Kavak civarında Mesozoyik yaşlı ofiyolitik karmaşık üzerine gelmektedir.

Alt dokanağı erozif olup, üst dokanağında ise Zelve ignimbiriti ve yer yer daha genç çökel ya da volkanik ürünler yer almaktadır (Le Pennec vd.,1994).

Birimin kalınlığı hakkında kesin bir bilgi vermek mümkün değildir. Schumacher (1992)'e göre, Alt ve Üst Göreme ignimbiritlerinin her ikisi de 20-25 metre kalınlıktadır. Üst Göreme yersel olarak 30 metre kalınlığa erişmektedir. Yörede değişik birkaç lokasyonda Pasquare (1968) ve Innocenti (1975) tarafından kesit ölçülmüştür. Birimin toplam kalınlığı 10-150 metre arasında değişmekte olup Avcılarda ölçülen kesit kalınlığı 93 metre olarak verilmektedir (Temel, 1992). Innocenti (1975) tarafından Avcılar'da ölçülen kesitin tanımlaması şu şekildedir:

“Birim yaklaşık 8,6 metre kalınlığında kireçtaşı, marn aralanmasından oluşan bir seviye ile başlamakta, üzerine 9 metre kalınlığında pomza akıntısından oluşan bir seviye gelmektedir. Bunu yaklaşık 1,4 metre kalınlığında döküntü ürünü çökelleri üzerlemektedir. Bunların üzerine ikinci piroklastik akıntı gelmekte olup, kalınlığı 13,9 metredir. Bu piroklastik akıntıyı yaklaşık 6,4 metrelik bir volkanoklastik kısım üzerlemekte ve bunun üzerinde alt kesimlerde karbonlaşmış ağaç parçaları ile üst kesimlerde birkaç metre büyüklükteki sedimanter bloklar içeren 22,2 metre kalınlığındaki piroklastik akıntı yer almaktadır. Bu akıntıyı flüviyal ve konglomeratik seriden oluşan 6,4 metre kalınlığındaki kül akıntısı, yığılma lapillisi ve döküntüleri etmekte en üstte ise 18,7 metre kalınlığında bir piroklastik akıntı yer almaktadır.”

Kavak ignimbiritinin gerek stratigrafik gerekse bazı araştırmacılar tarafından yapılan radyometrik yaş tayinlerine dayanılarak Üst Miyosen yaşta aktivite gösteren volkanik etkinlik sırasında oluştuğu bilinmektedir. Bu birime ait ignimbirit akıntılarında, biyotitlerde K/Ar yöntemiyle Innocenti (1975) tarafından $8,6 \pm 1,7$ my., Schumacher (1992) tarafından $8,96 \pm 0,2$ my. olarak ortalama yaşları saptanmıştır.

Birim ilk defa Pasquare (1968) tarafından Kavak üyesi olarak adlandırılmıştır. Schumacher (1990) tarafından Alt ve Üst Göreme ignimbiritleri olarak ikiye ayrılan birim Ercan (1991) tarafından Gülşehir İgnimbiriti olarak, Innocenti (1975) tarafından Kavak üyesi, Le Pennec (1994) tarafından ise Kavak ignimbiriti olarak adlandırılmıştır.

1.3.2 Valibaba (Kayseri) İgnimbiritinin Jeolojisi

Türkecan (1998)'a ve Göncüoğlu (1994)'na göre Koçcağz ve dolayında Mezosoyik ve Senozoyik yaş aralığında beş farklı litostratigrafi birimi ayırtlanmıştır. Bu birimlerin stratigrafik, sedimantolojik, petrografik özellikleri ve birbirleri ile olan konumları ayrıntılı olarak alt bölümlerde açıklanmıştır.

Türkecan (1998) ve Göncüoğlu (1994)'na göre iki farklı litostratigrafi birimi ayırtlanmış olup, istifin tabanında gri - koyu gri renkli, orta - kalın katmanlı, yer yer katmanlanmaya bağlı yapraklanmalı Geç Triyas - Jura yaşlı, başlıca kristalize kireçtaşlarından oluşan Aşıgediği metamorfiti yer almaktadır. Aşıgediği metamorfiti üzerine uyumsuz olarak koyu gri - siyah renkli, demir içermesi nedeni ile yer yer kahve - kırmızı renkli olarak da görülen, kireçtaşlarının katmanlanma yüzeylerinde Lamellibrans (midye grubu) ve Gastropod kavrıklarının gözlendiği, çok çatlaklı ve çatlakların kalsit dolgulu kristalize kireçtaşı ve dolomitlerden oluştuğu Tavşancıdağtepe formasyonu gelmektedir. Bu birimin üzerine Tersiyer zaman dilimine ait bölgede oldukça geniş alan kaplayan, gri - koyu gri - siyah - kiremit kırmızısı - sarı - pembe renkli, sert, masif görümlü, başlıca ignimbirit litolojili, Geç Pliyosen yaşlı Valibaba ignimbiriti aşıl diskordanslıdır. Bu birimler üzerine Kuvaterner yaşlı, kum, kil, çakıl ve ignimbirit parçalarından oluşan Alüvyon ile tutturulmamış ya da kısmen tutturulmuş köşeli çakılları kapsayan Yamaç döküntüsü yer almaktadır (Türkecan vd.,1998).

Ayırtlanan litostratigrafi birimlerinin özellikleri ve birbirleriyle olan dokanak ilişkileri Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesitinde sunulmuştur (Şekil 1.3).

ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	FORMASYON	KALINLIK	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
MESOZOYİK	KUATERNER	PLEYİSTOSEN	Alüvyon (Qal)	0,3 - 1,5m		Kum, kil, çakıl ve tuf parçalarından oluşmaktadır. Çakıllar ve tuf parçaları yarı yuvarlak, az köşelidir.
			Yamaç Dokultusu (Qyd)			Tutturulmamış yada kısmen tutturulmuş köşeli çakıllıdır.
	TERSİYER NEOJEN	PLİYOSEN	VALİBABA İĞNİMBİRİTİ	5 - 20m		Tuf: Oldukça sert, iyi kaynaklanmalı, masif görünümlüdür.
MESOZOYİK	JURA		Taşancıdağ-tepe (Jkt)			Kristalize kireçtaşı, dolomit: Gastropod ve lamelli kavkılı, koyu gri-siyah renklidir
	TRIYAS GEÇ		Aşığediği metamorfiti (Mza)			Kristalize kireçtaşı-mermer: İnce şisti ara düzeylere sahip, siyah renklidir.

Şekil 1.3 Koççağz Köyü ve Çevresinin Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti (Türkecan vd., 1998).

Türkecan (1998)'a göre senozoyik'e ait üç farklı litostratigrafi birimi ayırt edilmiştir. Bu birimlerden birisi Tersiyer'de, diğer ikisi ise Kuaternerde yer almaktadır. Litostratigrafi birimleri yaşlıdan gence doğru şöyledir; Gri, koyu gri, siyah renklerin yanı sıra kiremit kırmızısı, pembe, sarı renklerinde izlendiği sert, iyi kaynaklanma

gösteren ignimbirit litolojili Valibaba ignimbiriti Geç Pliyosen yaşlıdır (Türkecan vd.,1998).

Kuvaterner tabanında, Erken Pleyistosen yaşlı, Alüvyon ve Yamaç döküntüsü yer almaktadır. Bu birimler, Valibaba ignimbiriti üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Gri, kiremit kırmızısı ve pembe renklerin de izlediği oldukça sert, iyi kaynaklanma gösteren ignimbiritler Valibaba ignimbiriti olarak tanımlanmıştır (Pasquare, 1968). Oldukça geniş alanlara yayılmış olup, buna bağlı olarak değişik kaya türü özellikleri sergilemektedir.

Valibaba ignimbiritleri Kayseri doğusu ve kuzeydoğusunda, K35-d1 Talas civarında K35-d2 paftasında Çatakdere köyü civarında yaygın olarak izlenir (Türkecan vd., 2003).

Birimin kalınlığı değişken olup genel olarak 5-20 metre arasında değişim gösterir. Valibaba ignimbiritinin L35-a3 paftasında Fraktin köyü civarındaki yüzeylemelerinden alınan numuneler üzerinde Innocenti 1975 tarafından yapılan radyometrik yaş tayinleri sonucunda $2,7 \pm 0,1$ my., yaşında olduğu saptanmıştır. Doğal olarak bu birimin yaşı Üst Pliyosen başlangıcı olduğu düşünülmektedir (Innosenti vd., 1975).

1.3.3 Ulumuhsine Formasyonu (Konya traverten örneği)

Numunelerin alındığı bölgede geniş bir yayılıma sahip olan bu formasyon, Göğer ve Kırıl (1969) tarafından “Dilekçi formasyonu” bünyesinde “Ulumuhsine Kireçtaşı Üyesi” olarak adlandırılmıştır. Daha sonra Eren (1993) tarafından ise Dilekçi grubunun marnlı, killi kesimleri ile birlikte stramotolitik kireçtaşları da dahil edilerek bu killi – karbonatlı göl tortuları “Ulumuhsine Formasyonu” adı altında incelenmiştir. Birim inceleme alanında Kargasekmez T. güney eteklerinde, Mandalas T. güneyi ve batısında, Ulumuhsine Yaylası çevresinde, Yelli T., Kırkbayır, Yarenler, Güney Yeri, Çaylakbayır çevresinde ve Yumru T.’nin kuzey batısında çok geniş bir alanda yüzeylemektedir (Ergen 2009).

Göğer ve Kırıl (1969) *Unio* sp., *Radix* sp., *Ostrakodes* sp. ve *Chara* sp. gibi tatlı su fosillerine rastladıklarından bu birime Pliyosen yaşını vermişlerdir. Eren (1993) bu birimi yaşını alttaki Sille formasyonu ve 11,95-3,35 milyon yıl yaşı elde edilen volkanitler ile olan sınır ilişkilerine göre Üst Miyosen-Alt Pliyosen düşünmüştür. Birimin sedimantolojik, paleontolojik ve mikrofasiyes özelliklerinden çoğunlukla sığ ve

açık göl ortamında, daha az olarak da akarsu ortamında çökeldiği anlaşılmaktadır (Eren, 1993).

Birim Konya kuzeyinde çakıltaşları ya da doğrudan doğruya temel kayaları üzerine gelmektedirler. Kimi kesimlerde yer alan karbonatlardan Pliyosen yaşları elde edilmesine karşın, genel olarak bu karbonatlar, Üst Miyosen yaşta olmalıdır (Özcan vd., 1989).

Ulumuhsine Üyesi, en altta onkolitik ve stromatolitik özellikli kireçtaşları ile başlar. Üste doğru ise kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn ve çamur ardalanması ile devam eder. Bu düzeylerde çamurlu seviyeler arasında merceksel geometrili çakıltaşları da yer alır. Üst kesimlere doğru marn ve çamur ardalanmasının yaygın olarak izlendiği kesimlerde çakıltaşı, kumtaşı yer alır (Atabey, 2003).

Loras kireçtaşları kirli beyaz, krem, gri, bej ve sarı renkli kireçtaşlarından oluşur. Genelde iyi tabakalanmalı olan bu kayaların tabaka kalınlıkları 10 cm-2 m arasındadır. Çamurlar kirli beyaz, sarı, yeşil ve gri renklidir. Üst seviyelerde izlenen çakıltaşı ve kumtaşları, yine çamurlu düzeyler arasında gözlenirler (Şekil 1.4). Bu kayaçların bileşenlerini temelden türeme yarı köşeli, yarı yuvarlak onkolit ve kireçtaşı parçaları oluşturur (Özcan vd., 1989).

Kalsiyum karbonatlı magma atmosferle temas ettikleri yeryüzüne çıkış yerlerindeki çıkış anındaki basınca, suyun sıcaklığına ve içerdikleri madensel tuzların yoğunluğuna bağlı olarak çok küçük kristalcikler halinde CaCO_3 'lu bir çökelek meydana getirmektedir. Meydana gelen çökeleğin oldukça yoğun olması nedeniyle çökelek arasında kalan gazlar irili ufaklı boşluklar oluşmasına neden olmaktadır (Atabey, 2003).

PALEOZOYİK			MESOZOYİK			SENOZOYİK			ÜST SİSTEM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ÜST SİLÜRYEN - ALT KARBONİFER	ÜST SİLÜRYEN - ALT PERMYEN	BAĞRIKURT BAHÇEBAŞI OLİSTOLİLERİ	DEVONİYEN - ALT PERMYEN	ALT TRİYAS	ÜST TRİYAS - ALT JURA	ALT JURA - ALT KRETASE	TERSİYER		KUVATIRMA	SİSTEM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
							BAHÇEÇİK	ERTÜĞRÜL			MIYOSEN	ULUMURİNE	PILYÖSEN	TEKELER	FORMASYON	KALINLIK-m	SİMGELER																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
BOZDAĞ	800	D-Pba / D-Pb	D-Pbb	350	100	250	400	120	100	110	60	20	S-Cb																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

Şekil 1.4 Konya çevresi genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Hüseyinca, 2007).

1.3.4 Erzurum İspir Graniti

Ulutaş sahası Doğu Pontid magmatik yayı üzerinde bulunmaktadır. Bu magmatik yayın İzmir-Ankara-Erzincan okyanusunun kuzeye doğru Sakarya zonunun altına dalımıyla oluştuğu düşünülmektedir (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu bölge; genel olarak birçok orojenik aktivite ve magmatik-volkanik olaylara maruz kalmış deniz altı volkanikleri ve sedimanter kayalardan oluşmaktadır. Bölgenin, genel stratigrafisine bakıldığı zaman en

altta Jura öncesi döneme ait serpantinleşmiş peridotitler bulunmaktadır. Buna ek olarak, küçük yerel Paleozoik yaşlı metasedimanter şist, kuvarsit, gnays ve lensler halinde mermerler de gözlenmiştir (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Birimler, asidik-ortaç plutonik kayalar tarafından sokuluma uğramıştır. İzole kütleler halinde Pontidlerin batısında, bir eksen boyunca düzensiz oluşan plutonik kayalar, çalışma sahasının doğu kısmı ile İspir'in kuzeyinde birleşerek DKD uzanımlı olan ve yaklaşık 5000 km²'lik yaygın bir alanı kapsayan İspir batolitini oluşturmuşlardır. Bu kütle Türkiye'nin en büyük batoliti olmakla kalmayıp aynı zamanda, Doğu Pontidlerin ana sırt ve eteklerini oluşturmaktadır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

Plutonik kayaların yerleşimindeki jeodinamik ortama bakıldığında yay çarpışması, çarpışmayla birlikte kabuk kalınlaşması ve de çarpışma sonrası açılma tektoniği ortamlarını içerdiği gözlemlenmiştir. Buna ek olarak, jeokimyasal ve radyometrik veriler, plutonların çok farklı aktiviteler sonucunda oluştuğunu işaret etmektedir (Yılmaz ve Boztuğ, 1996).

İspir batolitini oluşturan kalk-alkalik sokulum kayaları, mineral içeriği ve doku olarak büyük değişkenlikler göstermektedir. Hem porfiritik, hem de iri taneli granit ve granodiyoritik kayaların hakim olmasına karşılık monzonit, kuvars diyorit, diyorit ve siyenodiyorit tipi intrüzif kayalar da bulunmaktadır. Yerel olarak aplit, pegmatit, lamprofir ve subvolkanik riyolit sokulum kayalar oluşumları da gözlemlenmektedir (Gattinger, 1962).

Sokulum kayaları için kesin bir yaş verilememekle birlikte çoğu yazar arazideki kontak ilişkilerini göz önünde bulundurarak, plutonik kayaların Üst Kretase volkanik ve sedimanter sekansının içine yerleştiğini öngörmekte ve en erken sokulum aktivitesinin Üst Eosende gerçekleştiğini söylemektedir. Diğer bir kesime göre ise batolitin içinde Kretase öncesine ait bulgular tespit edilmiştir (Gattinger, 1962).

İspir batolitini oluşturan kalk-alkalik sokulum kayaçları, mineral içeriği ve doku olarak büyük değişkenlikler göstermektedir. Hem porfiritik, hem de iri taneli granit ve granodiyoritik kayaçların hakim olmasına karşılık monzonit, kuvars diyorit, diyorit ve siyenodiyorit tipi intrüzif kayaçlar da bulunmaktadır. Yerel olarak aplit, pegmatit, lamprofir ve subvolkanik riyolit sokulum kayaç oluşumları da gözlemlenmektedir (Gattinger, 1962).

Sokulum kayaçları için kesin bir yaş verilememekle birlikte çoğu yazar arazideki kontak ilişkilerini göz önünde bulundurarak, plutonik kayaçların Üst Kretase volkanik ve sedimanter sekansının içine yerleştiğini öngörmekte ve en erken sokulum aktivitesinin Üst Eosende gerçekleştiğini söylemektedir. Diğer bir kesime göre ise batolitinin içinde Kretase öncesine ait bulgular tespit edilmiştir (Gattinger, 1962).

Taner 1979, ise granitik intrüzyonların Alp orojenezinin tektonik evreleriyle uyum gösterdiğini, genellikle yerleşmenin Üst Kretase sonuna doğru olduğunu, sonra Eosen’de izole halde bulunan batolitlerin oluştuğunu belirtmektedir (Taner, 1979).

Birleşmiş Milletler – MTA projesi kapsamında, iki adet biyotit üzerinde yapılan K-Ar yaş tayininde bu fazdaki intrüzyonların yaşının 127 ve 132 milyon yıl olduğu görülmüştür. Buradan çıkan sonuca göre intrüzyonlar Üst Jura – Alt Kretase yaşlarındadır ve eski volkanitlerden daha yaşlıdır. Aynı projede yapılan yaş tayininde İspir batolitinin 160 km kadar batısındaki Pontid granodiyoritlerinden biyotitle yapılan K-Ar yaş tayininde 41 milyon yıl (Geç Eosen) olarak saptanmıştır (Hakari, 1974).

Doğu Pontidlerde, yaş aralıklarına bakılarak, 3 ana volkanik kayaç tipi tanımlanmıştır. Liyasik, Üst Kretase ve Eosen olarak sınıflandırılan kayaçlar arasındaki yaş sınırları kabaca çizilmiştir. Ayrıca, arazi ve jeokimya çalışmaları, bahsi geçen üç kayaç grubunun konumsal ve içerik olarak dağılımlarının Neo-Tetis’in kapanma sistemine bağlı olarak kendi içlerinde de farklılıklar gösterdiğini göstermiştir (Arslan, 1997).

Bölgenin tabanını oluşturan metamorfik seri yaygın olarak ve bölgesel boyutta ortaç bileşimde plutonik kayaçlar tarafından kesilmiştir. Ulutaş bölgesindeki plutonik kayaç orta taneli, homojen biyotit - hornblend granodiyorit bileşimindedir. Bu kayacın çalışma sahasının en kuzey - doğusunda, Eosen örtüsünün altında, güneye doğru kilometrelerce devam ettiği tespit edilmiştir. Genelde genç sokulumların dokanaklarının olduğu kesimler hariç, bu kayaçlar taze bir şekilde bulunmaktadır (Giles, 1973).

1.3.5 Kırşehir Kaman Graniti

Orta Anadolu'nun metamorfik temeli, kendi stratigrafisinin tüm, diğer birimler ile ilişkisinin en iyi ve metamorfizmasının ise masif içinde en yüksek görüldüğü, Kırşehir'in Kaman ilçesi dolayına göre, Kaman grubu olarak adlandırılmıştır (Ayan, 1963).

Bu gruba ait kayaçlar, Tamadağ'da Kaman ile bunun 10 km güney - güneybatısındaki Akpınar mahallesi arasında K 30° - 35° D doğrultusunda uzanmakta, 13 km uzunluk ve 4 km genişlikteki bir alanda yüzeylemektedir. Grup içinde ayrıca üç birim ayırtlanabilmektedir. Bunlarla ilgili olarak alttan üstte doğru, birbirleri ile uyumlu ve yanal geçişli şeklinde görülen formasyonlar Kalkanlıdağ, Tamadağ ve Bozçaldağ formasyonlarıdır (Seymen, 1981).

1.3.5.1 Kalkanlıdağ formasyonu

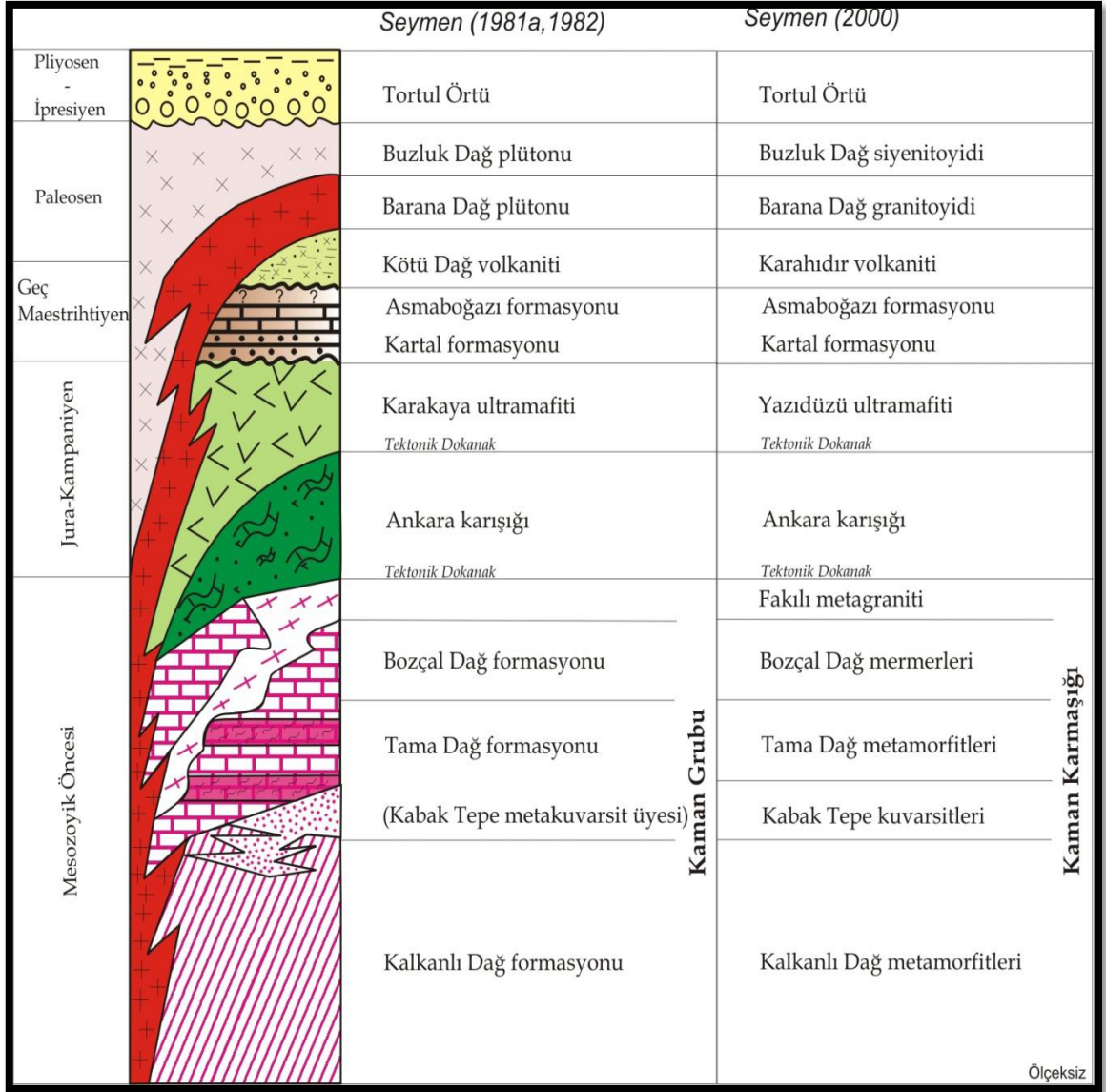
Metamorfik temelin en yaşlı birimi olup, Tamadağ'ın zirvesi ile Kaman'ın bahçe ve mahallelerine kadar uzanır. Doğuya devrik izoklinal (antiform) yapının çekirdeğinde yüzeyleyen bu birim, en fazla 500 -1000 m yüzlek genişliği gösterir. Kalkanlıdağ formasyonu, başlıca lâkokrat ve daha yaygın mesokrat ve melenokrat gnayslar, biotitşistler, amfibol şist gibi görülen piroksenşistler, yer yer rastlanabilen ince mermer bandları ve bunlara eşlik eden vollastonitli, diopsitli kalkşistler, Tamadağ formasyonuna geçişte kalksilikatik şistler metakuvarsit ve kuvarsşistlerden oluşmaktadır. Birimin, metaforfizma öncesinde psamitik - ortokuvarsitik ara tabakalı pelitik - yarı pelitik kayaçlar ve kumlu – killi marnlardan oluştuğu söylenebilir. Bu tortul kayaçlar önce yüksek amfibolit - granülit fasiyesinde ilerleyen, sonra epidot – amfibolü fasiyesinden yeşilşist fasiyesine kadar gerileyen düşük basınç metamorfizması geçirmişlerdir (Seymen, 1981).

1.3.5.2 Tamadağ formasyonu

Yukarıda tanımlanan kayaç topluluğuna mermer ve kalkşistlerin sıkça eşlik etmesiyle, Kalkanlıdağ formasyonundan mermer-şist aralanmasma geçilir. Bu birim, yörede en iyi Tamadağ'da izlenebildiği için, Tamadağ formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Bu formasyon, Kaman güneyinde adı geçen izoklinal kıvrımın kanatlarında yer alır ve üstten uyumlu olarak Bozçaldağ formasyonu ile örtülür. Çok evreli kıvrımlanma sonucu

bir kaç kez katlanmış olan birimin görünür geniş ligi 1250 -1750 m'ye ulaşır. Bu oluşuk, batıdan tektonik bir uyumsuzluk ile Ankara karışığı tarafından üzerlenir; doğudan ise, sıcak bir dokanak boyunca Baranadağ plütunu ile kesilir. Başlangıçta Tamadağ formasyonunun değişik derecede kirli ve temiz kireçtaşı ara tabakalı pelitik, yaripelitik ve psamitik çökeller şeklinde olduğu sanılmaktadır. Kökende bu litolojilerden oluştuğu düşünülen tortul istifin, düşük basınç - yüksek sıcaklık koşulları altında ilerleyen, fakat sonra gerileyen tarzda başkalaşım geçirmesiyle, altta verilen kayalardan oluşmuş karmaşık birim ortaya çıkmıştır (Ataman, 1972).



Şekil 1.6 Kırşehir kristalen kompleksi gösteren kolon kesit (Seymen 1981, 1982, 2000'den derlenmiştir.)

1.3.5.3 Bozçaldağ formasyonu

Tamadağ formasyonundaki şist ara düzeylerinin üste doğru giderek incilmesi ve seyrekleşmesiyle som mermerlerin egemen görüldüğü bir diğer birime geçilir. Tamadağ asalanmda doğuya devrik izoklinal bir tekne (sinform) yapısı içinde izlenen söz konusu mermerler, en yaygın ve gelişik görüldüğü Bozçaldağ'a göre Bozçaldağ formasyonu adı altında tanımlanmıştır. Birimin, yöredeki diğer yüzleklerine oranla, Tamadağ'da köken bakımından daha temiz karbonat çökelleri şeklinde olduğu görülür. Bu nedenle, boyutları mm-cm hatta dm büyüklüğünde iri kristalli mermerlerden oluşan Bozçaldağ formasyonu içinde zengin metamorfik mineral toplulukları çok seyrek olarak elde edilebilmektedir (Seymen, 1981).

1.4 Çalışmanın Amacı ve Önemi

Çalışmalarda kullanılan kayaçlar OrtaAnadolu Volkanik Provensi içerisinde kalan Kayseri, Nevşehir ignimbiritleri, Konya traverteni ve Kırşehir graniti ile Doğu Anadolu volkanik Provencesine ait olan Erzurum İspir granitini kapsar. Yapı malzemesi olarak kullanılan bu kayaçların yüksek ısıya ve /veya ateşe maruz bırakıldıktan sonra petrografik olarak nasıl bir değişime uğradığı ve bununla birlikte içerisinde bulunan minerallerin mineralojik ve petrografik olarak sundukları yapıların değişimlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada yapı malzemesi olarak kullanılan söz konusu örnekler üzerinde olası bir yangın ve soğutma senaryosu uygulanarak tüm şartlar ve prosesler laboratuvar ortamında sağlanmaya çalışılmıştır. Bu işlemler sonucunda örneklerin doğal hali ile ısıtıl işlemlerden sonraki durumu hakkında veriler derlenerek örneklerde meydana gelebilecek mineralojik-petrografik değişimler hazırlanan ince kesitlerin incelenmesiyle, köken hakkında bilgi ICP-MS analizleriyle ve bozunmalar, mineral birliktelikleri ise X-RD (Tüm kayaç) analizleri yapılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

1.5 Önceki Çalışmalar

Numunelerin alındığı bölgeler ile ilgili birçok çalışma mevcut olup, bu çalışmalarda bölgelerin jeolojisi hakkında şu veriler sunulmuştur.

Pasquare, (1986) Nevşehir yöresi volkanitlerinin detay jeolojisini çalışan araştırmacı, Erciyes volkanitlerine de değinmiştir. Koçdağı ve Develi dağı grubunun Erciyes ana

konisinden eski olduğunu ve Erciyes volkanının strato volkan tipi gösterdiğine değinen araştırmacı, özellikle batı yamaçtaki volkaniklerin stratigrafileri üzerinde durmuştur.

Batum, (1978) Nevşehir Göllüdağ ve Acıgöl yöresindeki volkanitlerde jeokimya çalışmaları yapan araştırmacı, Kuvaterner bazaltlarının dışındaki tüm volkanitlerin kalkalkalen nitelikli olduğunu saptamıştır. Yazar, Orta Anadolu'nun güney kenarı boyunca yer alan Neojen Kuvaterner volkanitlerinin Arap – Afrika levhacığı arasındaki kıta - kıta çarpışması sonucunda meydana gelen volkanizmanın ürünleri olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Göncüoğlu ve Toprak, (1991) Tuzgölü - Ecemiş Fay Kuşağı alanında çalışarak Tuz Gölü ve Ecemiş Fay Kuşağı ile aralarındaki yapıların K - G yönlü bir sıkışmanın ürünü olduklarını savunmuşlardır.

Göncüoğlu vd., (1994) Çalışmalarında Orta Anadolu Masifi ile Sivas Baseni'nin ilişkisini konu etmektedirler. Orta Anadolu Masifi'ne ilişkin birimleri dört grupta toplamıştır: Orta Anadolu Metamorfitleri, Orta Anadolu Ofiyolitleri, Orta Anadolu Granitoyitleri, Karahıdır Volkanitleri. Aşıgıdığı Metamorfitleri ile Metamorfik Ofiyolitli Karışık, Orta Anadolu Metamorfitleri kapsamındadır ve birbirleri ile çökel ilişkilidir. Orta Anadolu Ofiyolitleri ultramafik kayaları, Gabroları ve Diyabaz-Bazalt-Pelajik çökelleri kapsar ve bunlar ayrı ayrı incelenmiştir.

Türkecan vd., (1998) Kayseri (Bünyan - Develi - Tomarza) yöresinin jeolojisi ve volkanik kayaçların petrolojisini ayrıntılı olarak incelemişlerdir. Erciyes Volkanizması sonucu oluşan birimleri jeolojik oluşumları bakımından ayrıntılı olarak ortaya koymuşlardır.

Türkecan vd., (2003) Kayseri, Niğde Nevşehir yöresine ait Tersiyer volkanitlerini araştırmış olup, bölgedeki formasyon ve üyeleri incelemiştir. Formasyonlara ait kayaçların makroskopik ve petrografik değerlendirmelerini yapmışlardır.

Korkanç (2007), Nevşehir dolayında geniş alanlarda yüzeyleyen Kavak ignimbiritlerine ait farklı renklerdeki piroklastikleri kullanmış, örnekler üzerinde petrografik, kimyasal ve jeomekanik özelliklerini belirlemek amacı ile standart kaya mekaniği deneyleri yapmıştır.

Gürel, (2009) Orta Anadolu Volkanik Bölgesinde yer alan (CAVP) Ürgüp ve Çevresi Paleotopraklarında Mineral İçeriğine Bağlı Kanser Riski isimli çalışmasında bölgede insan sağlığını tehlike altına alan çeşitli kayaçlar hakkında bilgi vermektedir.

Seymen, (1981) Bu çalışmada ilk kez «Kaman grubu» adı altında incelenen Kırşehir Masifi'nin metamorfikleri üç ayrı birime ayırtlanmıştır. Bunlar alttan üste doğru, gnays, biotitşist, piroksenşist, amfibolşist, kalsilikatik şistler, kuvarsit ve kuvarsşist karmaşığı (Kalkanlıdağ formasyonu); mermer-şist ve gnays ardalanması (Tamadağ formasyonu), ve çeşitli özellikte mermer, metaçörtlü yarimermer ve metaçört topluluğu (Bozcaldag formasyonu) şeklinde görülmüştür.

Şengör ve Yılmaz (1981) Erzurum'un Kuzey kesimlerinde yaptığı çalışmada; İzole kütleler halinde Pontidlerin batısında, bir eksen boyunca düzensiz oluşan plutonik kayaçların, ulutaş doğu kısmı ile İspir'in kuzeyinde birleşerek DKD uzanımlı olan ve yaklaşık 5000 km²'lik yaygın bir alanı kapsayan İspir batolitini oluşturduğunu söyler.

Gómez-Heras vd., (2006) Yapı malzemesi olarak kullanılan kayaçlarda özellikle tarihi eserlerde kullanılan taşlarda yapılan incelemelerde, yangınlardan sonra meydana gelen deforme ince taneli kaçaylardan daha fazla olduğunu belirtmişler. Bu yapı malzemelerinde var olan kırık sistemi ve yangından sonra bu kırık sistemlerinin ne ölçüde değiştikleri mikroskoplarla incelemişlerdir.

BÖLÜM II

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada Orta Anadolu Volkanik Provensi ile Doğu Anadolu Volkanik Provensine ait yapı malzemesi olarak kullanılan ignimbirit, traverten ve granitler kullanılmıştır.



Şekil 2.1 Numune alınan yerleri gösteren harita.

2.1 Arazi Çalışması

Söz konusu bölgelere ait Yapı malzemesi olarak en çok tercih edilen örnekler tespit edilmiştir. Bu örnekler ignimbirit, traverten ve granitler olarak belirlendikten sonra arazide her bir örnek ait olduğu birimlerden değilde taş ocaklarından temin edilmiştir.

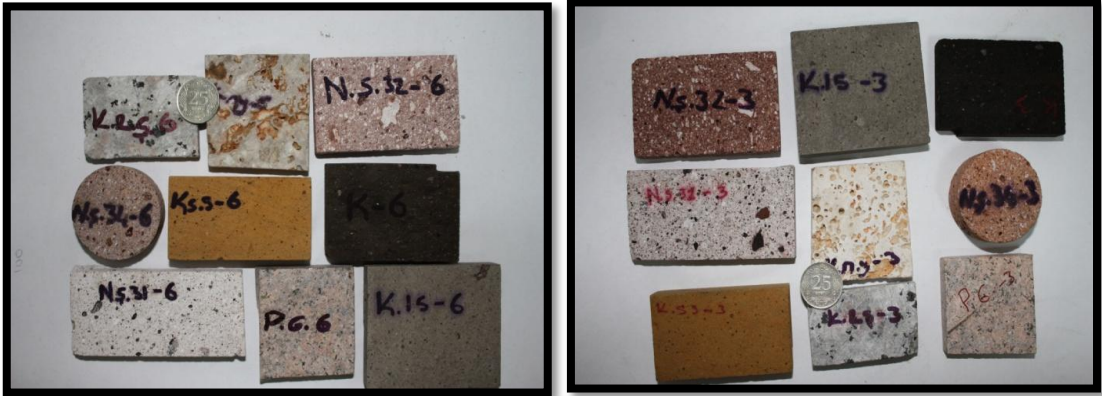
2.2 Laboratuvar Çalışmaları

Niğde Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit laboratuvarında uygun büyüklüklerde kesilmiş numuneler (6x4x3 cm) (Fotoğraf 2.1-2.2) Jeokimya laboratuvarında bulunan kül fırınında 2 saat boyunca farklı sıcaklıklarda (100 - 1000 C°) fırınlanmıştır (Fotoğraf 2.3). 2 şer saat ısıtılan numuneler su ile şoklanarak ve atmosfer koşullarında soğutulularak yapılacak incelemelere hazır hale getirilmiştir.



Fotoğraf 2.1 Numunelerin kesilmesi ve kurutulması.

Nevşehir bölgesinden (3), Kayseri bölgesinden (3), Konya bölgesinden (1), Kırşehir bölgesinden (1) ve Erzurum bölgesinden (1) alınan toplam 9 farklı kayaç numunesi ısıtma ve soğutma işlemleri yapıldıktan sonra incelemeye hazır 126 tane farklı işlem uygulanmış numune elde edilmiştir (Fotoğraf 2.2).



Fotoğraf 2.2 Kesilmiş numuneler

Ayrıca aynı kayaçlardan hazırlanmış numuneler direk ateşte yakmak amacı ile apartman ısıtması için kullanılan bir kömür yakıtlı kalorifer kazanında 2 saat yakılmış ve aynı şekillerde soğutulmuştur.



Fotoğraf 2.3 Kül fırınında ısıtılmış numuneler ve su ile şoklama işlemi.

Kimyasal analiz ve XRD için bu Numunelerin bir kısmı Jeokimya laboratuvarında öğütülmüş ve paketlenmiştir (Fotoğraf 2.4).



Fotoğraf 2.4 Isıtılmış numunelerin agat havanda öğütülmesi ve ön hazırlıkları.

Isıtılan ve ateşe maruz bırakılan numunelerden ince kesit laboratuvarlarında her bir numune için ince kesit görüntüleri hazırlanmıştır. Kesitler mikroskop laboratuvarında incelenmiş ve resimlenmiştir. İnce kesit hazırlanması sırasında takip edilen işlemler aşağıdaki gibidir:

- Isıtılan numuneler lam boyunda kesilir (Fotoğraf 2.5).
- Kesilen numuneler demir tozu ile aşındırılıp pürüzleri giderilir (Fotoğraf 2.5).



Fotoğraf 2.5 Numunenin kesilmesi ve demir tozu ile aşındırılması işlemi

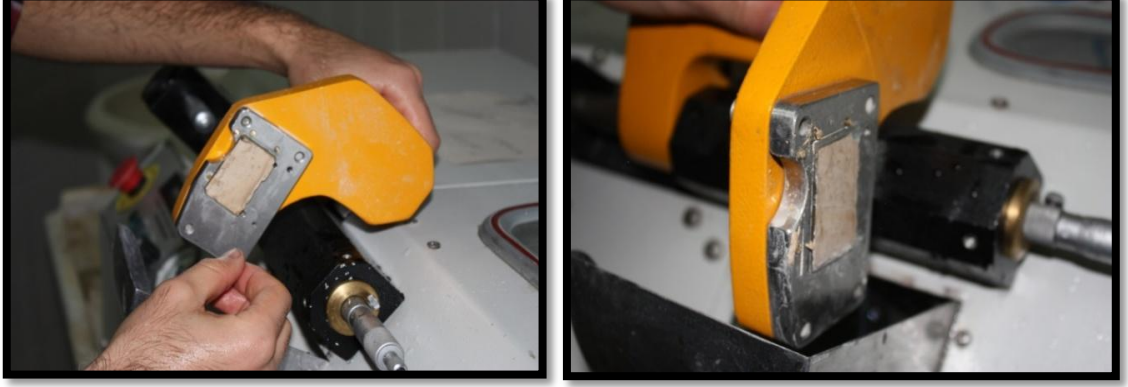
- Pürüzlü yüzeyi düzeltilen numune cam levha üzerinde parlatma tozu ile parlatılır (Fotoğraf 2.6).
- 4/1 oranında araldit ve sertleştirici den oluşan karışım hazırlanır ve dinlenmeye bırakılır.
- Lamın bir yüzeyi demir tozu yardımı ile aşındırılarak kayacın cama daha sağlam yapışmasını sağlar (Fotoğraf 2.6).
- Lam ve numune ısıtıcı üzerinde bir miktar kurutulduktan sonra numunenin üzerinde araldit karışımı dökülür ve lam hiç hava kabarcığı kalmayacak şekilde kayacın üzerine kapatılır.



Fotoğraf 2.6 Numune yüzeyinin parlatılması ve numunenin lam'a yapıştırılması.

- Kayacın lama yapışmasını sağlayan araldit karışımının kuruması beklenir.
- Kuruyan numune ince kesit makinesine yerleştirilerek maksimum miktarda inceltilmesi sağlanır (Fotoğraf 2.7).

- Makine ile inceltilen numune yeterli görülmemesi halinde cam levha üzerinde bir miktar daha aşındırılıp mikroskop ile incelenir ve kesitin hazır olup olmadığına karar verilir.



Fotoğraf 2.7 Lam'a yapıştırılan numunenin ince kesit makinesinde inceltilmesi.

2.3 Büro Çalışmaları

Alınan numunelere ilişkin literatür çalışmaları kapsamlıca yapılmıştır. Bölgede çalışılmış makaleler incelenmiş ve önceki çalışmalar bölümüne eklenmiştir. Ayrıca yapılarda ve kayaçlarda yanma sonucunda meydana gelen değişimleri inceleyen makalelerde derlenmiş yapılan materyal metot yöntemler bulgular ve sonuçlar, bizim çalışmamızla karşılaştırılmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR

3.1 Mineraloji ve Petrografi

3.1.1 Kavak İgnimbiriti

Kavak ignimbiritine ait 3 farklı renkte örnek alınmıştır. Alınan örnekler farklı sıcaklıklarda (200 °C, 400 °C, 600 °C, 800 °C ve 1000 °C) kül fırınında ısıtılmış ve yine aynı örnekler üzerinde yapay bir yangın ortamı oluşturmak maksadıyla direkt ateşte yakılmıştır. Çeşitli ısıtma ve yakma işlemlerine maruz kalan numuneler atmosferik koşullarda ve bir yangına müdahale eder gibi su yardımı ile şoklamak sureti ile soğutulmuştur. Isıl işlem gören numunelerden her sıcaklıkta ve soğutma yöntemlerine göre ince kesitler hazırlanmış, bu kesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca kullanılan kayalarda söz konusu işlemlerden sonra mineral birlikteliklerinde değişimin olup olmadığını anlamak için XRD analizleri yapılmış ve elde edilen veriler tez içerisinde sunulmuştur.

Kavak ignimbiriti ile ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde;

Kavak ignimbiriti genellikle homojen bir yapıya sahip olup, biyotit ve hornblend mineralleri içeren andezit ve dasit türü yabancı kayaç parçalarıyla, ayrıca matriksinde önemli miktarda biyotit içermektedir. Pomzalar, mineraller içermelerinin yanı sıra, köpüksü bir yapı göstermektedir (Pasquare, 1968).

Birbirinden farklı renk çeşitleri sunan Kavak ignimbiritlerinden ince kesitler hazırlanmış ve bu kesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır.

Yapılan ısıl işlemlerden sonra ince kesitleri hazırlanan ve mikroskop altında incelenen numuneler ile ilgili olarak; kayaç içerisindeki biyotitlerin özellikle 400 °C'den sonra Kuvarların 600 °C'den itibaren ilksel formlarını kaybettikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca hamur içerisinde 800 °C'den sonra oksitlenmeler ortaya çıkmıştır (Fotoğraf 3.1).

Doku: Kayaç hipohyalin porfirik doku göstermektedir.

Hamur: Hamur içerisinde Kuvars, Biyotit ve Feldispat mineralleri belirgindir. Ayrıca hamur içerisinde cam kıymıkları ve kayaç kapanımları bulunmaktadır. Hamurdaki

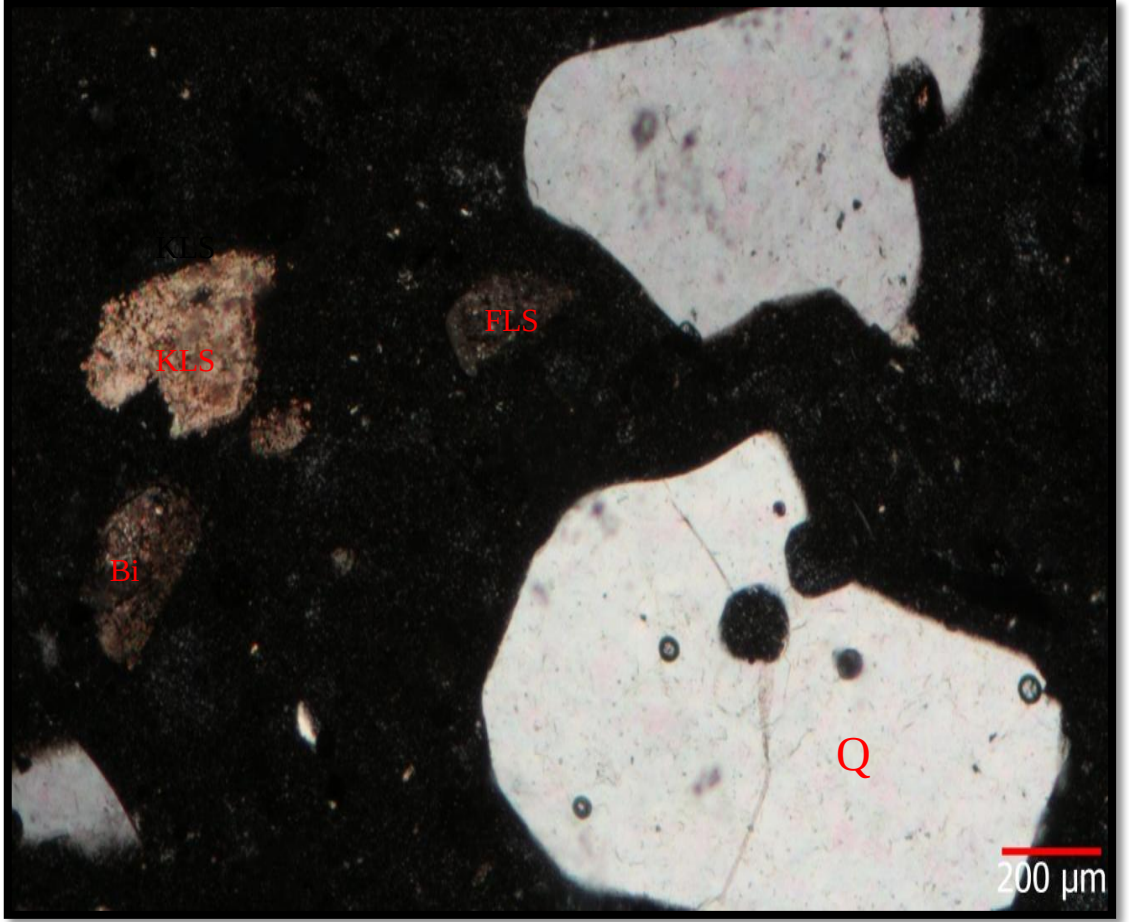
oksitlenmeler sıcaklık artışı ile yoğunlaşmıştır. Ayrıca hamur içerisinde yer yer gaz boşlukları ve yer yer ikincil kalsit dolgularının yerleştiği gözlemlenmiştir (Fotoğraf 3.1).

Kuvars: Yapılan incelemelerde kuvars minerallerinde düşük sıcaklıklarda değişiklik göstermemiş ve sıcaklık artışı ile (600 °C ve üzeri sıcaklıklarda) birlikte kuvars minerallerinin yüzeylerinde kırıklı ve çatlaklı yapılar oluşmaya başlamıştır. İlksel formunda pek bir değişim olmayan mineralin dokusal olarak deforme olduğu gözlemlenmiştir. Kuvarslarda gözlemlenen körfez yapıları sıcaklık artışı ile mineral sınırlarından itibaren kırıklı ve çatlaklı bir yapı haline geçmiştir (Fotoğraf 3.1).

Biyotit: Biyotit mineralleri örneklerin ilk hallerinde gözlemlendiği üzere bozunmaya başlamıştır. Sıcaklık artışı ve uygulanan soğutma yöntemlerinin de etkisi ile artarak daha da belirgin bir hal almıştır (Fotoğraf 3.1). Genel olarak deformasyon ve dilinim izlerinden itibaren veya kenarlardan itibaren opaklaşma ve bozunmalar izlenmektedir.

Feldispat: Numunelerin işlem görmemiş olanlarında öz şekilsiz mineral örneklerin de düzgün, çatlaksız yüzeylere sahipken sıcaklık artışı ile ilksel formunu kaybetmeye, dilinimli ve çatlaklı bir hal almaya başlamıştır. Mikroskop altında yapılan incelemede mineraller arasındaki ve kayada bulunan kapanımlara karbonat yerleşimi gözlemlenmiştir.

Pomza: Küçük ve az miktarda pomza gözlemlenmiştir. Genel olarak ilksel formlarını korumuşlardır. Yer yer bozunmalar mevcut olup, bileşiminde plajiyoklas vardır.



Fotoğraf 3.1 Beyaz Kavak ignimbiritine ait ince kesitten genel görünüm. 2. Nikol (4X)
Feldispat (FLS) Kuvars (Q) Biyotit (Bi) KLS: Kalsit.

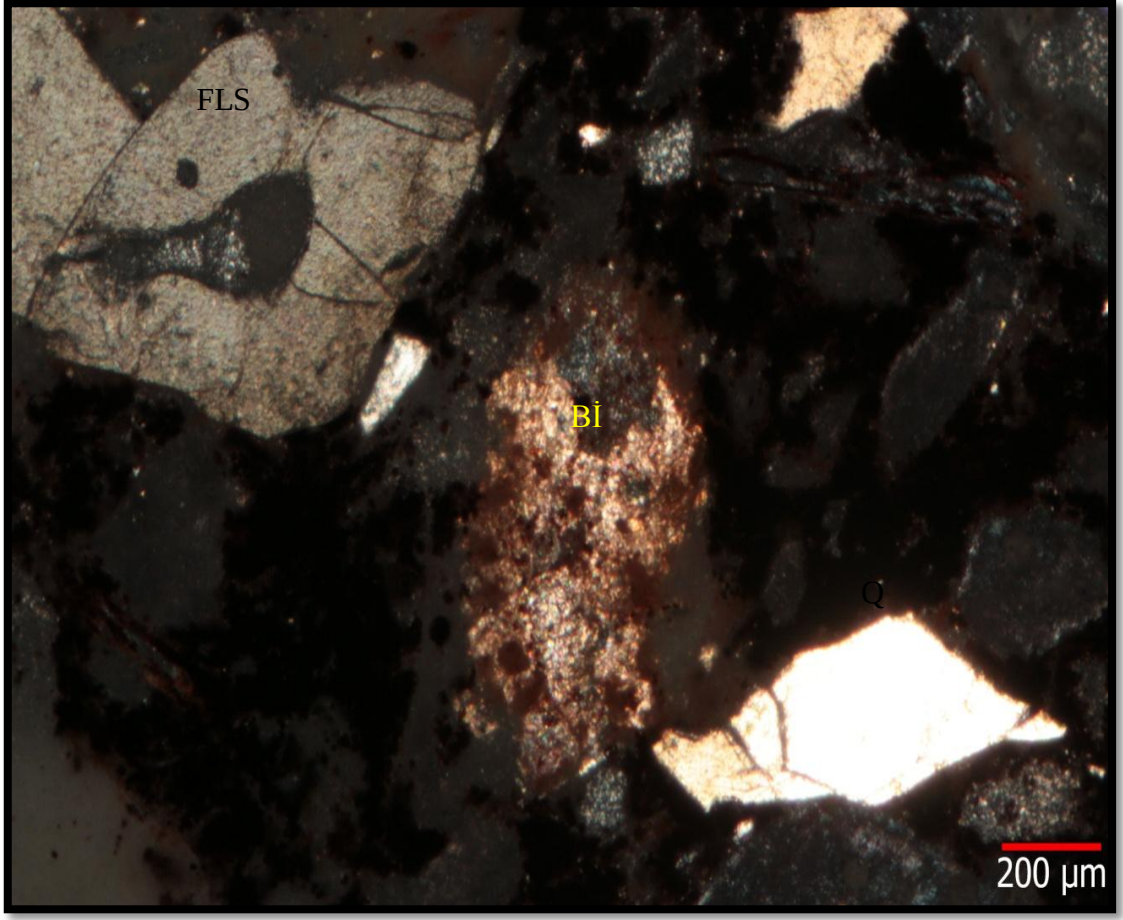
Beyaz Kavak ignimbiritinden alınan örnekler üzerinde yapılan ince kesitler incelendiğinde;

Numune içerisindeki minerallerin bazılarında azda olsa sıcaklık artışına paralel olarak altere olmuşlardır. Kuvars minerali sıcaklık artışı ile ilksel formunu korumuş ancak mineralin düşük sıcaklıklarda yüzeyinde az miktarda mikro çatlaklar gelişmiş sıcaklık arttıkça çatlaklar daha yoğun ve etkin olmuştur. Körfez yapısı sunan kuvars mineralinde sıcaklık artışı ile körfez yapıları derinleşmiş ve daha da belirginleşmiştir (Fotoğraf 3.2).

Biyotit minerali işlem görmemiş doğal halinde altere olmaya başlamış kenarlardan itibaren bozunmalar ve yer yer serizitleşmeler gözlenmiştir (Fotoğraf 3.2).

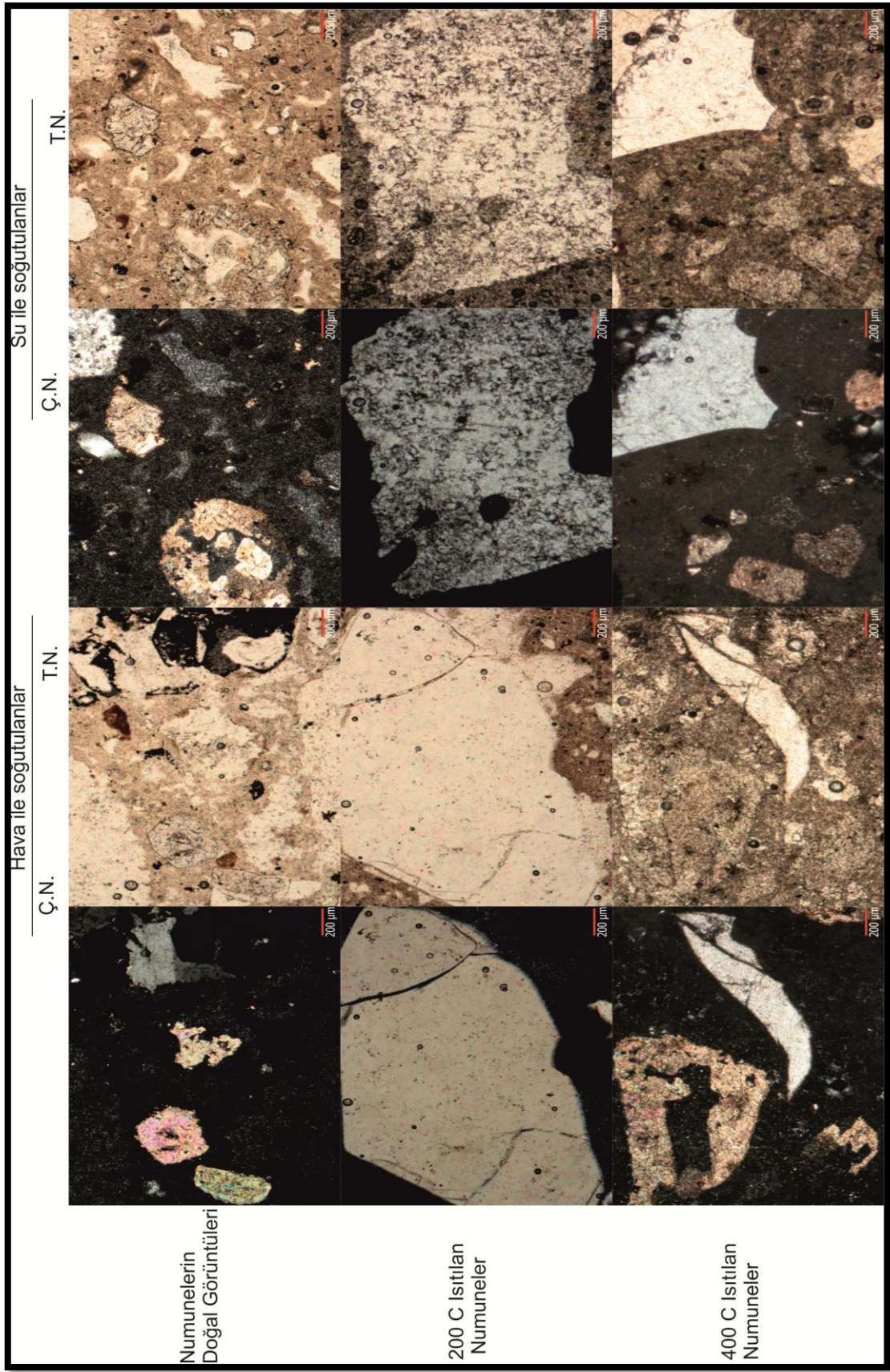
Feldispat mineralleri sıcaklık artışına bağlı olarak kırıklı çatlaklı ve mineral yüzeyinde tozlu, toprağımsı bir görünüm kazanmıştır. Mineral yüzeyinde 800 C° sıcaklıktan itibaren dökülmeler görülmektedir. Kesitlerde yapılan incelemelerde feldispat minerali

fenokristal izlerini korumuş ancak sıcaklık artışına bağlı olarak dağılmış ve dökülmüştür (Fotoğraf 3.2).

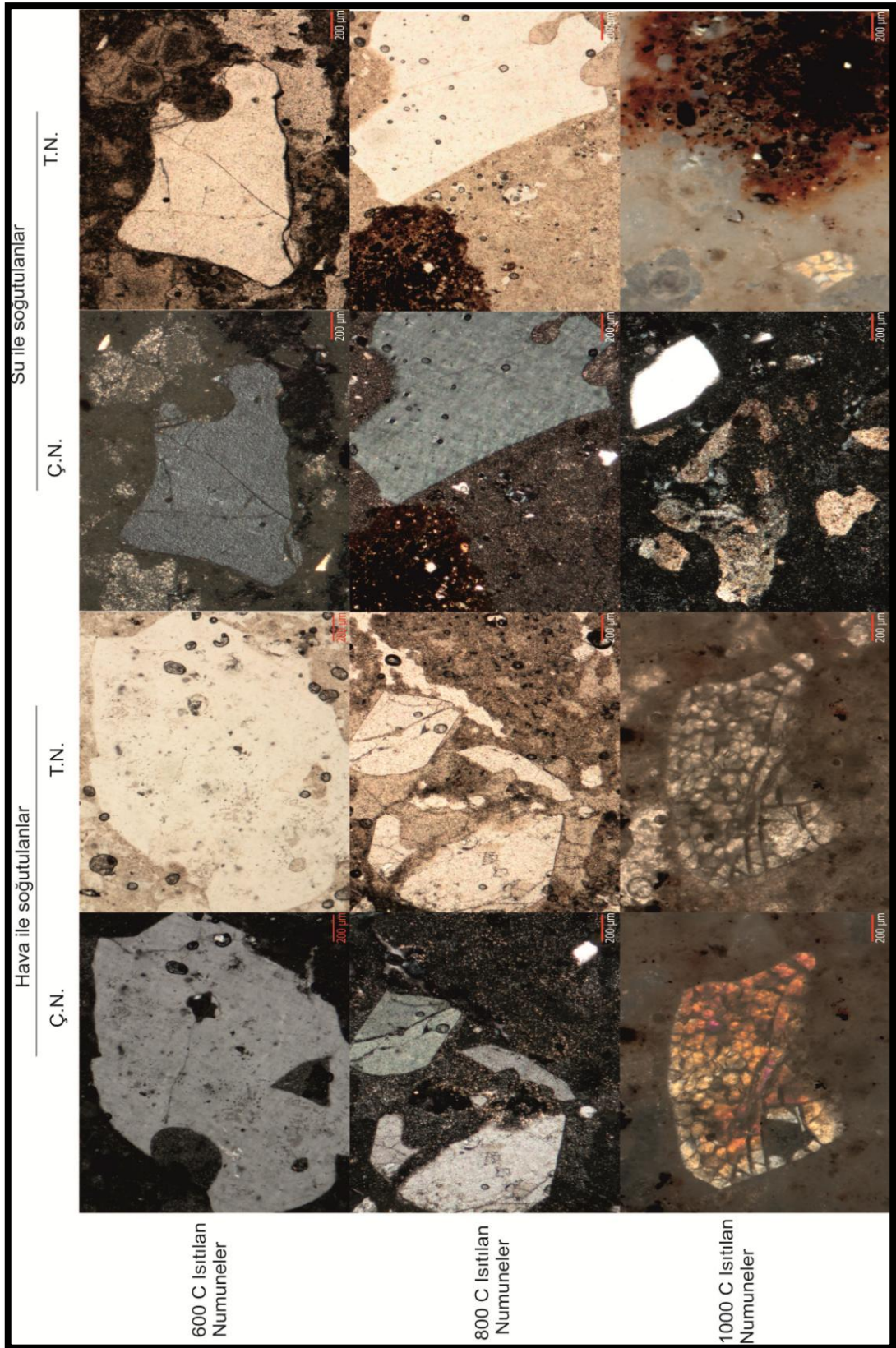


Fotoğraf 3.2 Beyaz Kavak ignimbiritine ait ince kesitten genel görünüm. 2. Nikol (4X)
Feldispat (FLS) Kuvars (Q) Biotit (Bi) KLS: Kalsit.

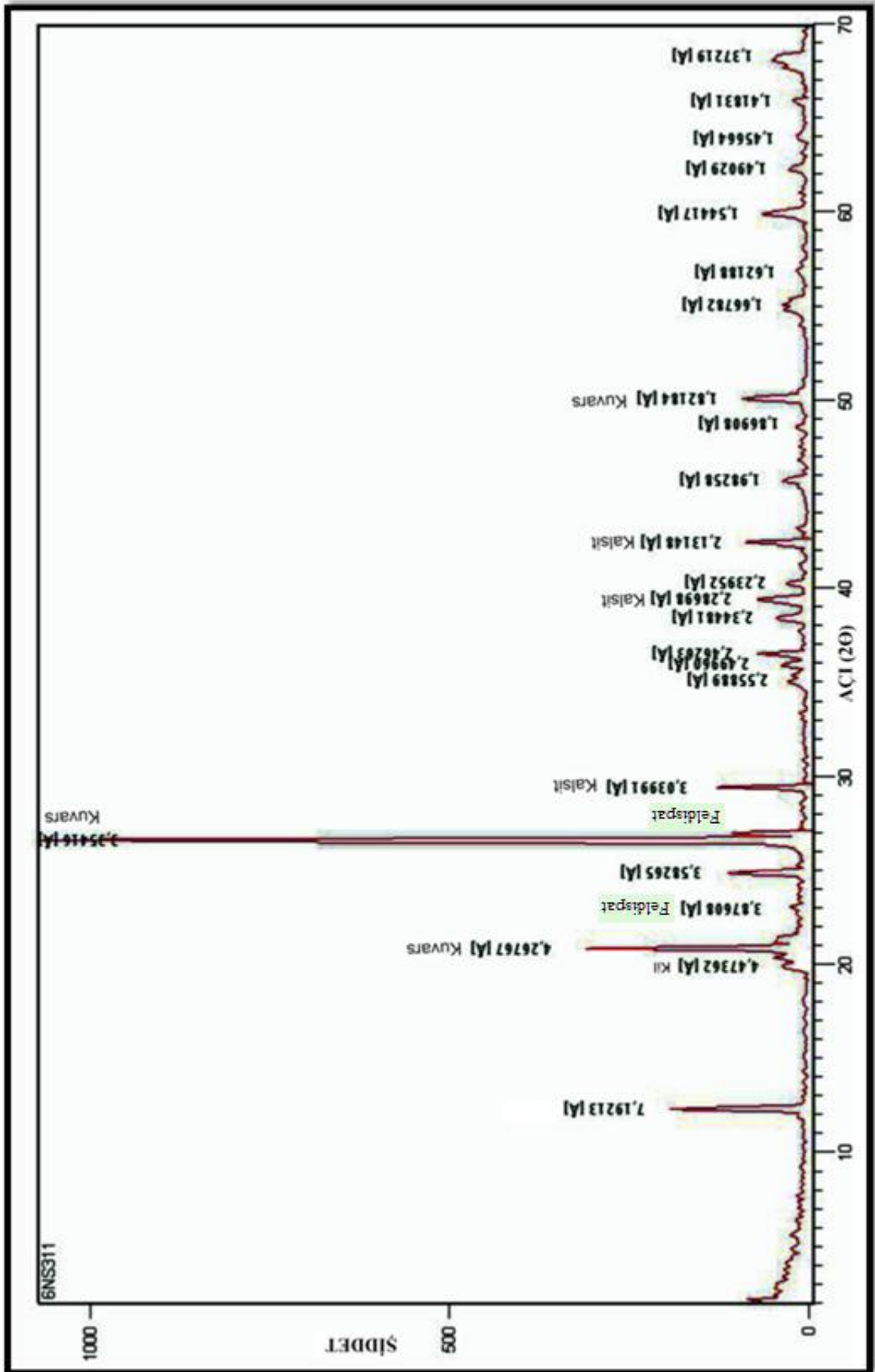
İnce kesit görüntülerinden anlaşılacağı üzere feldispat ve biyotit minerallerinin bozunduğu, mineral yüzeylerinde kirlenmeler ve artan çatlaklar belirgindir. (Fotoğraf 3.3-3.4).



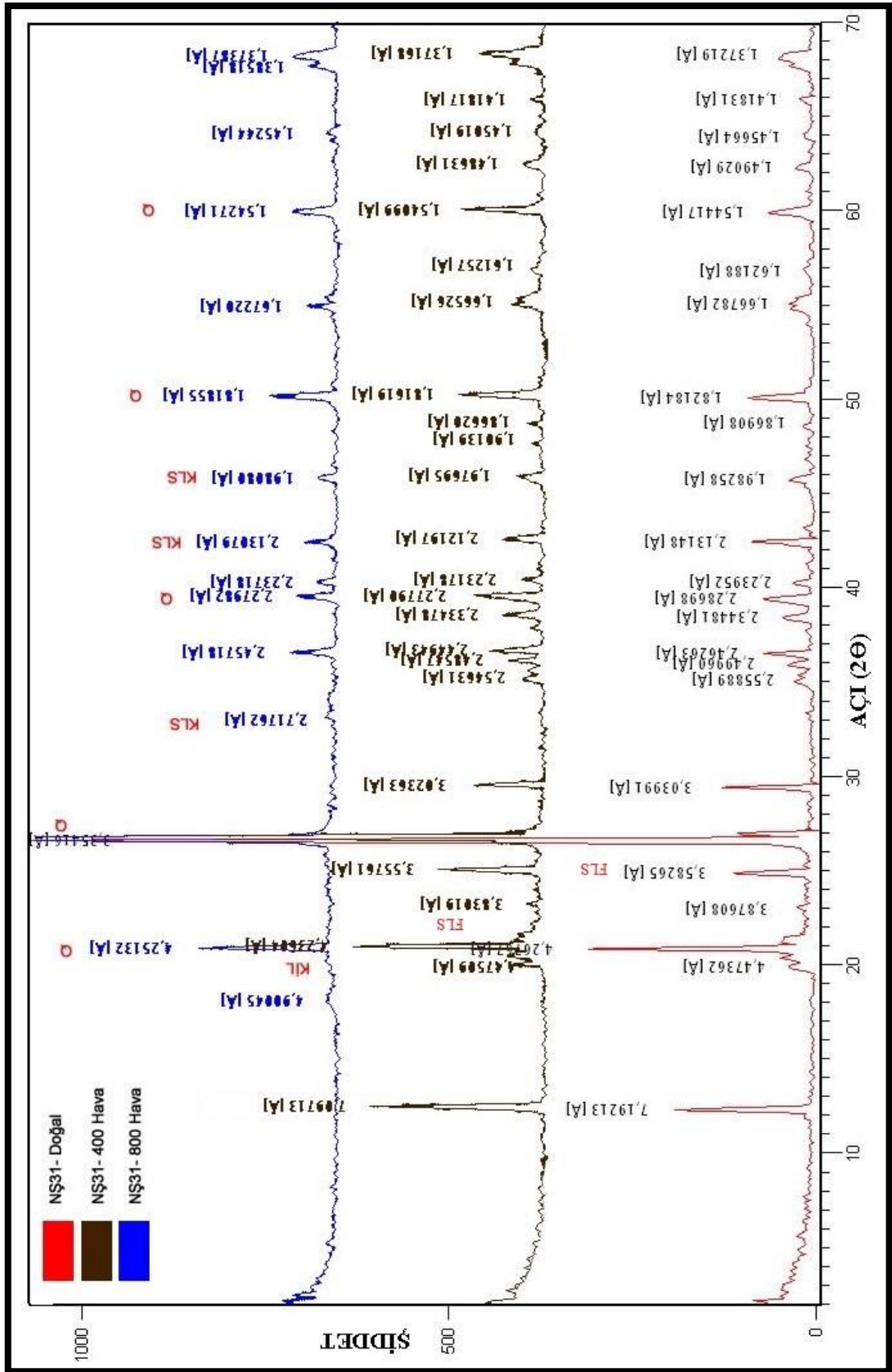
Fotoğraf 3.3 Beyaz Kavak İğnimbiritinin doğal ve ısıtıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümü (4X, 1. ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.4 Beyaz Kavak ignimbiritinin ısıtılma işlemi görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).

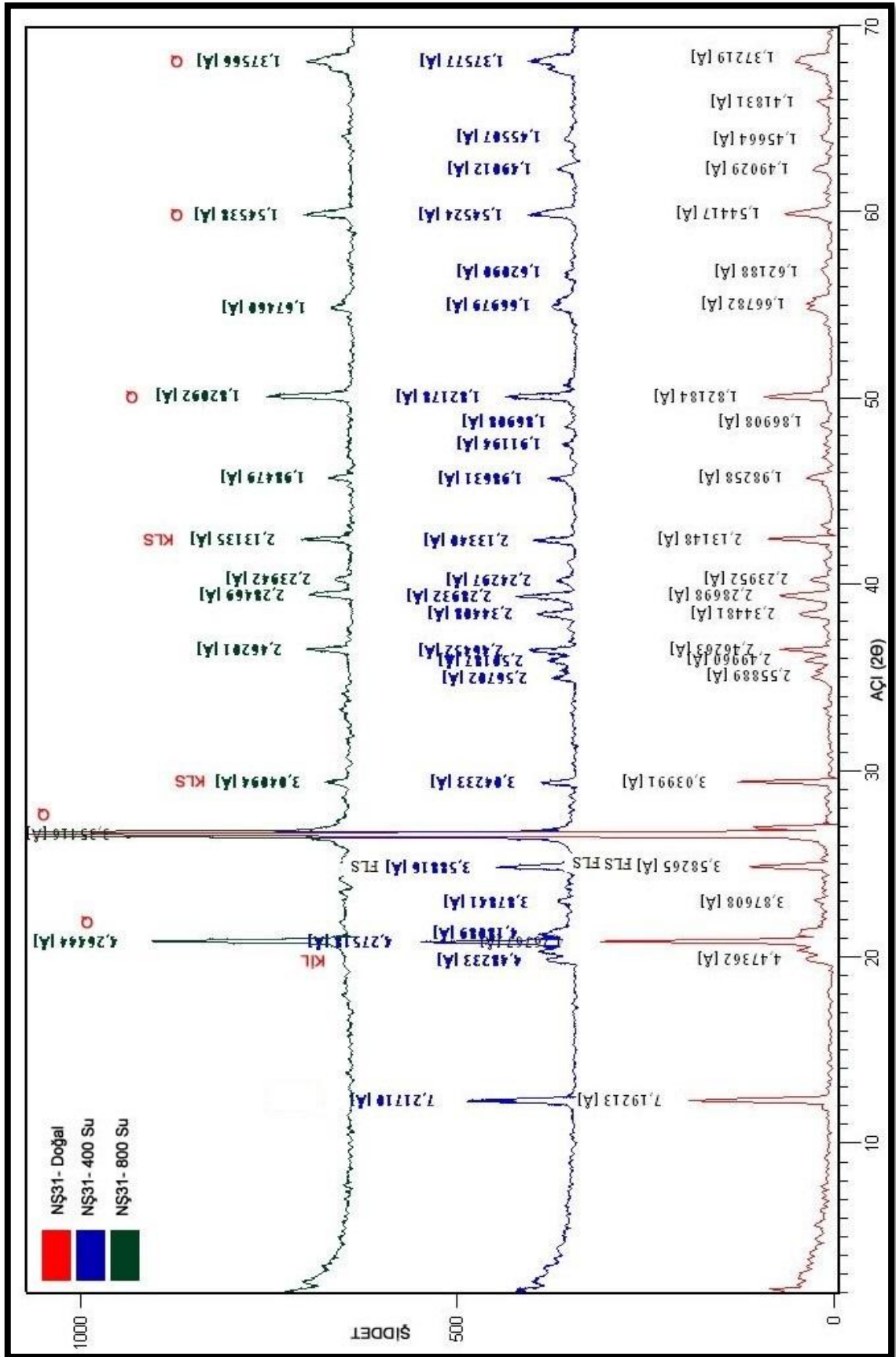


Şekil 3.1 Beyaz kavak ignimbriti doğal halinin XRD çekimleri.



Şekil 3.2 Beyaz Kavak ıgnimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldspar Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.3 Beyaz Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklere ait XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Beyaz Kavak İgnimbiritinin XRD analizlerinin yorumlaması;

Örnek üzerinde yapılan XRD analizlerinde 19° – 20° arasında yapısal kil değerleri azda olsa gözlenmekte olup 800 °C’ de kil piki tamamen yıkılmıştır. Kuvars minerali tipik 3,34 Å olan 100’lük piki ile tespit edilmiştir. Kalsit minerali 3,04 Å pik değeri ile bulunmaktadır.

Gülkurusu Kavak ignimbiritinde yapılan mineralojik ve petrografik incelemelerde; Kayaç içerisinde biyotit, plajiyoklas ve kuvarsın yanı sıra az miktarda alkali feldispat mevcuttur. Kayaç içerisindeki plajiyoklas ve biyotit minerallerinin bozulduğu görülmüştür. Biyotit ve plajiyoklaslar 1. nikolde incelendiğinde kristal yapılarına ait izlerin durduğu ancak mineralin döküldüğü dağıldığı ve bozulduğu belirlenmiştir.

Doku: Kayacın dokusu Hipohyalin porfirik dokudur.

Hamur: Hamur içerisinde mineraller sınırlarından itibaren bozunmaya başlamış halde bulunmaktadır. Hamur içerisinde yüksek oranda oksitlenmeler görülür. Ayrıca cam kıymıkları ve plajiyoklas içerikli bol miktarda pomza bulunmaktadır.

Mineral: Gülkurusu rengine sahip kavak ignimbiritinde mineral birlikteliği olarak Kuvars+Biyotit+Plajiyoklas şeklinde parajenez sunmaktadır.

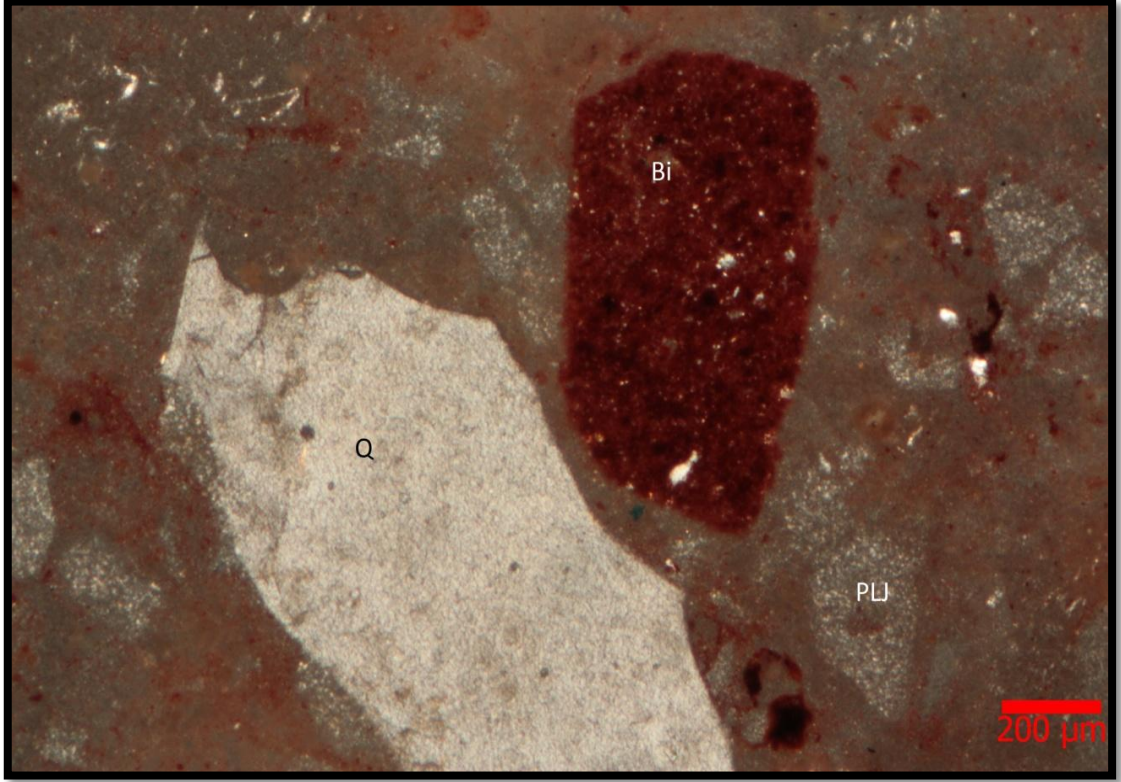
Kuvars: Isıl işlem uygulanmamış doğal örneklerde kuvars mineralleri körfez yapıları sunmakla beraber kemirilme ve kırıklı çatlaklı yüzeyler sunmaktadır. Sıcaklık artışına bağlı olarak bu kırık ve çatlaklar artmış ayrıca körfez yapıları derinleşmiş kemirilme yapıları fazlalaşmıştır (Fotoğraf 3.5).

Biyotit: Yüksek oranda alterasyona uğramış olan biyotitler merkezden itibaren opaklaşmaya başlamışlardır. Gözlendiği üzere biyotit mineralleri numunenin hemen hemen bütün minerallerinde sınırlardan itibaren bozunmaya başlamış ve yer yer opak bir yapıya bürünmüştür (Fotoğraf 3.5).

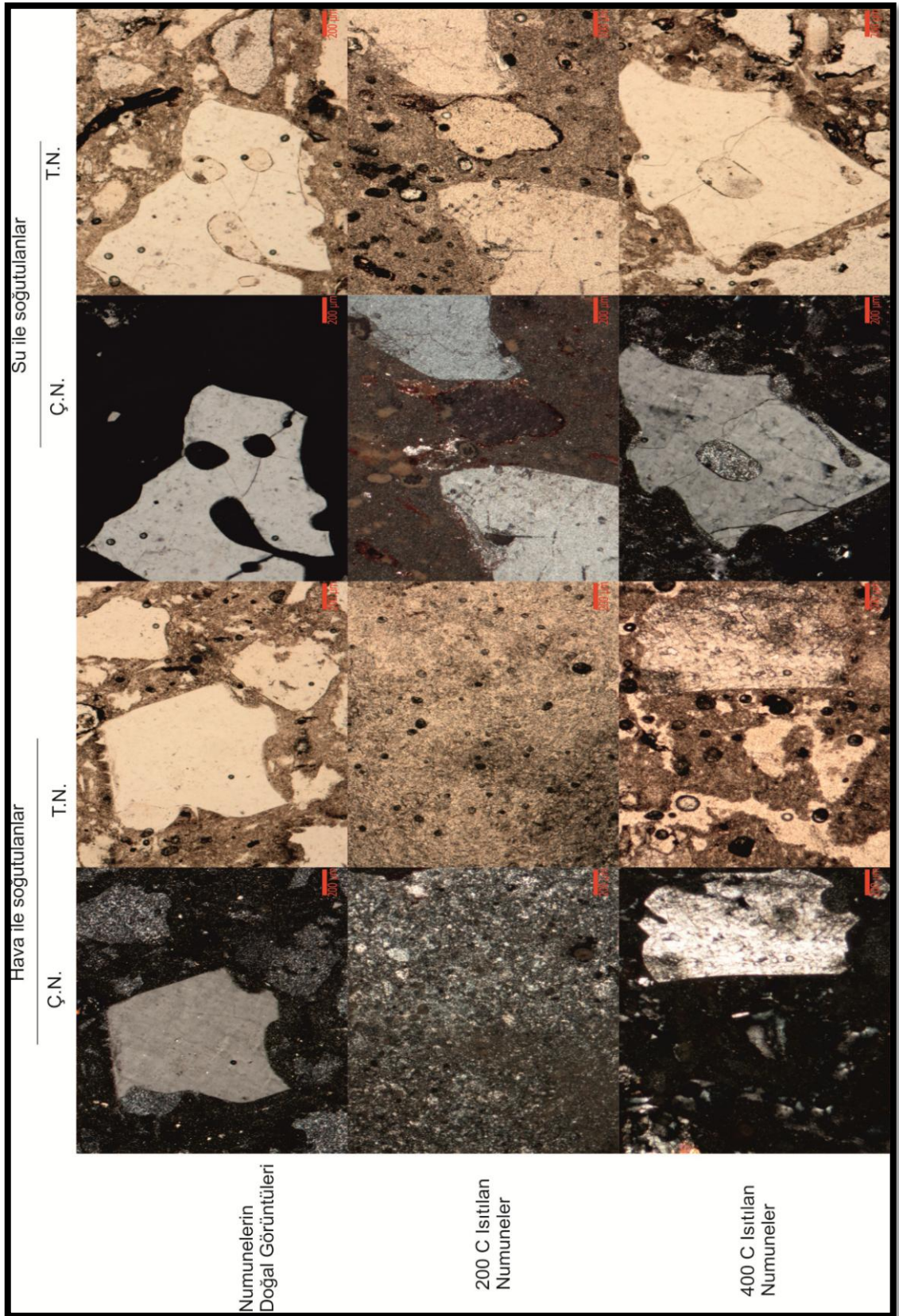
Plajiyoklas: Isıl işlem görmemiş örneklerde plajiyoklaslar genelde yarı özşekilli çok az oranda da öz şekilli fenokristaller şeklinde gözlenmektedir. Sıcaklık artışına bağlı olarak feldispat yüzeylerinde ikizlamalarının yapışma yüzeylerinden itibaren serisitleşme ve çatlaklar gelişmeye başlamıştır. Yer yer yüksek sıcaklıklarda plajiyoklasların döküldüğü ve sadece hamur üzerinde mineralin izlerinin olduğu görülmektedir (Fotoğraf 3.5).

Örnekte yapılan incelemeler göstermiştir ki sıcaklık artışı ile birlikte oksitlenmeler artmış minerallerin çatlak ve kırıklı yapıları çoğalmıştır. Kayaç içerisindeki fenokristallerde 200 °C'den sonra yüzey çatlaklarının belirginleştiği görülmektedir.

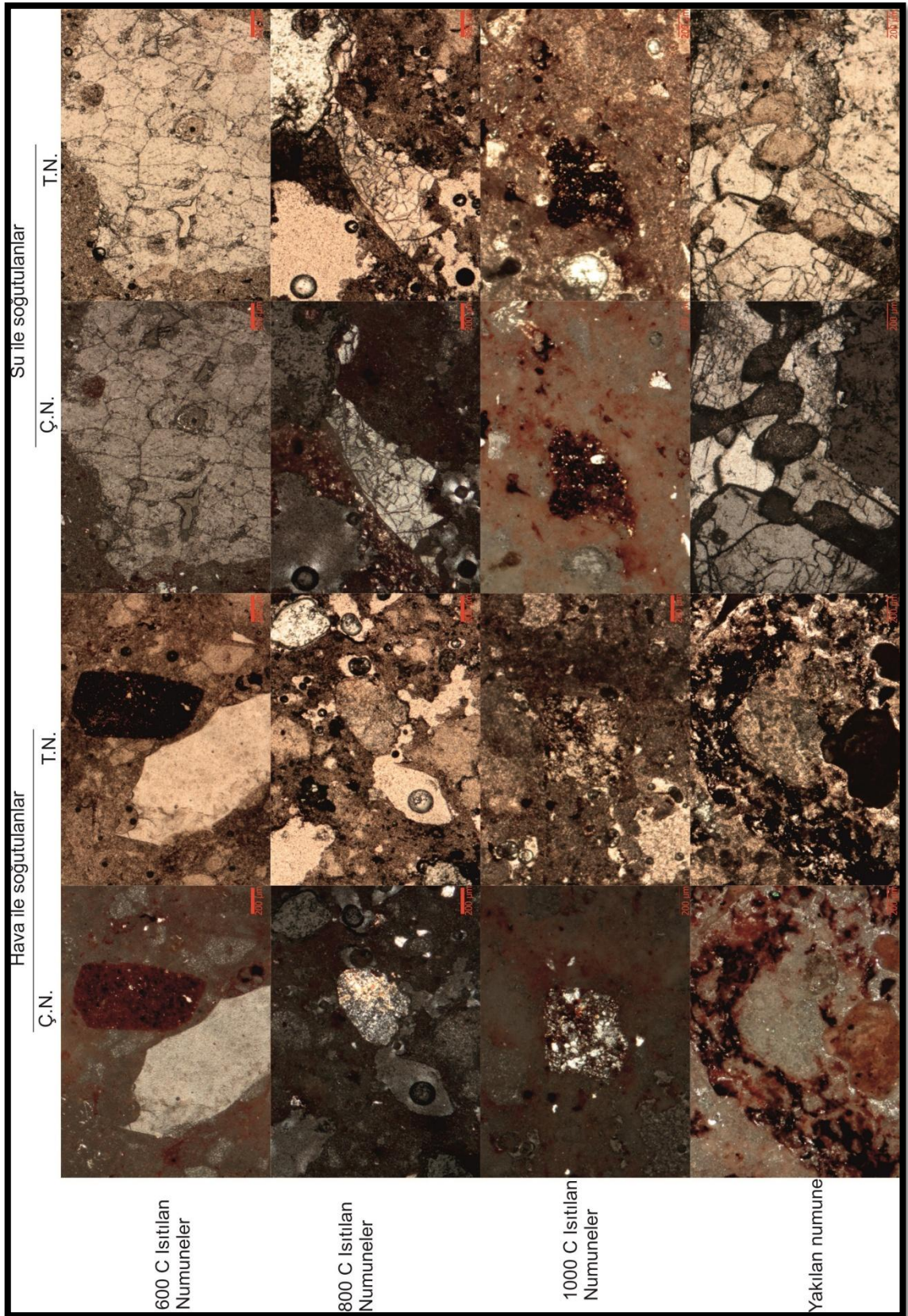
Sıcaklık artışına bağlı olarak meydana gelen değişimler Fotoğraf 3.6 ve 3.7 görülmektedir.



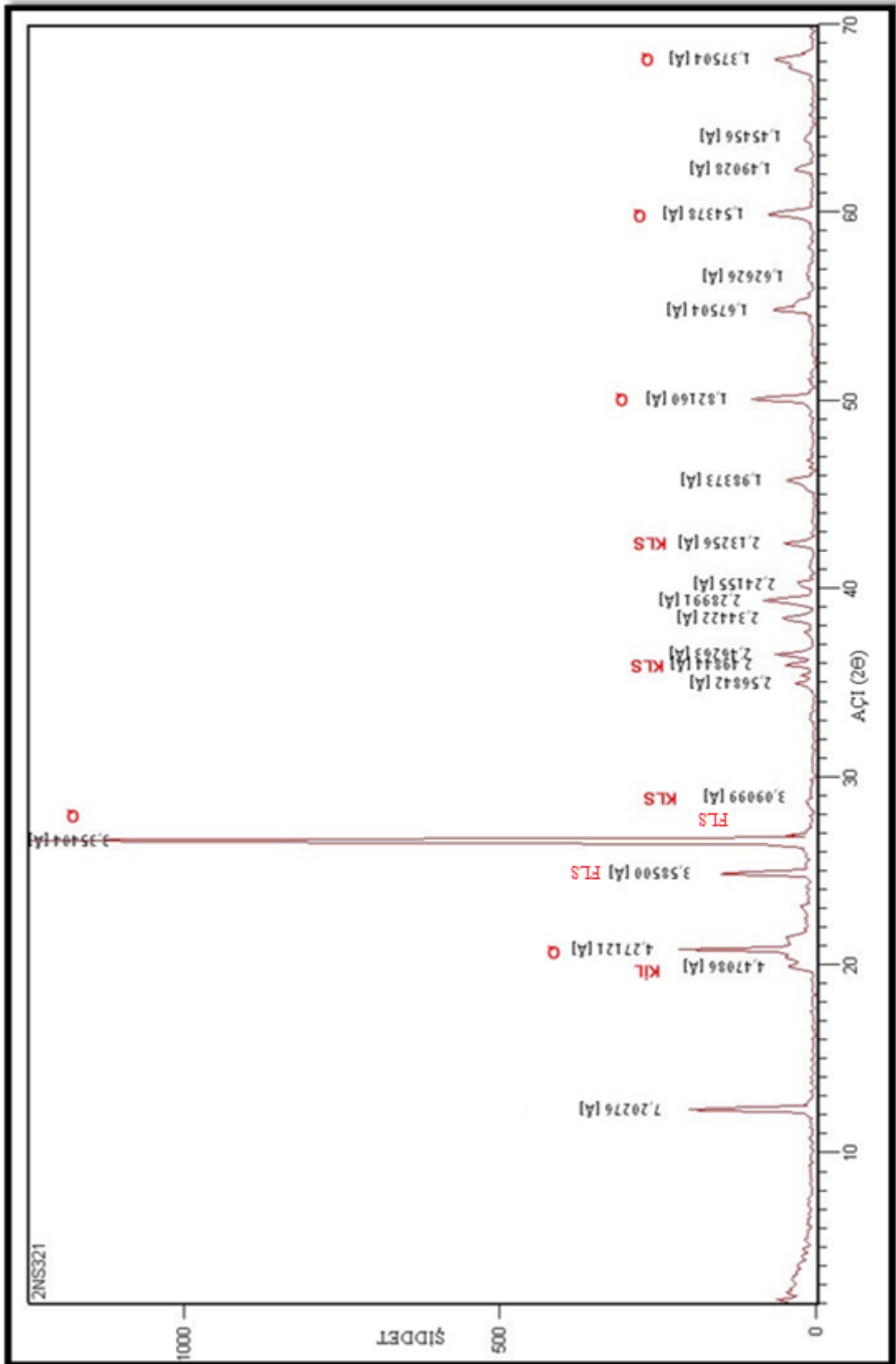
Fotoğraf 3.5 Gökürusu Kavak ignimbiritine ait ince kesitten genel görünüm.
Plajiyoklas (PLJ), Kuvars (Q), Biyotit (Bi). I. Nikol (4X).



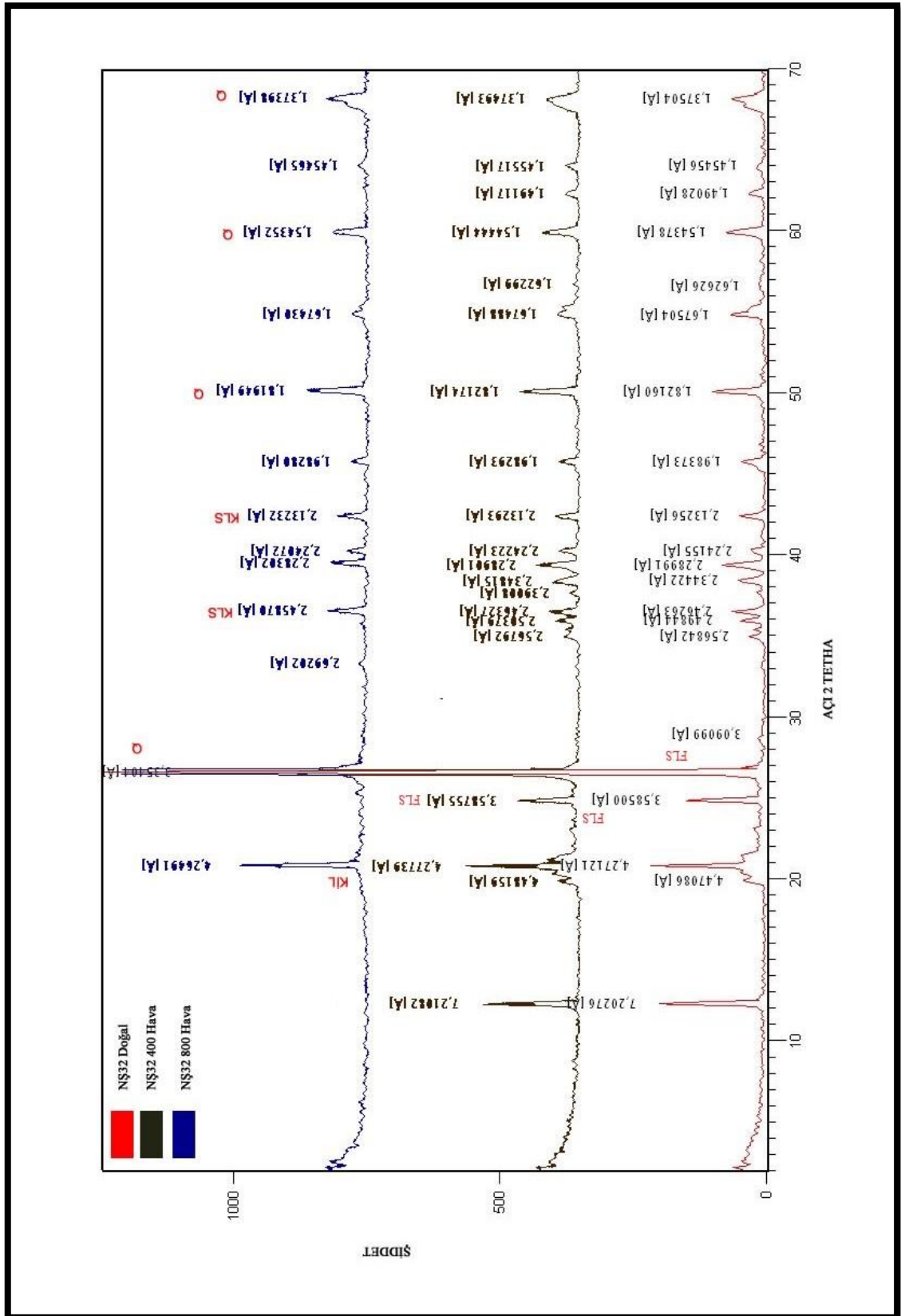
Fotoğraf 3.6 Gülkurusu Kavak ignimbiritinin doğal ve ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



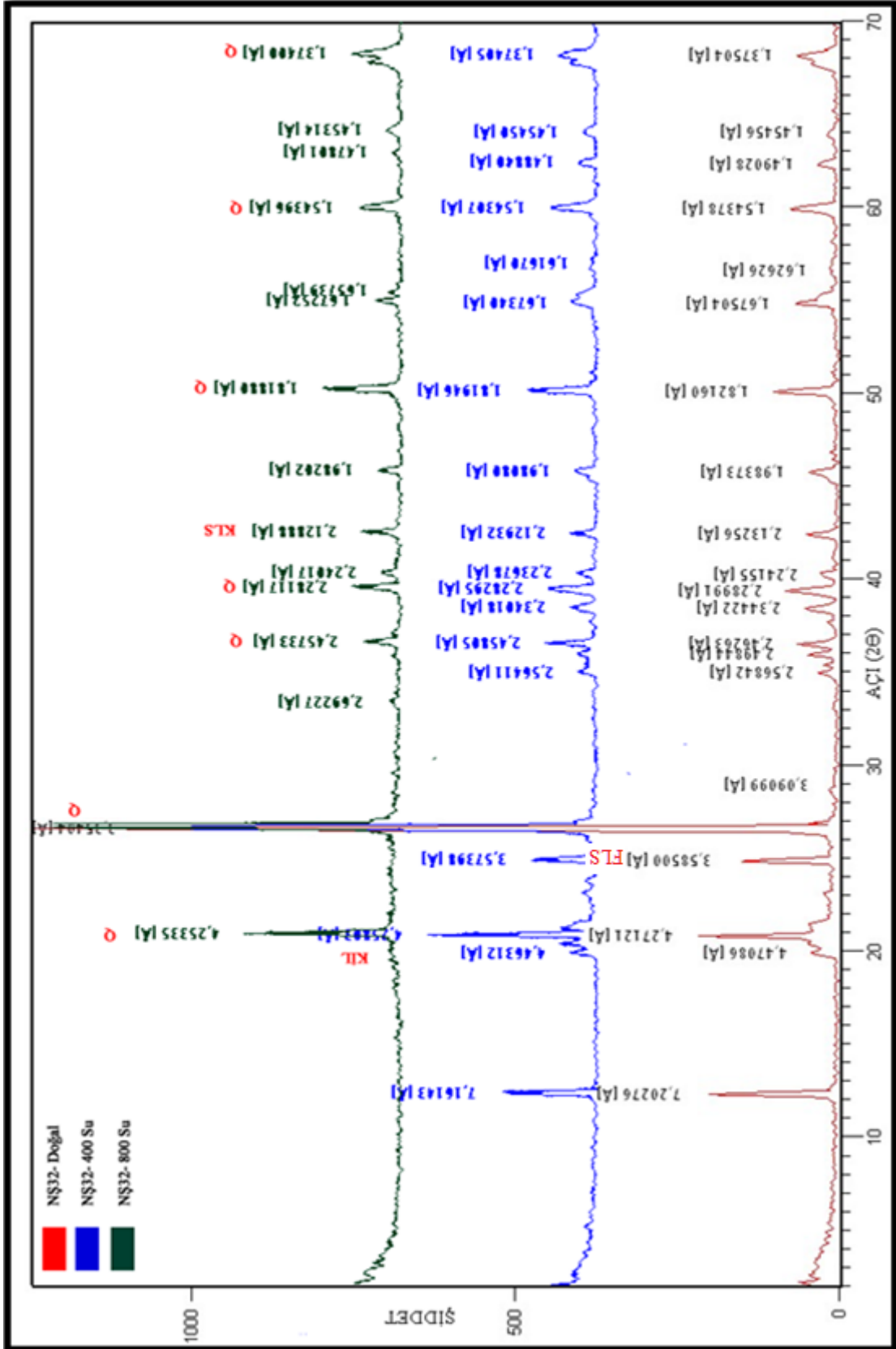
Fotoğraf 3.7 Gülkurusu Kavak ıgnimbiritinin ısııl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



Şekil 3.4 Gülkurusu Kavak ignimbiritine ait XRD analizi pik değerleri; Q: Kuvars, KLS: Kalsit, FLS: Feldspat minerallerinin pik değerleri.



Şekil 3.5 Gülkurusu Kavak ıgnimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.6 Gülkurusu Kavak ıgnimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Kavak Formasyonu Gülkurusu renkli örnek üzerinde yapılan XRD analizlerinde;

Kuvars minerali 3,34 Å Kalsit 3,04 Å pik değerleri ile görülmektedir. Ayrıca 19°-20° Å arasında 4,47 Å değerindeki kil minerali bulunmaktadır.

Pembe Kavak ignimbiritleri üzerinde yapılan ince kesit incelemelerinde;

Doku: Kayaç hipohyalin porfirik doku sunmaktadır.

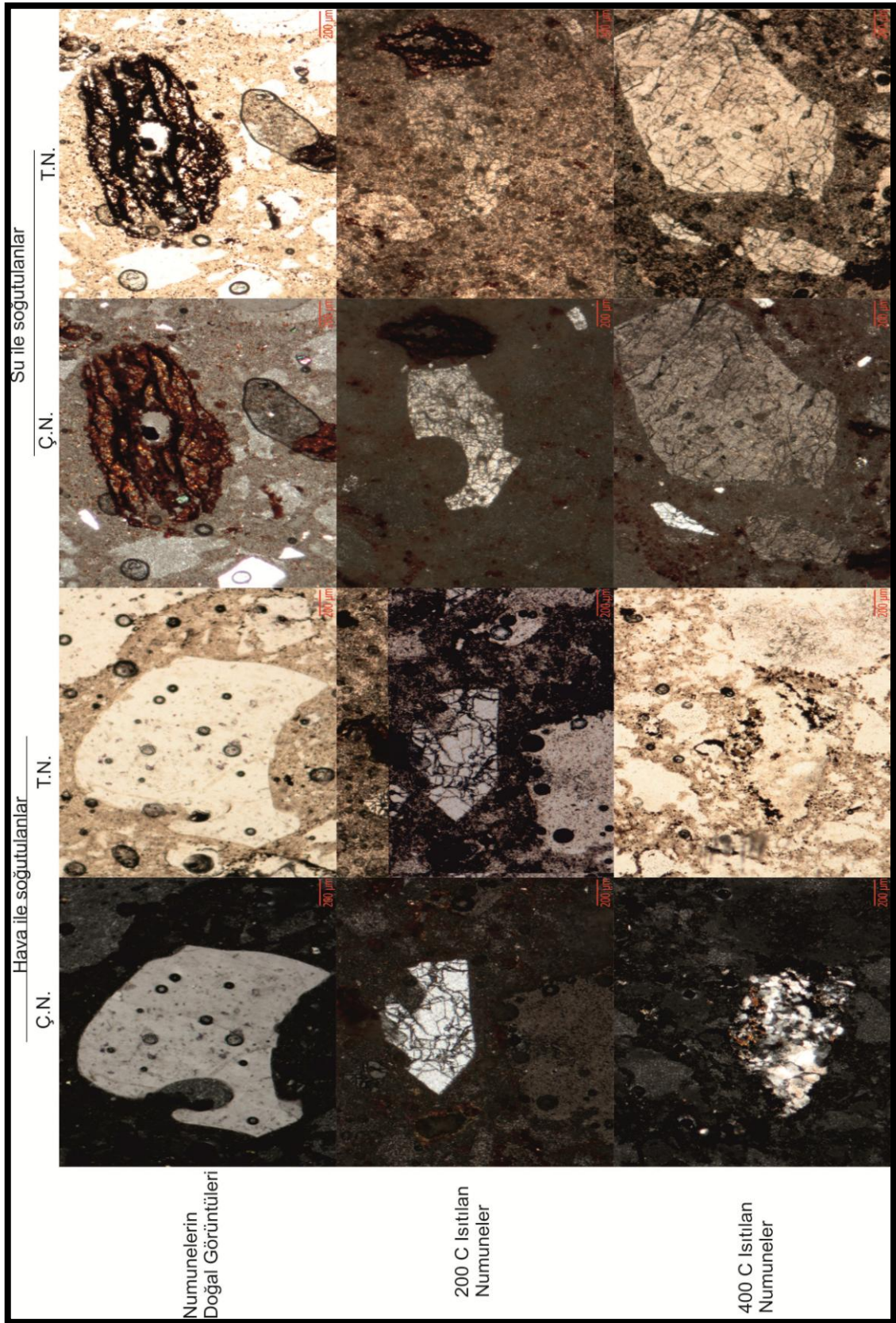
Hamur: hamur içerisinde mineraller feno kristaller halindedir hamurun büyük bir bölümü oksitlenmiş olup hamur içerisinde mikro kristaller mevcuttur. Aynı zamanda hamur içerisinde cam kıymıkları ve yabancı kayaç parçacıkları bulunmaktadır.

Mineral: Örnek içerisinde Kuvars+Feldispat+Biyotit mineralleri birlikte parajenez sunmaktadır.

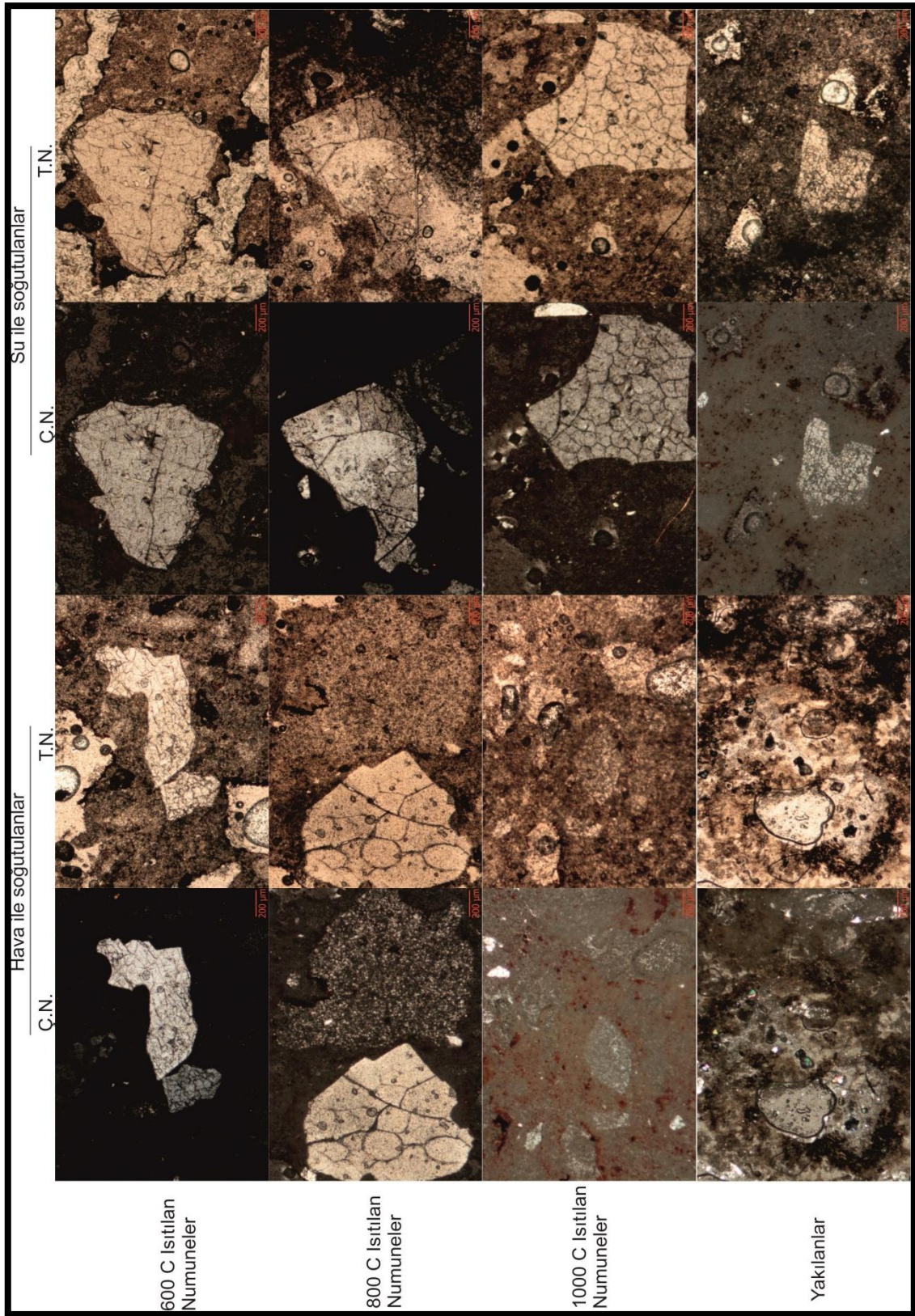
Kuvars: Kuvarslar küçük taneler şeklinde kayaç içerisine dağılmış olarak bulunmaktadır. 600 C° sıdıktan sonra kuvars yüzeyinde yer yer çatlaklar ve kırıklar gelişmiştir. İlksel formunu her sıcaklıkta korumuştur (Fotoğraf 3.8).

Feldispat: Isıl işlem görmemiş örneklerde feldspatlar düzgün yüzeylidir. Sıcaklık artışı ile beraber feldispat yüzeylerinde dilinim ve çatlaklar gelişmektedir. Bozunmalar yüzeyde ve mineral kenarlarında daha yoğun görülmektedir (Fotoğraf 3.8).

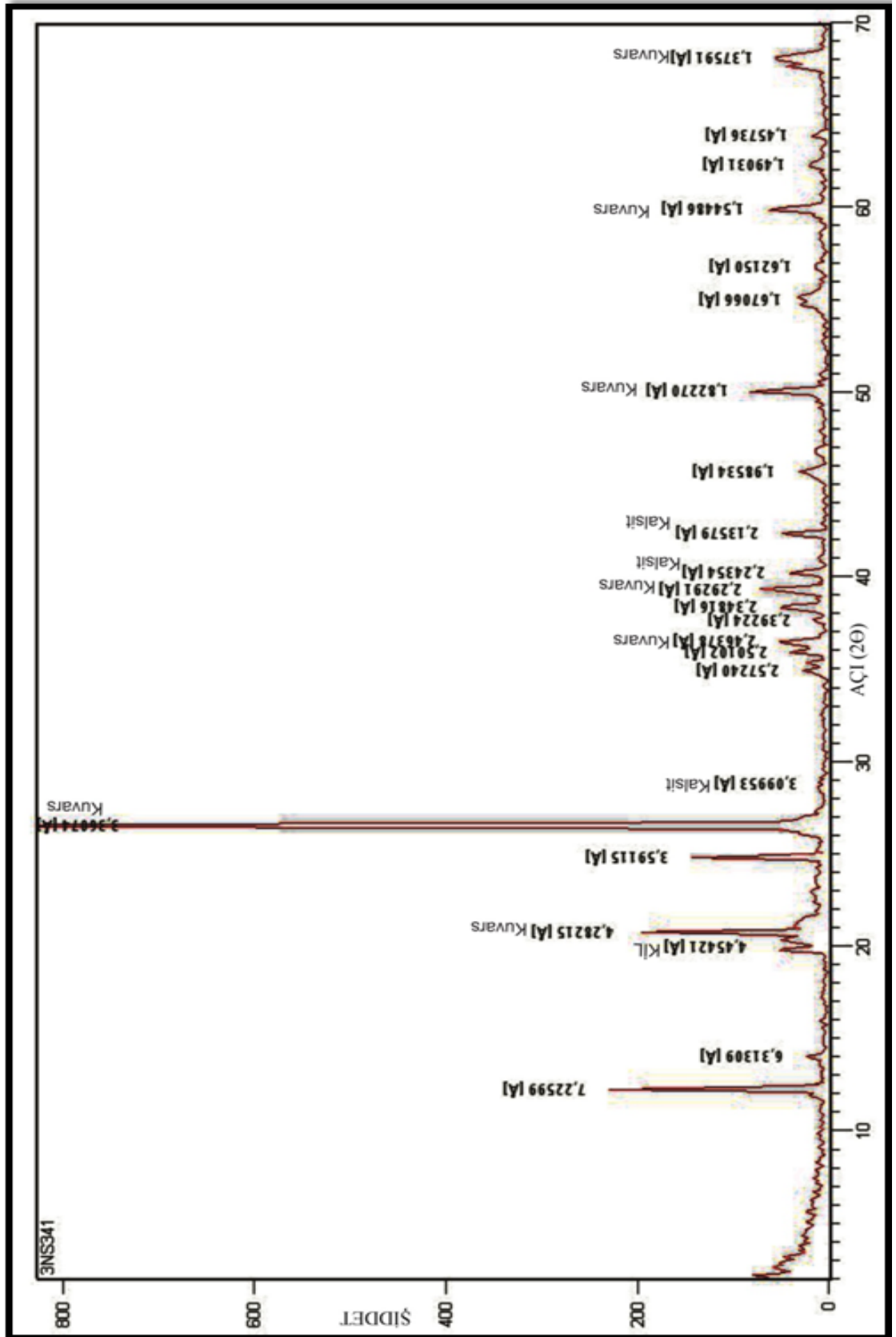
Biyotit: Kayaç içerisindeki biyotitler numunenin ısııl işlem görmemiş halinde ve ısıtılmış numunelerinde bozunmaya uğramıştır. Yüksek ısı ile işleme sokulmuş örneklerde biyotit mineralleri opaklaşmaya başlamıştır (Fotoğraf 3.8).



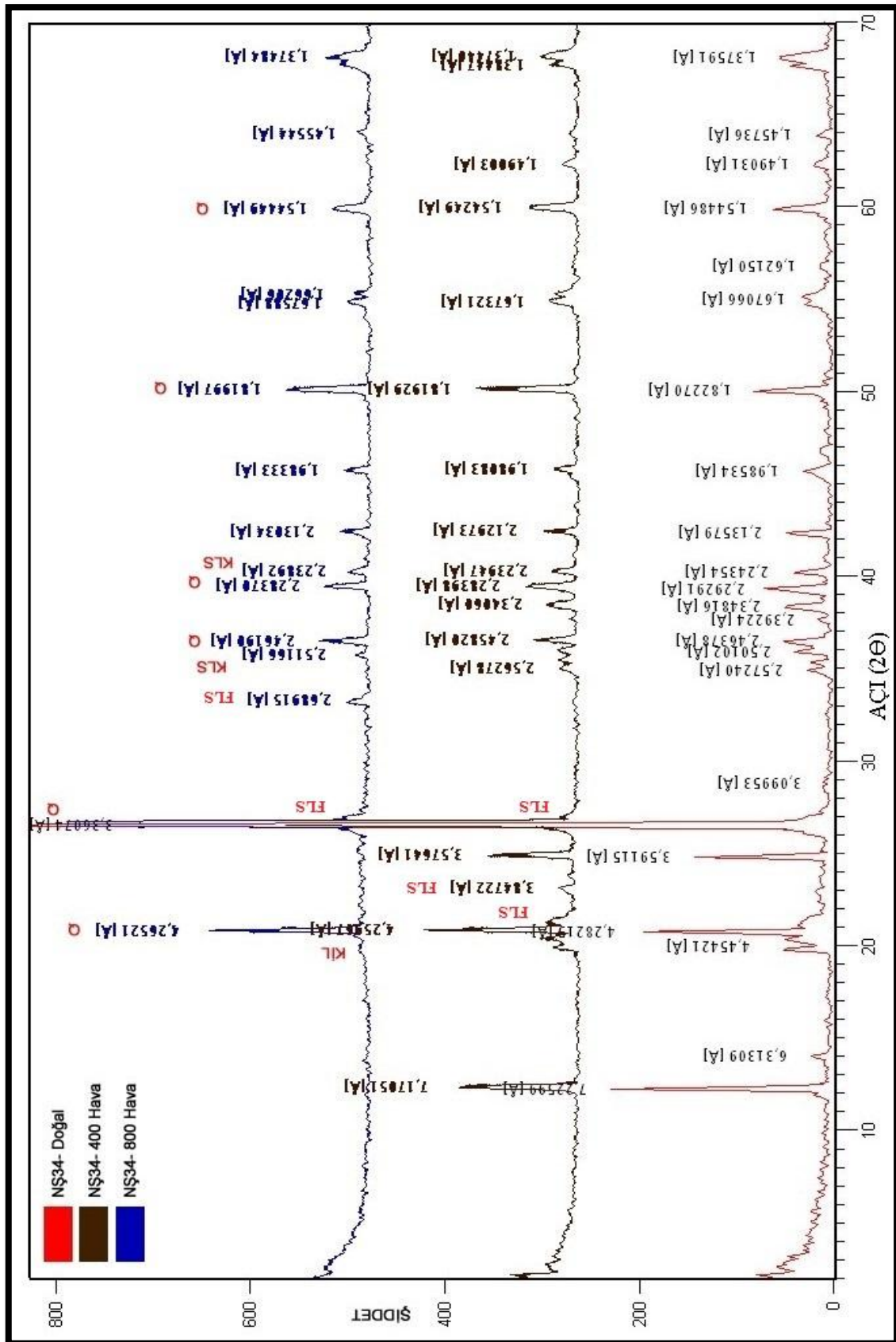
Fotoğraf 3.8 Pembe Kavak ıgnimbiritin doğal ve ısıtıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri (4X, 1. Ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.9 Pembe Kavak ıgımbırtın ısııl işlem gormuş orneklerine ait ince kesitlerinin genel gorunimleri (4X, 1. Ve 2. Nikol).

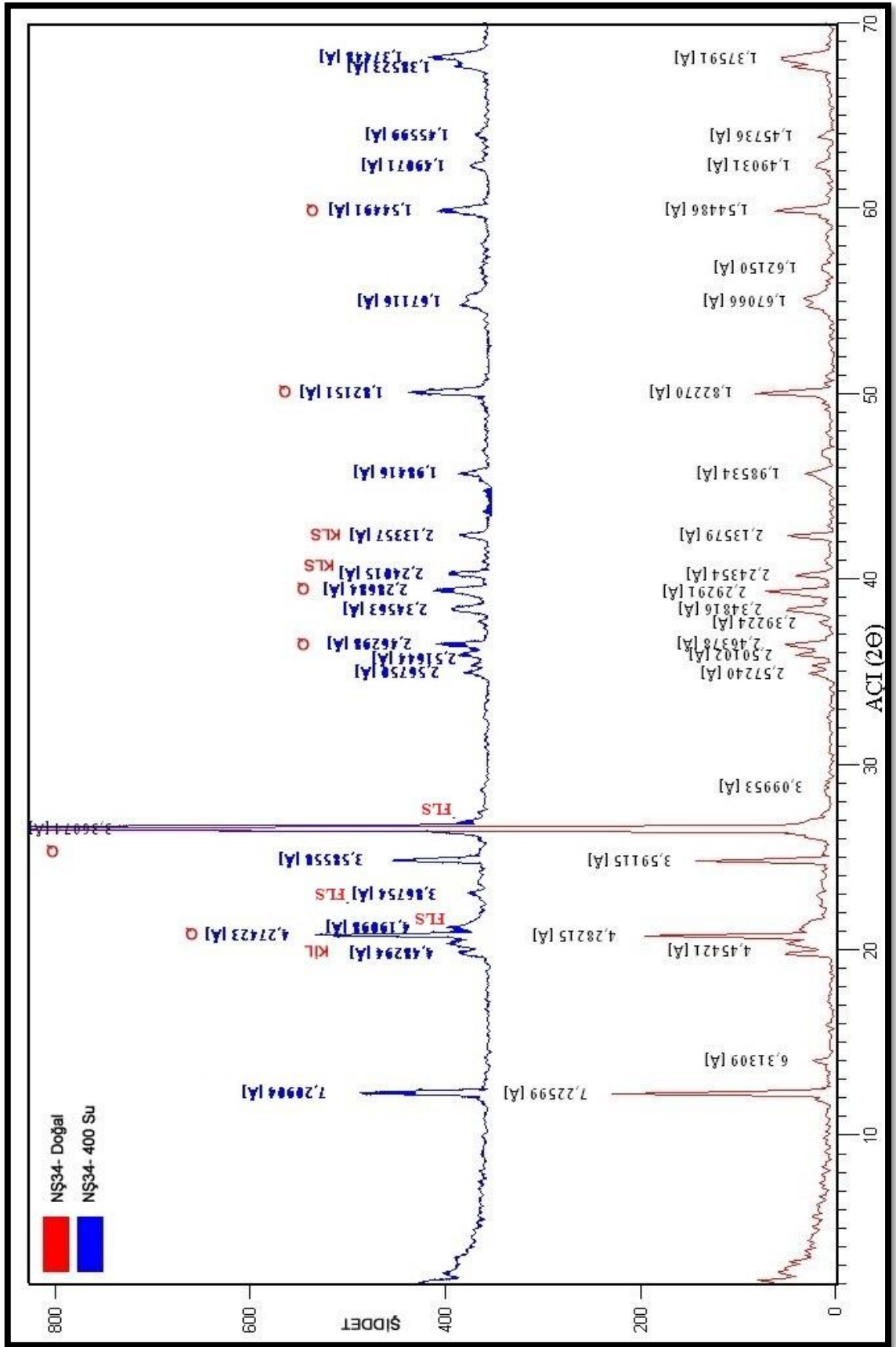


Şekil 3.7 Pembe Kavak ignimbiriti doğal halinin XRD çekimleri.



Şekil 3.8 Pembe Kavak ıgnimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.9 Pembe Kavak ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Kavak Formasyonu pembe renkli örneğinde XRD değerlendirmesi;

Kuarsın tipik 3,34 A° 100'lük piki görülmektedir. Kalsit 3,04 A° pik değeri ile görülmüştür. Ayrıca 19-20 A° arasında 4,45 A°, 4,47 A°, gibi açısız kil pikleri belirgindir.

XRD analiz sonuçları irdelendiğinde mineral birlikteliklerinde bazı minerallerin özellikle biyotit ve feldispat grubu minerallerin bilhassa 100'lük piklerine rastlanılmadığı görülmüş bununla ölçümlerde örnekte silis ve feldispatların daha baskın olduğu kısımlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Birde XRD paternlerinde mineral oranları %10' dan az olduğunda görülmemesi mümkün olmaktadır.

3.1.2 Valibaba İgnimbiriti

Valibaba ignimbiritine ait 3 farklı renkte örnek alınmıştır. Alınan örnekler farklı sıcaklıklarda (200 °C, 400 °C, 600 °C, 800 °C ve 1000 °C) kül fırınında ısıtılmış ve yine aynı örnekler üzerinde yapay bir yangın ortamı oluşturularak direkt ateşte yakılmıştır. Çeşitli ısıtma ve yakma işlemlerine maruz kalan numuneler atmosfer koşullarında ve bir yangına müdahale eder gibi su yardımı ile şoklamak sureti ile soğutulmuştur. Isıl işlem gören numunelerden her sıcaklıkta ve soğutma yöntemlerine göre ince kesitler hazırlanmış, bu kesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca numunelerden XRD analizleri yapılmış ve elde edilen veriler tez içerisinde sunulmuştur.

Valibaba ignimbiriti ile ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde;

Petrografik olarak incelenen örneklerde birim hiyaloporfirik ve vitrofirik dokudadır. Fenokristalleri; plajiyoklas, az miktarda kayaç parçası ile denitrifiye olmuş cam parçalarından oluşmaktadır. Plajiyoklaslar farklı örneklerde andezin ve anortit olarak saptanmıştır. Piroksenler; klinopiroksen ve ortopiroksen olup, genel olarak kloritleşmişlerdir. Hamur tümüyle camsı olup andezitik kayaç parçaları ve devitrifiye olmuş cam parçaları içermektedir. Ancak belirgin bir akma düzeninde sıralanmış alev yapılarını izlemek mümkündür. Yer yer demir hidroksitleriyle boyanmış, karbonatlaşmış ve killeşmiştir (Türkecan vd.,2003).

Birbirinden farklı renk çeşitleri sunan Valibaba ignimbiritlerinden ince kesitler hazırlanmış ve bu kesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır.

Yapılan ısı işlemlerden sonra ince kesitleri hazırlanan ve mikroskop altında incelenen numuneler ile ilgili olarak; kayaç içerisindeki biyotitlerin özellikle 400 °C'den sonra Kuvarların 600 °C'den sonra itibaren ilksel formlarını kaybettikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca hamur içerisinde 800 °C'den sonra oksitlenmeler ortaya çıkmıştır (Fotoğraf 1.2 ve 1.3).

Doku: Kayacın dokusu hipokristalin porfirik doku ve yer yer hipohiyalin porfirik doku sunmaktadır.

Hamur: Hamur içerisinde cam kıymıkları mevcuttur. Hamur tümüyle camsıdır ve bazaltik kayaç parçaları içermektedir. Hamur içerisinde sıcaklık artışı ile oksitlenmeler belirginleşmiştir. Yüksek sıcaklıklarda hamurdaki volkanik cam kıymıklarında gözenek gözenek erime boşlukları görülmektedir. Hamurda sıcaklık etkisi ile meydana geldiği düşünülen akmalar oluşmuştur (Fotoğraf 3.10).

Mineral: mineral birlikteliği Plajiyoklas + klinopiroksen şeklinde parajenez sunmaktadır (Fotoğraf 3.10).

Plajiyoklaz: Mineral genel olarak öz şekilsizdir. Aşırı deforme kemirilme ve parçalanma izleri bulunmaktadır. Bazı türlerinde polisentetik ikizlenme görülür. Mineral birlikteliğine bakıldığında anortit oranının yüksek olduğu düşünülmektedir (Fotoğraf 3.10).

Piroksen: Gözlenen ferromagnezyen gurubu minerallerdir. Öz şekilsizdir. Tek yönde dilinimli 2. Ve 3. Dizin girişim renklerine sahiptir. Sekizgen kafa kesiti gözlenen fenokristaller şeklinde izlenmektedir. Çok küçük mikrolitlere rastlanmıştır (Fotoğraf 3.10).

Siyah Valibaba ignimbitinden alınan örnekler incelendiğinde;

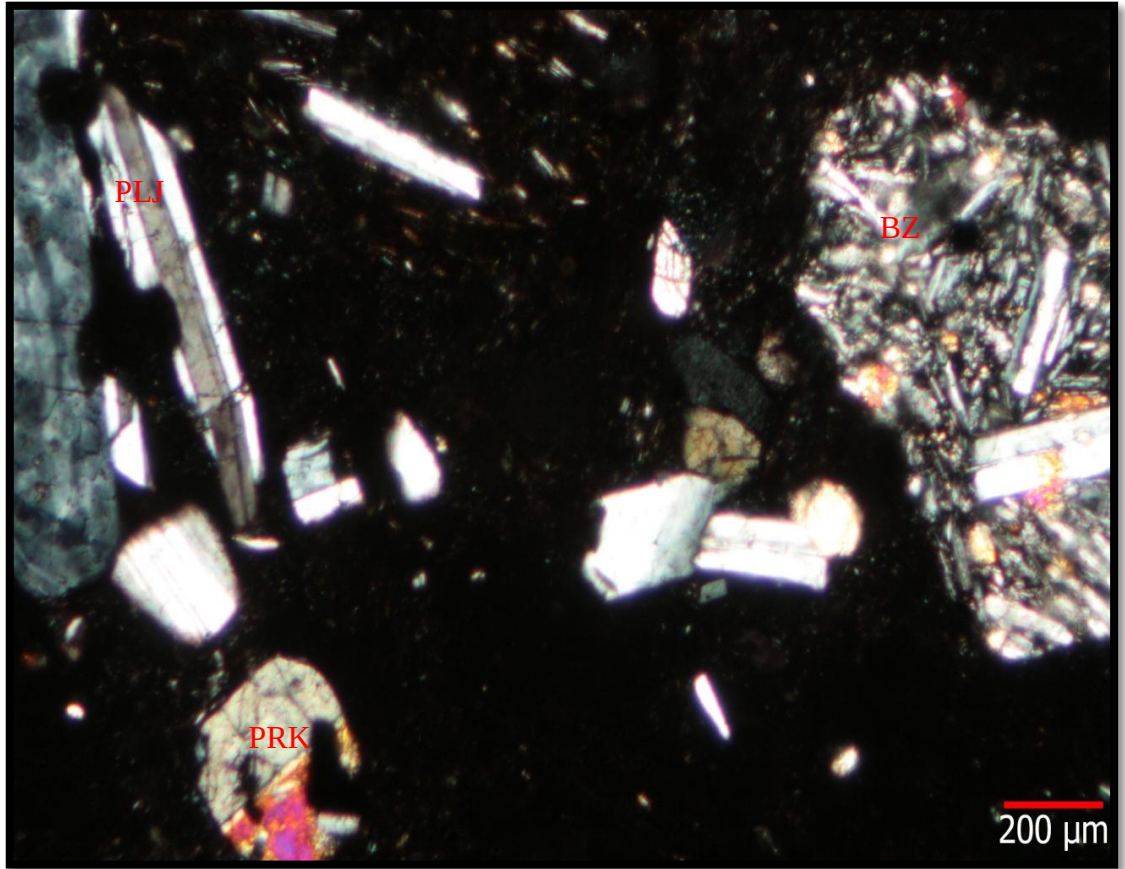
Hamur içerisinde yoğun alterasyon gözlenmektedir. Hamur içerisinde mikrolitler halinde gözlemlenen plajiyoklaslar altere olmuştur. Sıcaklık artışı ile beraber plajiyoklasların doğal örneklerine göre kırık ve çatlaklarının arttığı hatta belirginleştiği görülmüştür.

800 C° ve daha yüksek sıcaklıklarda piroksenlerin ilksel formlarını kaybettiği görülmektedir. Aşırı alterasyondan dolayı çok düşük pleokroizma sunmaktadır. Yer yer korozyonlaşmalar ortaya çıkmıştır. Ayrıca sıcaklık artışına bağlı olarak hamurun daha yoğun oksilendiği görülmektedir.

Plajiyoklaslar sıcaklık etkisi ile sarımsı gri tonlarda korozif bir yapıya bürünmüştür. Tamamen mineral sınırları kaybolmuştur. İlksel formunu kaybetmiştir. Bazı örneklerde plajiyoklas mineralleri tamamen dağılmış ufalanmış ve sadece mineralin kristal izleri görülmektedir.

Atmosferik koşullarda soğutulan örneklerde daha fazla oksitlenmeler görülmektedir bunun sebebi olarak; soğuma esnasında kayacın oksijenle temasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Yüksek sıcaklıklarda siyah Valibaba ignimbiritine ait örneklerin hamurunda erimeye bağlı olarak akmalar görülmektedir.



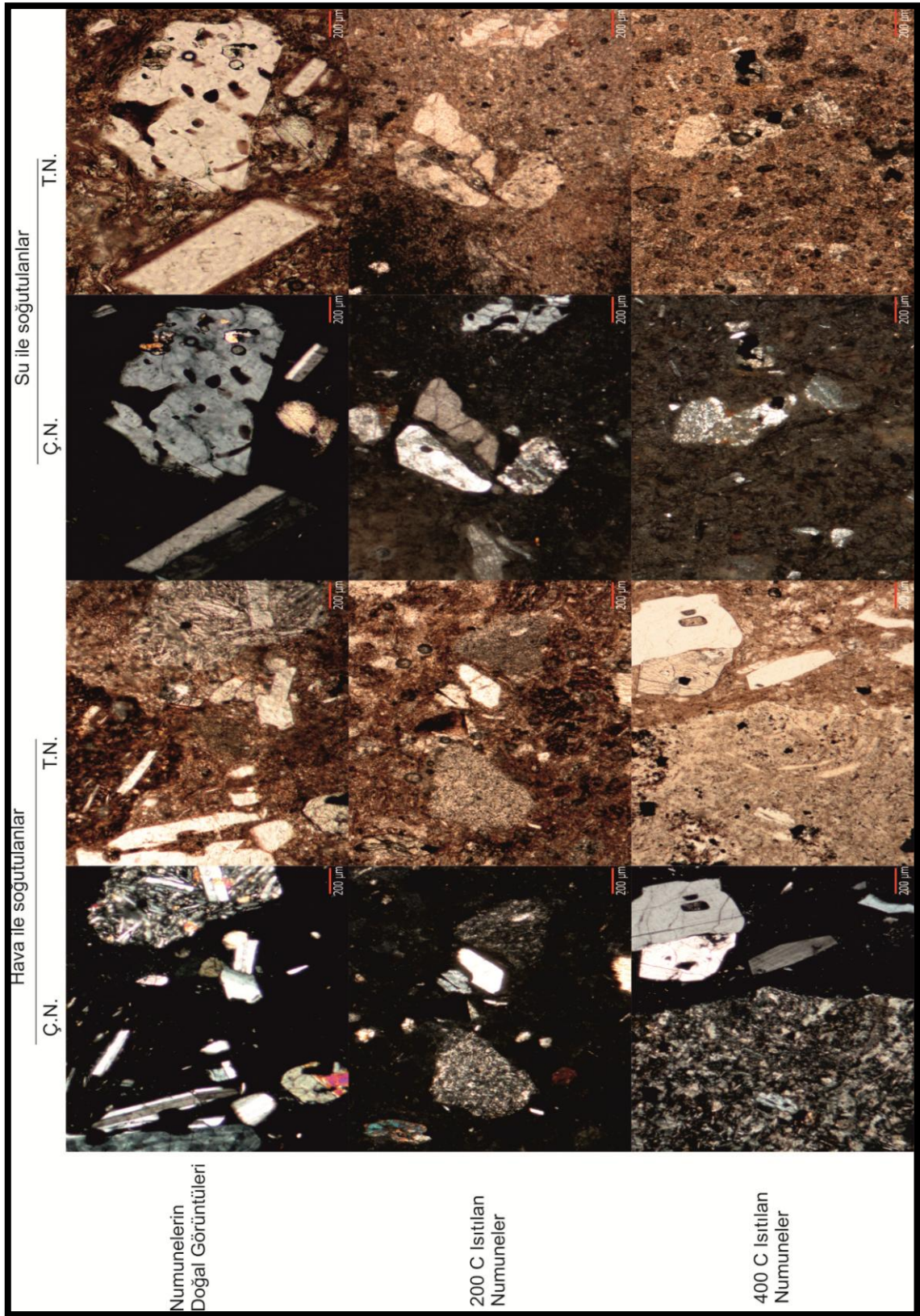
Fotoğraf 3.10 Siyah Valibaba ignimbiriti doğal örneğine ait ince kesiti görüntüsü.

(2. Nikol 4X). BZ: Bazalt, PRK: Piroksen, PLJ: Plajiyoklas.

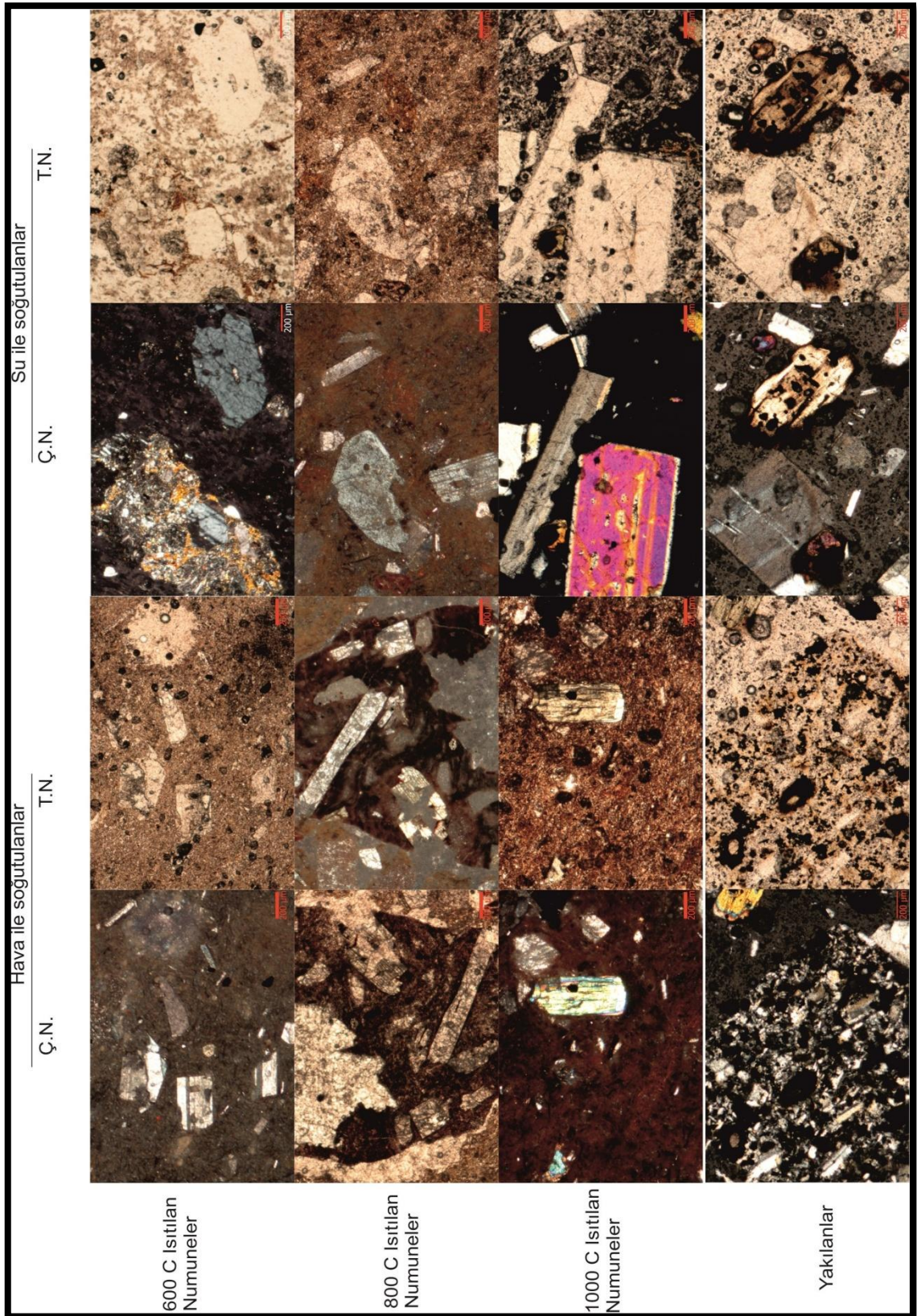
800 °C ve daha yüksek sıcaklıklarda piroksenlerin ilksel formlarını kaybettiği görülmektedir. Aşırı alterasyondan dolayı çok düşük pleokroizma sunmaktadır. Yer yer korozyonlaşmalar ortaya çıkmıştır. Ayrıca sıcaklık artışına bağlı olarak hamurun daha yoğun oksilendiği görülmektedir.

Plajiyoklaslar sıcaklık etkisi ile sarımsı gri tonlarda korozif bir yapıya bürünmüştür. Tamamen mineral sınırları kaybolmuştur. İlksel formunu kaybetmiştir. Bazı örneklerde plajiyoklas mineralleri tamamen dağılmış ufalanmış ve sadece mineralin kristal izleri görülmektedir.

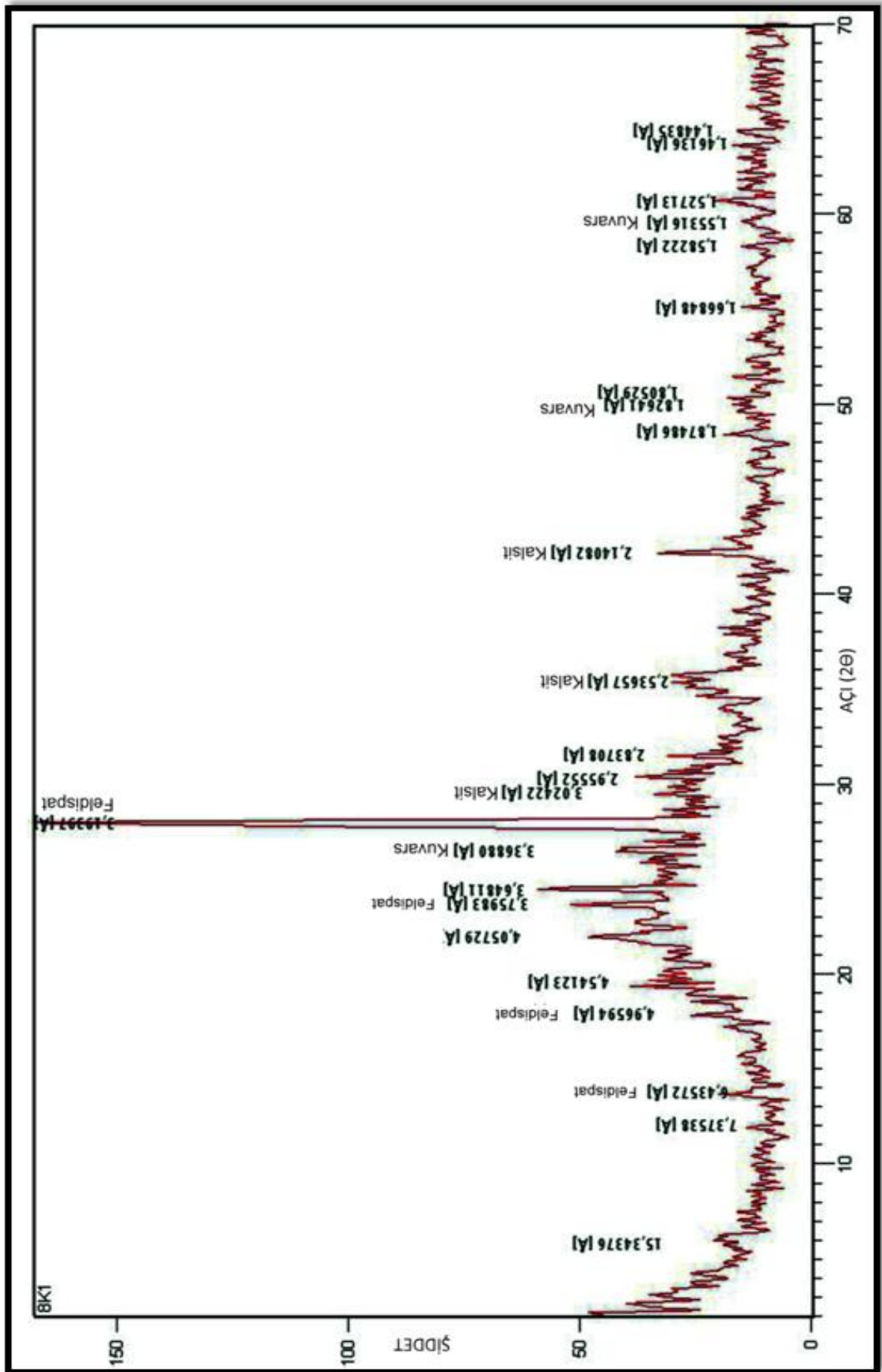
Yüksek sıcaklıklarda siyah Valibaba ignimbiritine ait örneklerin hamurunda erimeye bağlı olarak akmalar görülmektedir (Fotoğraf 3.11 ve 3.12).



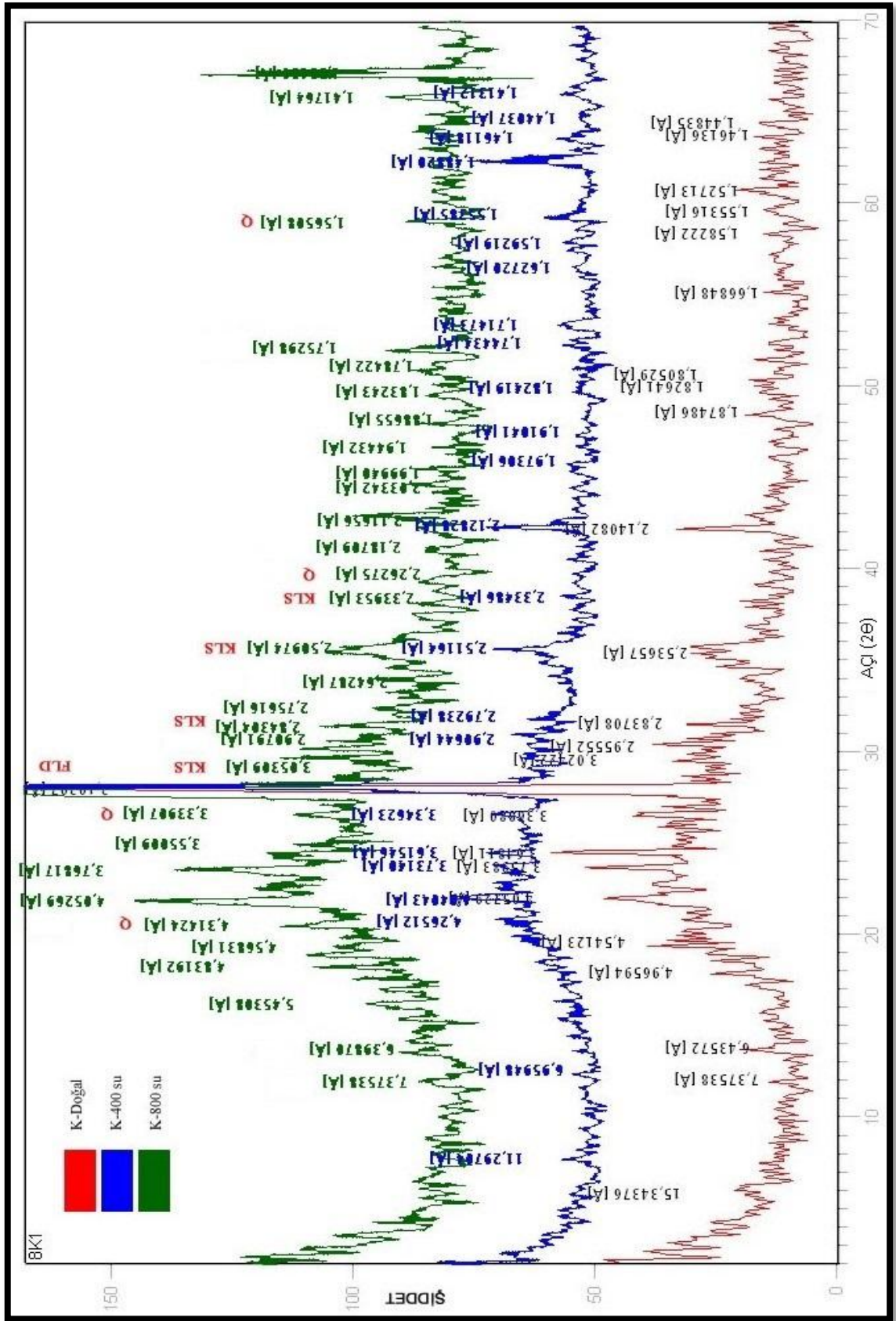
Fotoğraf 3.11 Siyah Valibaba İğnimbiritinin doğal ve ısıtılmış örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri (4X, 1. ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.12 Siyah Valibaba İgnimbiritinin ısııl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri (4X, 1. ve 2. Nikol).



Şekil 3.10 Siyah Valibaba ignimbritinin doğal halinin XRD çekimleri.



Şekil 3.12 Siyah Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Feldispat 3,18 A° pik değerinde Kuvars 3,34 A° pik değerleri ile bulunmaktadır. Kalsit 3,04 A° pik değerinde görülmüştür. 19-20 A° açı değerleri arasında kil mineralinin yapısal pikleri mevcuttur.

Gri Valibaba ignimbiriti üzerinde yapılan incelemelerde;

Numunelerden hazırlanan ince kesitler incelenmiştir;

Doku: Kayacın dokusu hipohiyalin porfirik dokudur.

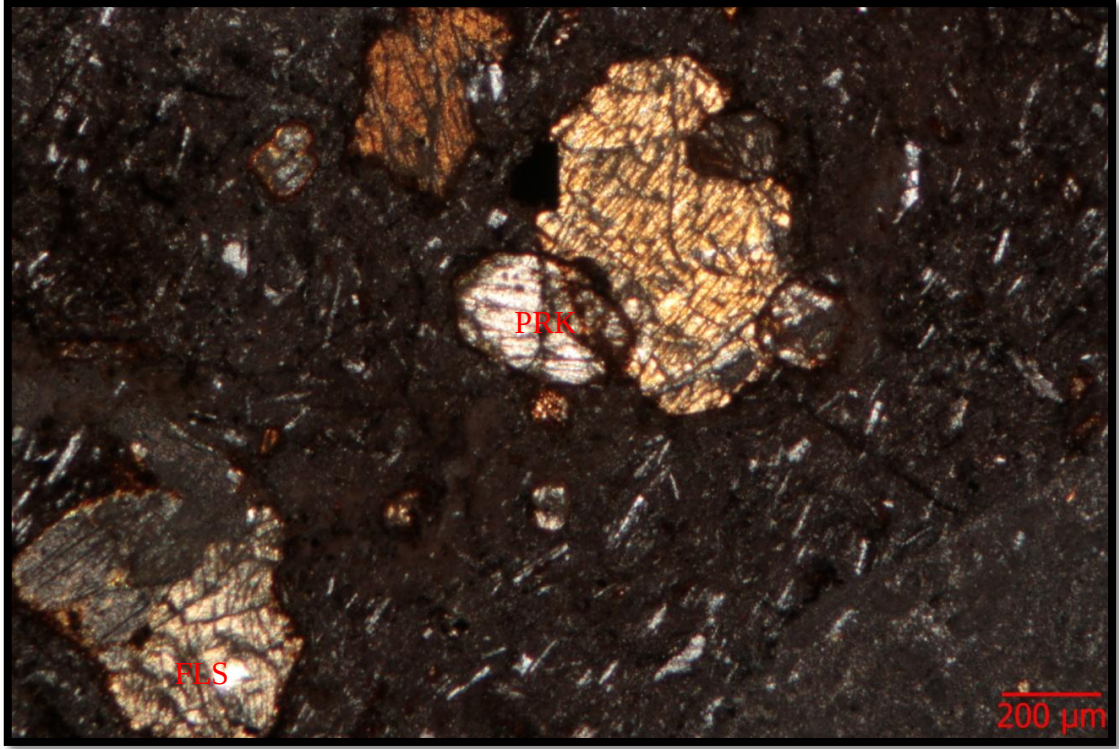
Hamur: Hamur içerisinde cam kıymıkları mevcuttur. Hamur tümüyle camsıdır. kayacın parçaları içermektedir. Hamur içerisinde sıcaklık artışı ile oksitlenmeler belirginleşmiştir. Yüksek sıcaklıklarda hamur camlaşmış ve örneğin şekil bütünlüğünü bozmuştur (Fotoğraf 3.13).

Mineral: mineral birlikteliği olarak Plajiyoklas + klinopiroksen şeklinde görülmektedir (Fotoğraf 3.13).

Plajiyoklaz: Mineral genel olarak öz şekilsizdir. Aşırı deforme kemirilme ve parçalanma izleri bulunmaktadır. Anortit oranı yüksektir. Polisentetik ikizlenme sunmaktadır (Fotoğraf 3.13).

Piroksen: Gözlenen ferromagnezyen gurubu minerallerdir. Öz şekilsizdir. Tek yönde dilinimli 2. Ve 3. Dizin girişim renklerine sahiptir. Sekizgen kafa kesiti gözlenen fenokristaller çift yönde dilinimler izlenmektedir. Çok küçük mikrolitlere rastlanmıştır. (Fotoğraf 3.13).

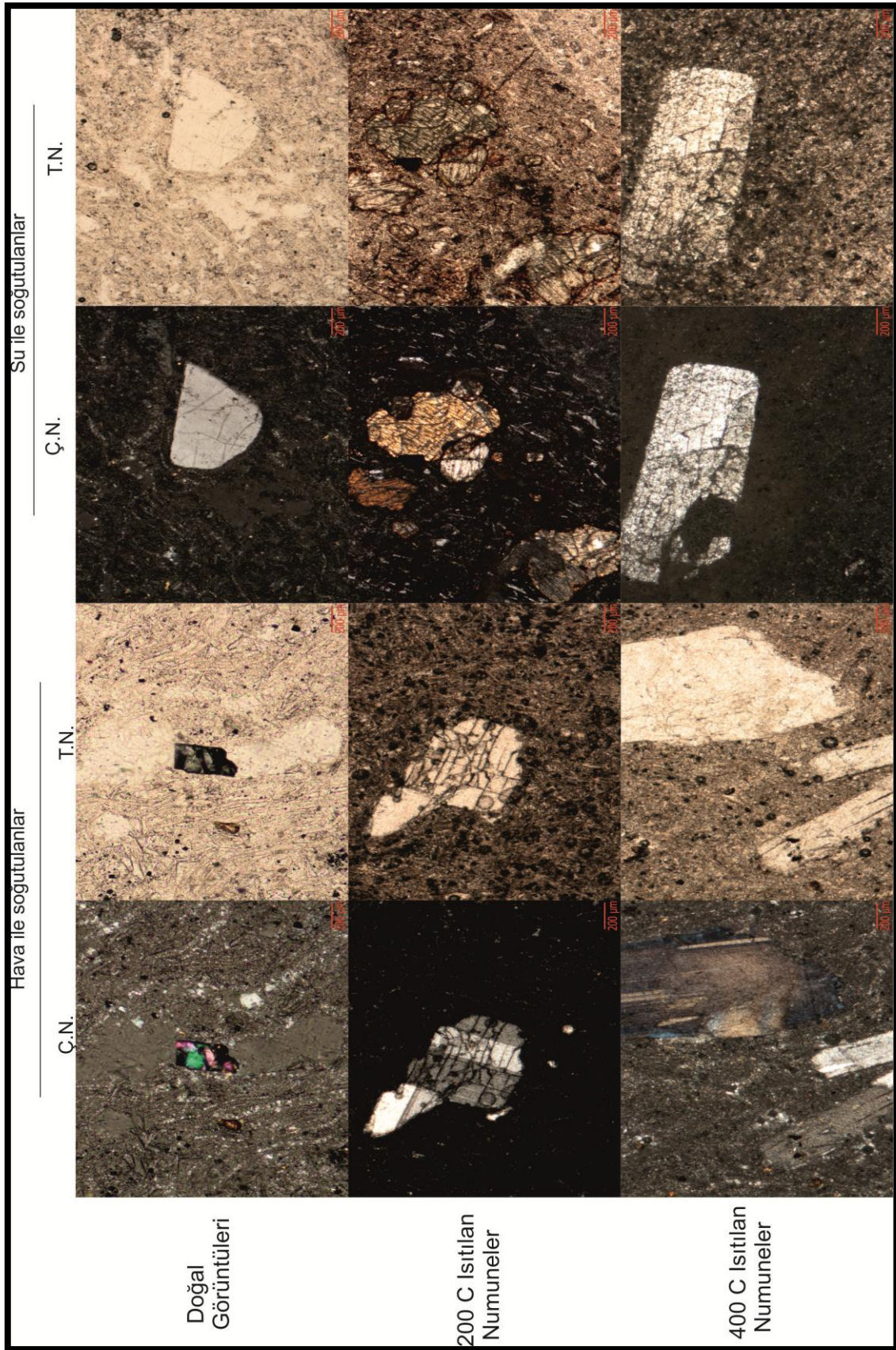
Numune içerisinde piroksen, plajiyoklaz, andezit ve bazalt kapanımları görülmüştür. Mineraller ortalama 400 °C'den sonra deforme olmaya başlamıştır. Özellikle plajiyoklazlar ve piroksenler yüksek ısılarda ilksel formundan tamamen uzaklaşmıştır. Hamur içerisindeki cam kıymıkları belirginleşmiş ve büyük oranda oksitlenme meydana gelmiştir. Mineral yüzeyleri tozlu bir görünüm almış olup çatlak miktarı artmıştır. Sıcaklıklar 600 °C'nin üzerine çıktığında minerallerde serizitleşmeler ve yer yer epidotlaşmalar gözlemlenmektedir. Plajiyoklazlar artık dağılmış durumda ve mineral bütünlüğü kalmamıştır.



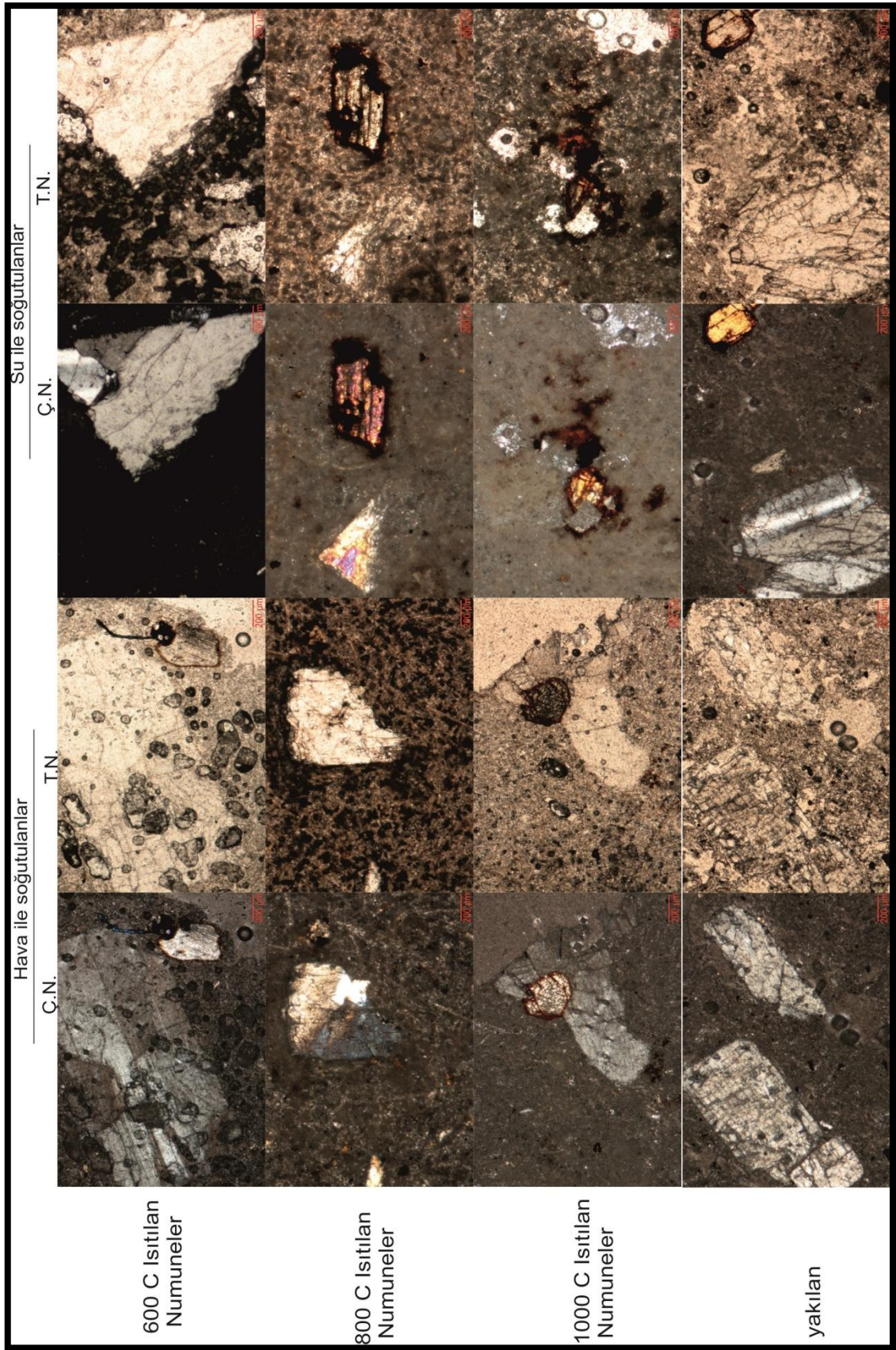
Fotoğraf 3.13 Gri Valibaba ignimbiritine ait ince kesitin genel görünümü (4X 2. Nikol). FLS: Feldispat, PRK: Piroksen.

Piroksen kafa kesinden görüleceği üzere sekizgendir. Feldispat ve piroksen mineralleri bozunmuştur. Piroksenlerde dilinim yüzeyleri boyunca bozunmalar artmıştır. Hamurda akmalar görülmektedir. Plajiyoklaslar öz şekilsiz parçacıklar halindedir. Hamurda oksitlenmeler çoğalmıştır. Plajiyoklaslar polisentetik ve zonlu doku göstermektedir.

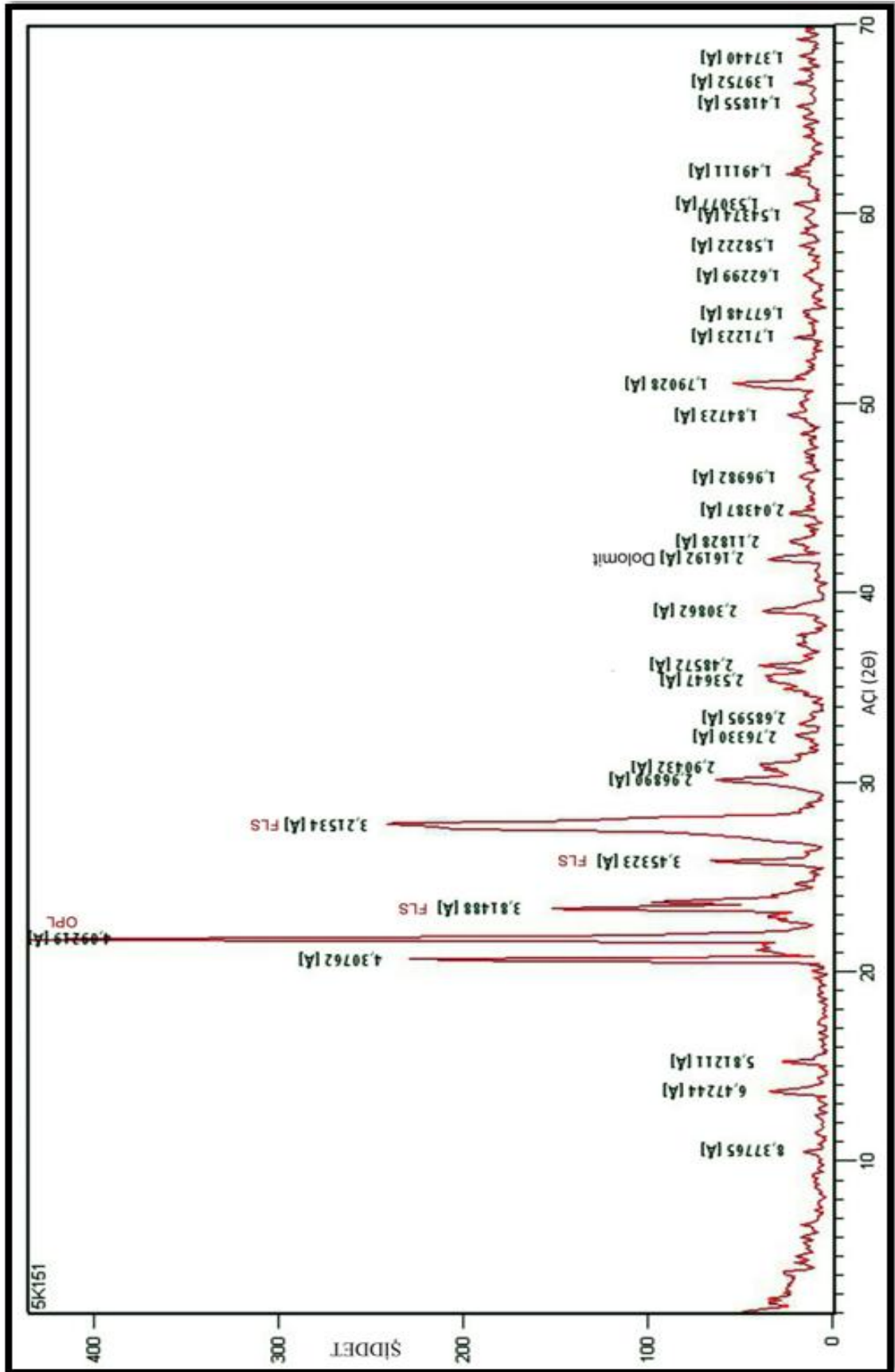
Farklı ısılara maruz bırakılan örneklerden alınan kesitler incelendiğinde genel olarak sıcaklık artışına bağlı olarak; piroksen ve plajiyoklas minerallerinde kırıklar ve çatlaklar artmıştır. Kenardan itibaren oksitlenmeler ve bozunmalar görülmektedir. Sıcaklık 800 °C ve üzerindeki sıcaklıklarda belirgin bir şekilde feldispatların tozlu bir yüzey haline geldikleri görülmektedir. Kırık ve çatlaklar arasında bozunmalar çok yüksek orandadır (Fotoğraf 3.14 ve 3.15).



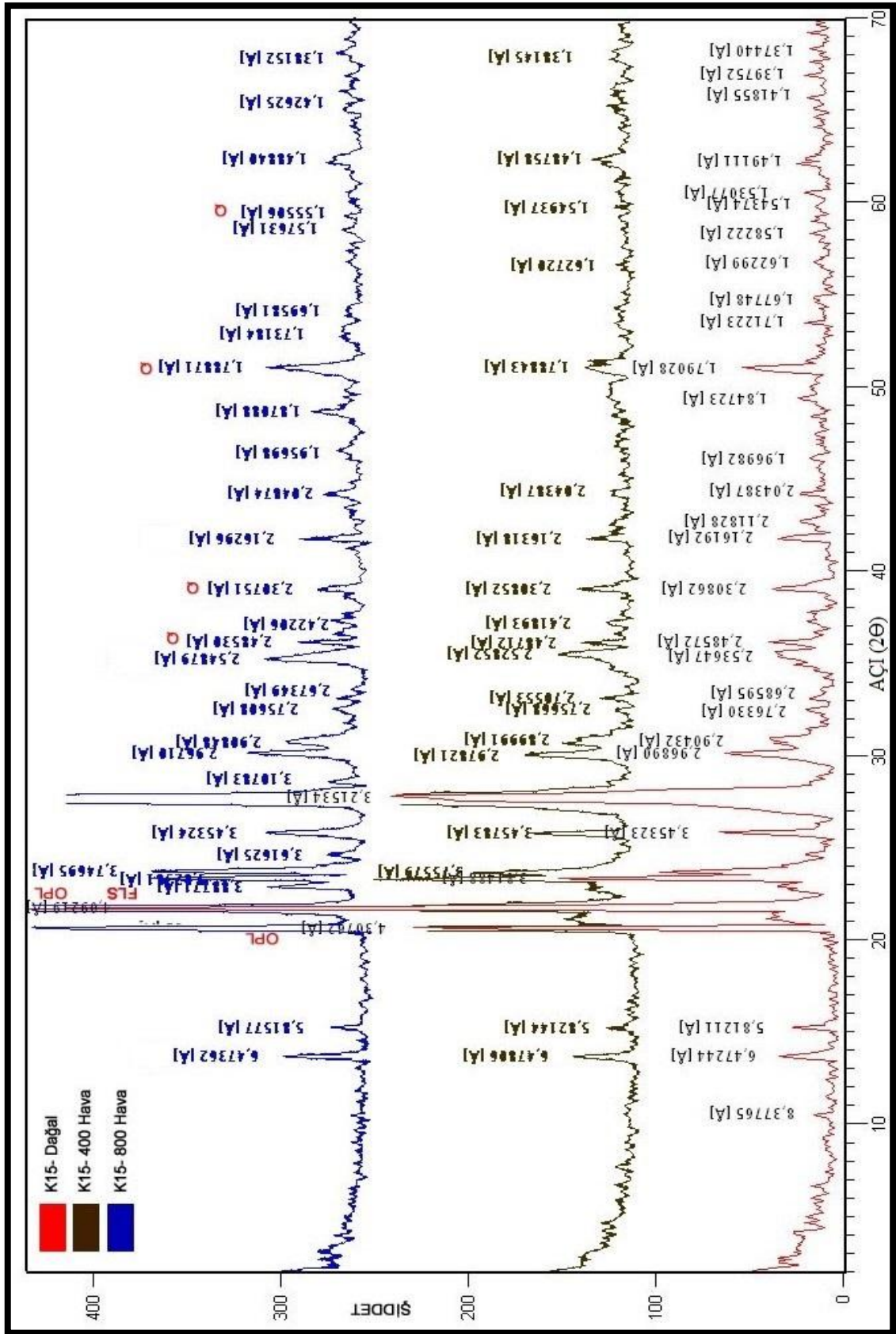
Fotoğraf 3.14 Gri Valibaba İğnimbiritinin doğal ve ısıt işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.15 Gri Valibaba İğnimbiritinin ısııl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).

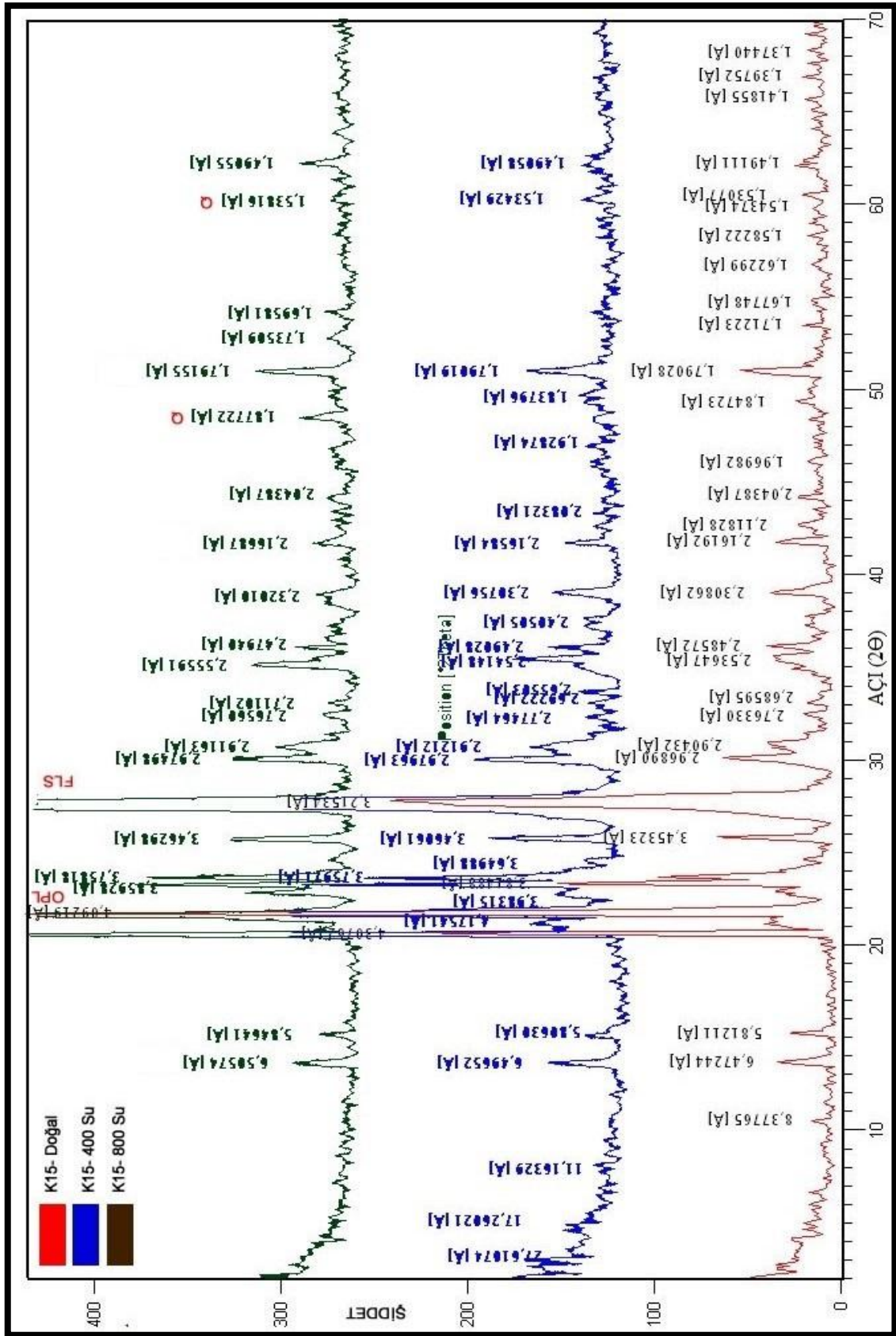


Şekil 3.13 Gri Valibaba ignimbiritinin Doğal halinin XRD çekimleri



Şekil 3.14 Gri Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldspat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.15 Gri Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Tridimit minerali 4,03 A° pik değeri ile görülmektedir. Ayrıca 3,18 A° pik değeri ile feldispat minerali, 19-20 A° değerleri arasında yapısal kil piki görülmektedir.

Sarı Valibaba ignimbiriti

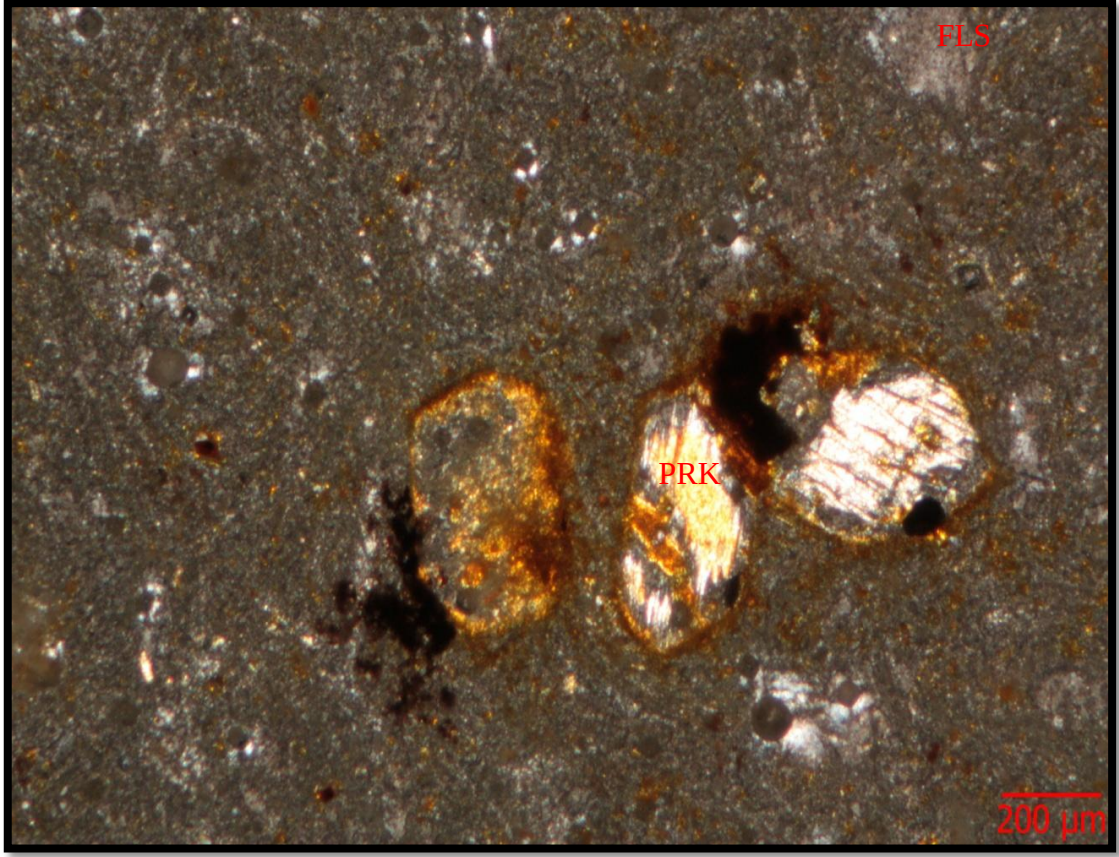
Doku: Kayacın dokusu hipokristalin porfirik doku ve yer yer hipohiyalin porfirik doku sunmaktadır.

Hamur: Hamur içerisinde cam kıymıkları mevcuttur. Hamur tümüyle camsıdır. Kayaç parçaları içermektedir. Hamur içerisinde sıcaklık artışı ile oksitlenmeler belirginleşmiştir. Yüksek sıcaklıklarda hamur camlaşmış ve örneğin şekil bütünlüğünü bozmuştur. Hamurda sıcaklık etkisi ile ergime meydana gelmiş ve akma oluşmuştur (Fotoğraf 3.16).

Mineral: mineral birlikteliği olarak Plajiyoklas+klinopiroksen şeklinde parajenz sunmaktadır (Fotoğraf 3.16).

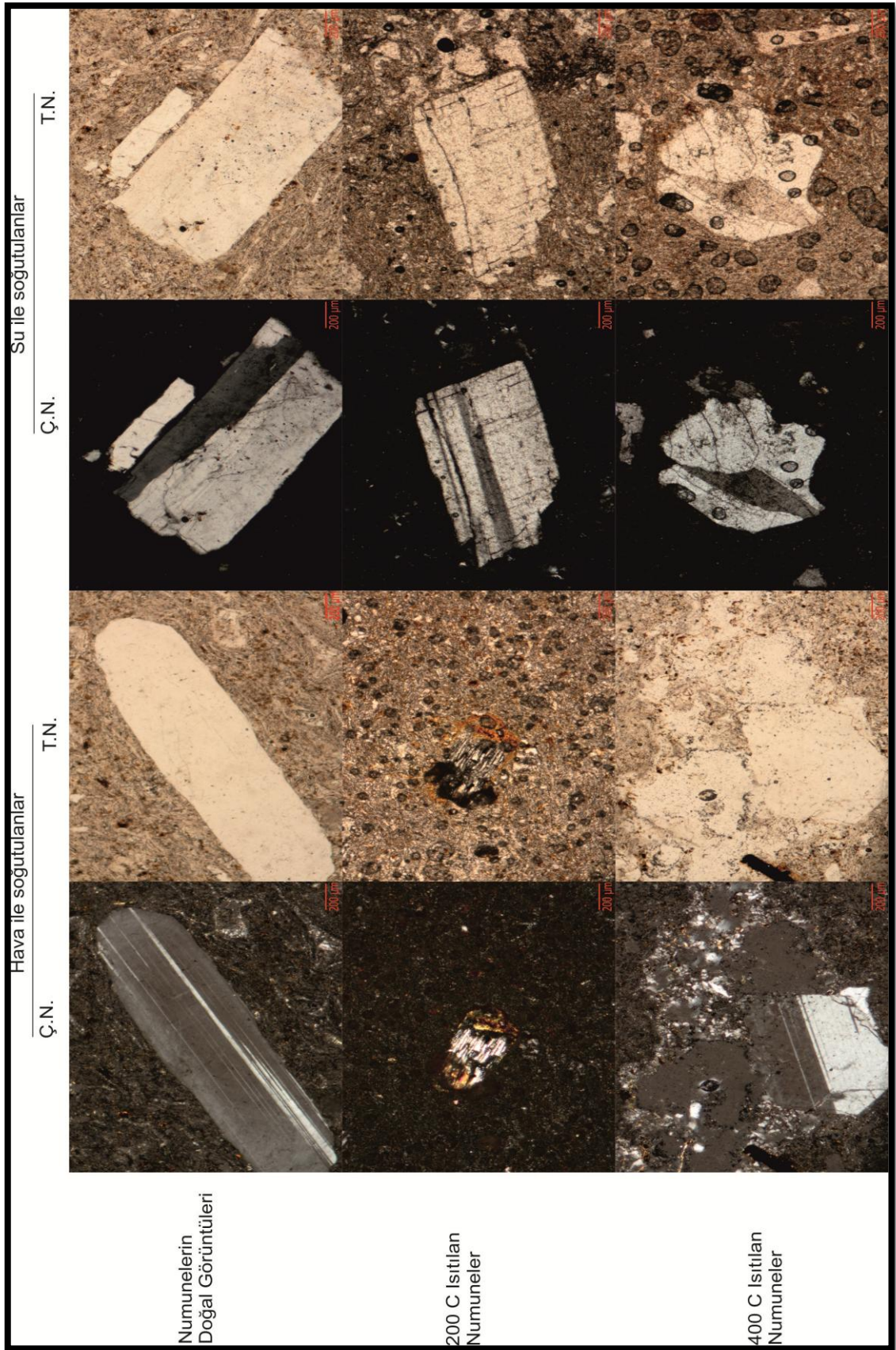
Plajiyoklaz: Mineral genel olarak öz şekilsizdir. Aşırı deforme kemirilme ve parçalanma izleri bulunmaktadır. Bazı türlerinde polisentetik ikizlenme görülür. Mineral birlikteliğine bakıldığında anortit oranının yüksek olduğu düşünülmektedir (Fotoğraf 3.16).

Piroksen: Gözlenen ferromagnezyen gurubu minerallerdir. Öz şekilsizdir. Tek yönde dilinimli 2. Ve 3. Dizin girişim renklerine sahiptir. Sekizgen kafa kesiti gözlenen fenokristaller şeklinde izlenmektedir. Çok küçük mikrolitlere rastlanmıştır. (Fotoğraf 3.16).

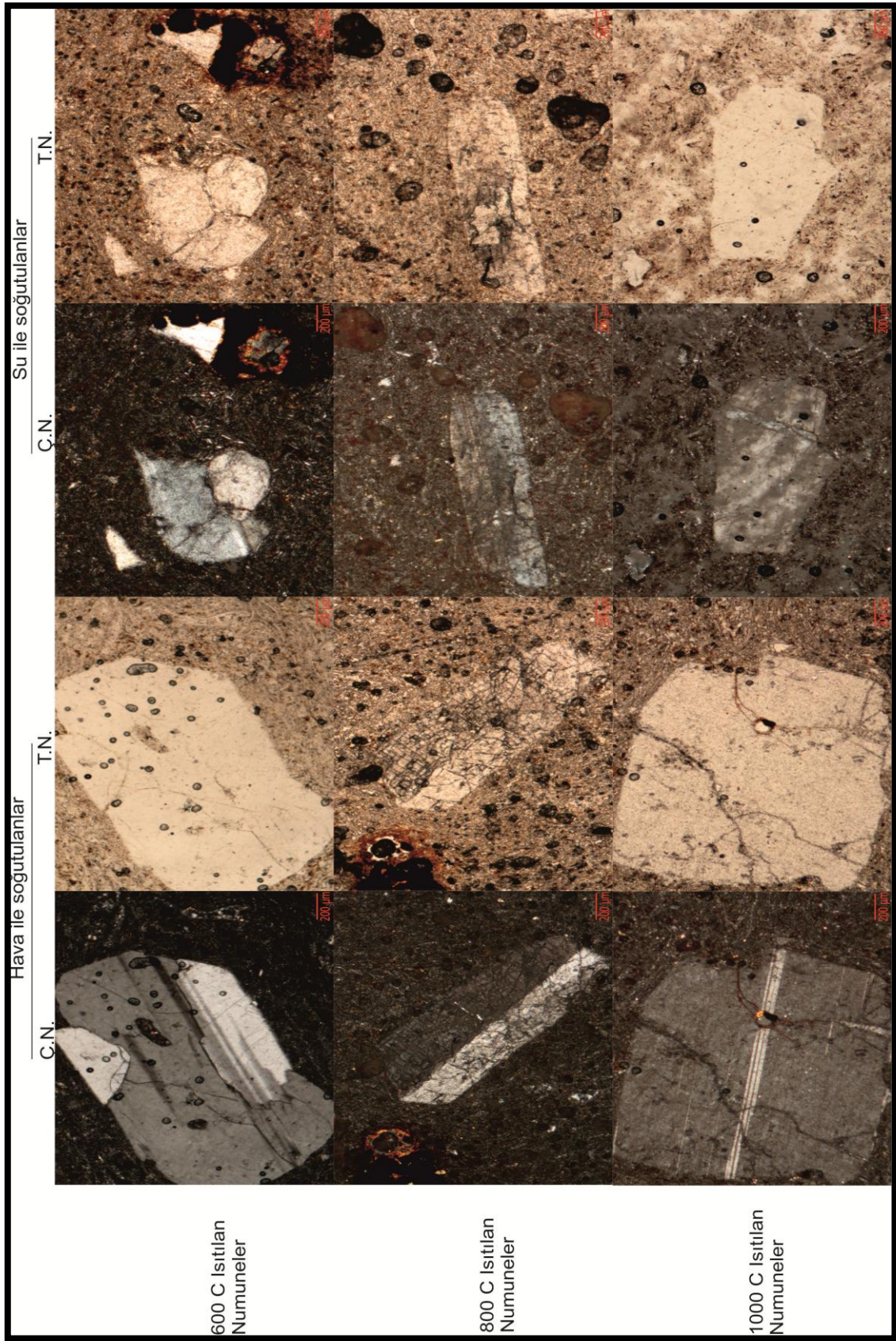


Fotoğraf 3.16 Sarı Valibaba ignimbiritine ait ince kesitin genel görünümü. (4X 2. Nikol) FLS: Feldispat, PRK: Piroksen.

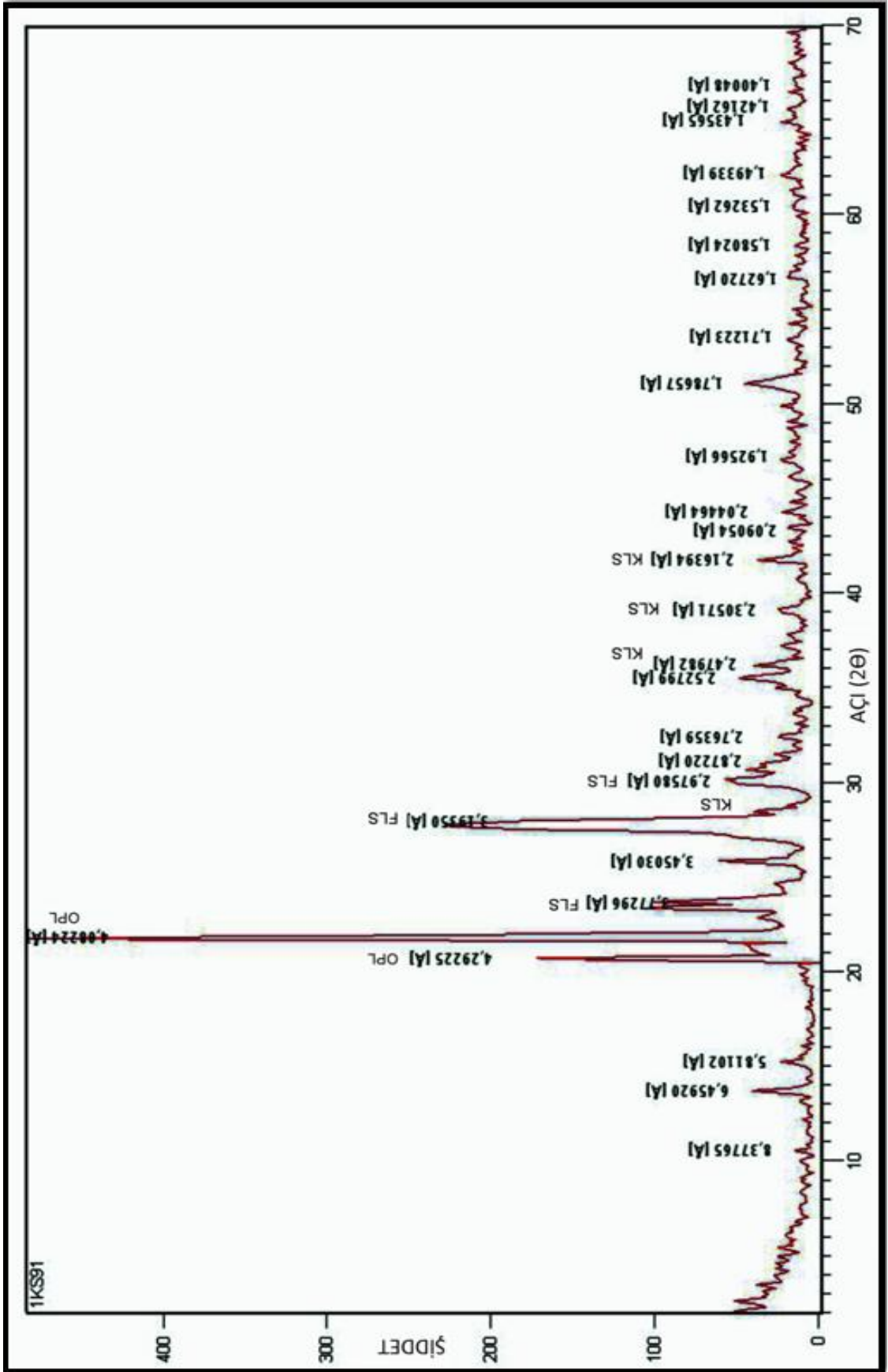
Piroksen, plajiyoklaz ve çok sayıda matriksi oluşturan cam kıymıkları ve volkan külü mevcuttur. Kesitte gözlenen kahverengi halkalar doğal oksidasyon sonucu oluşmuş küçük kayaç parçacıklarıdır. Sıcaklık artışına bağlı olarak matriksinde bir bozunma meydana gelmiştir. Plajiyoklazların yüzeyleri sıcaklığa bağlı olarak killeşmeye başlamıştır. Oksidasyon sonucunda opasitleşmeler başlamıştır. Kesitin kenarlarından itibaren oksitlenmeler başlamış pirokselerin tamamı oksitlenmiş ve opasite dönüşmüştür (Fotoğraf 3.17 ve 3.18).



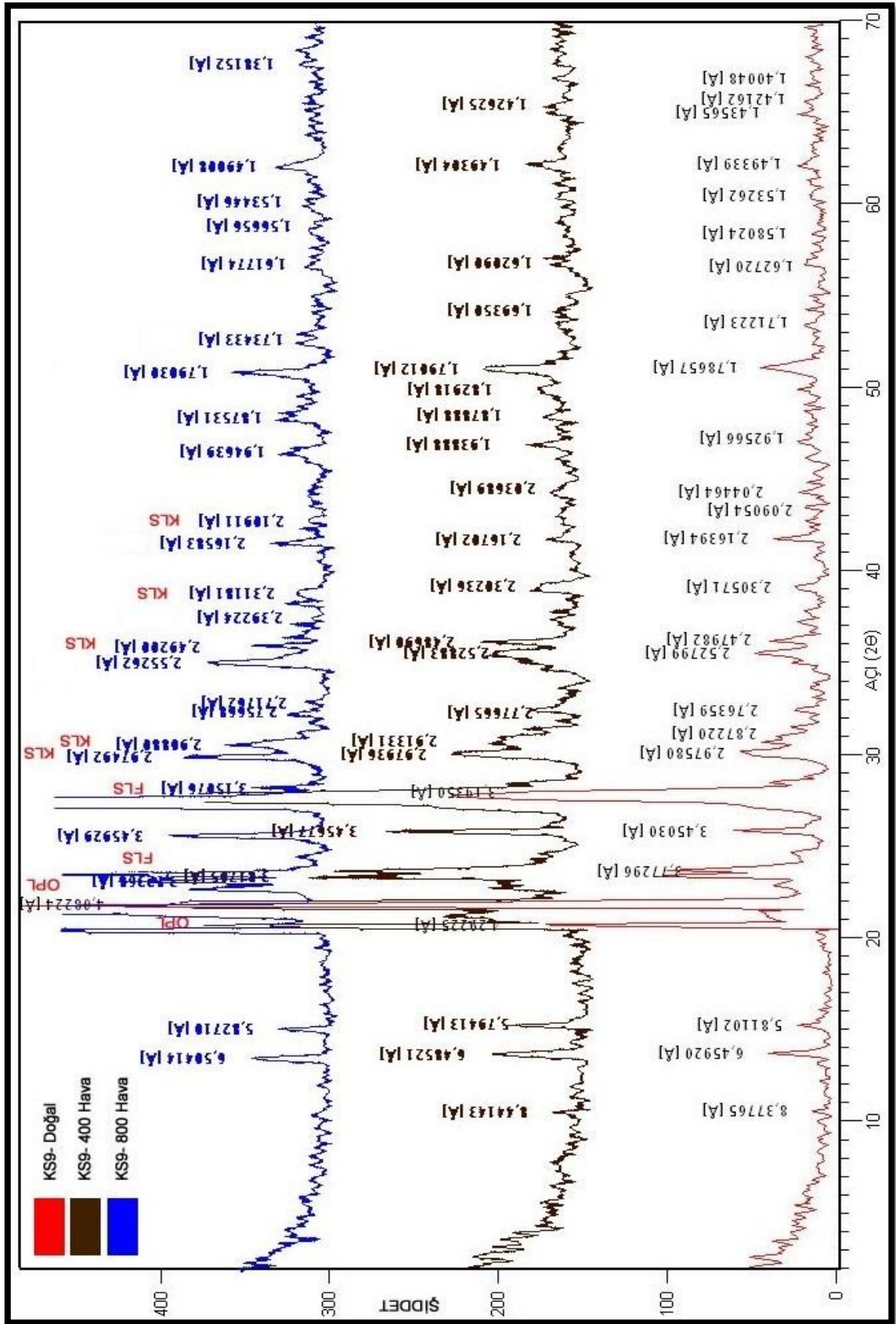
Fotoğraf 3.17 Sarı Valibaba İğnimbiritinin doğal ve ısı ile işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri (4X, 1. ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.18 Sarı Valibaba İgnimbiritinin ısııl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



Şekil 3.16 Sarı Valibaba ignimbiritinin Doğal halinin XRD çekimleri.



Şekil 3.17 Sarı Valibaba ignimbiritine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri. FLS: Feldispat Q: Kuvars, KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Sarı renkli Valibaba ignimbiritinde yapılan XRD analizlerinde; Tridimit minerali 4,03 Å minerali ile görülmüştür. Feldispat minerali 3,17 Å, 3,04 Å pik değeri ile kalsit minerali mevcuttur. 19-20 Å arasında kil mineralinin yapısal pikleri bulunmaktadır.

3.1.3 Kırşehir Kaman Graniti

Kırşehir Kaman granitine ait örnekler üzerinde çeşitli işlemler yapılmıştır. Alınan örnekler farklı sıcaklıklarda (200 °C, 400 °C, 600 °C, 800 °C ve 1000 °C) kül fırınında ısıtılmış ve yine aynı örnekler üzerinde yapay bir yangın ortamı oluşturularak direkt ateşte yakılmıştır. Çeşitli ısıtma ve yakma işlemlerine maruz kalan numuneler atmosfer koşullarında ve bir yangına müdahale eder gibi su yardımı ile şoklamak sureti ile soğutulmuştur. Isıl işlem gören numunelerden her sıcaklıkta ve soğutma yöntemlerine göre ince kesitler hazırlanmış, bu kesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca numunelerden XRD analizleri yapılmış ve elde edilen veriler tez içerisinde sunulmuştur.

Kaman graniti ile ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde ;

Holokristalin hipidiyomorfik taneşel dokuludur. İnce taneli olan kayacın esas mineral bileşenlerini K- feldispat, plajiyoklaz ve kuvars mineralleri; tali bileşenlerini biyotit ve eser miktarlarda gözlenen muskovit mineralleri; aksesuar bileşenlerini ise genellikle biyotit mineralleri içinde kapanımlar şeklinde gözlenen zirkon mineralleri oluşturur. K- feldispat mineralleri ortoklaz ve mikroklin olmak üzere iki türde gözlenir. Mikroklin mineralleri ortoklaz minerallerine göre daha nadir gözlenmelerine karşın tipik kafes ikizlenmeleriyle onlardan rahatlıkla ayrılırlar. Her iki mineral türünde de yer yer karlsbad ikizlenmesi ve çok iyi gelişmemiş perlitik dokular görmek olağandır. Bununla birlikte, K-feldispat ve kuvars mineralleri arasında yer yer granofirik doku K- feldispat ve plajiyoklaz mineralleri sınırında ise yaygın mirmekitik doku gelişimleri gözlenir (MTA maden analizleri ve teknolojisi dairesi, 2005)

Doku: Holokristalin taneşel doku gösterir.

Mineral: Kayaç içerisindeki mineral birlikteliği Amfibol+Feldspat+Biyotit şeklindedir (Fotoğraf 1.1).

K-Feldspat: Minerallerde oldukça belirgin kırık ve çatlaklar mevcut olup belirsiz sönme göstermektedirler.

Pilajiyoklas: Basit ikizlenme gösteren mineral ve çatlaklardan itibaren serizitleşmeler yer yer killeşmeler mevcuttur. Feldspatların hemen hemen hepsinde eksolüsyon yapıları görülmektedir (Fotoğraf 3.19).

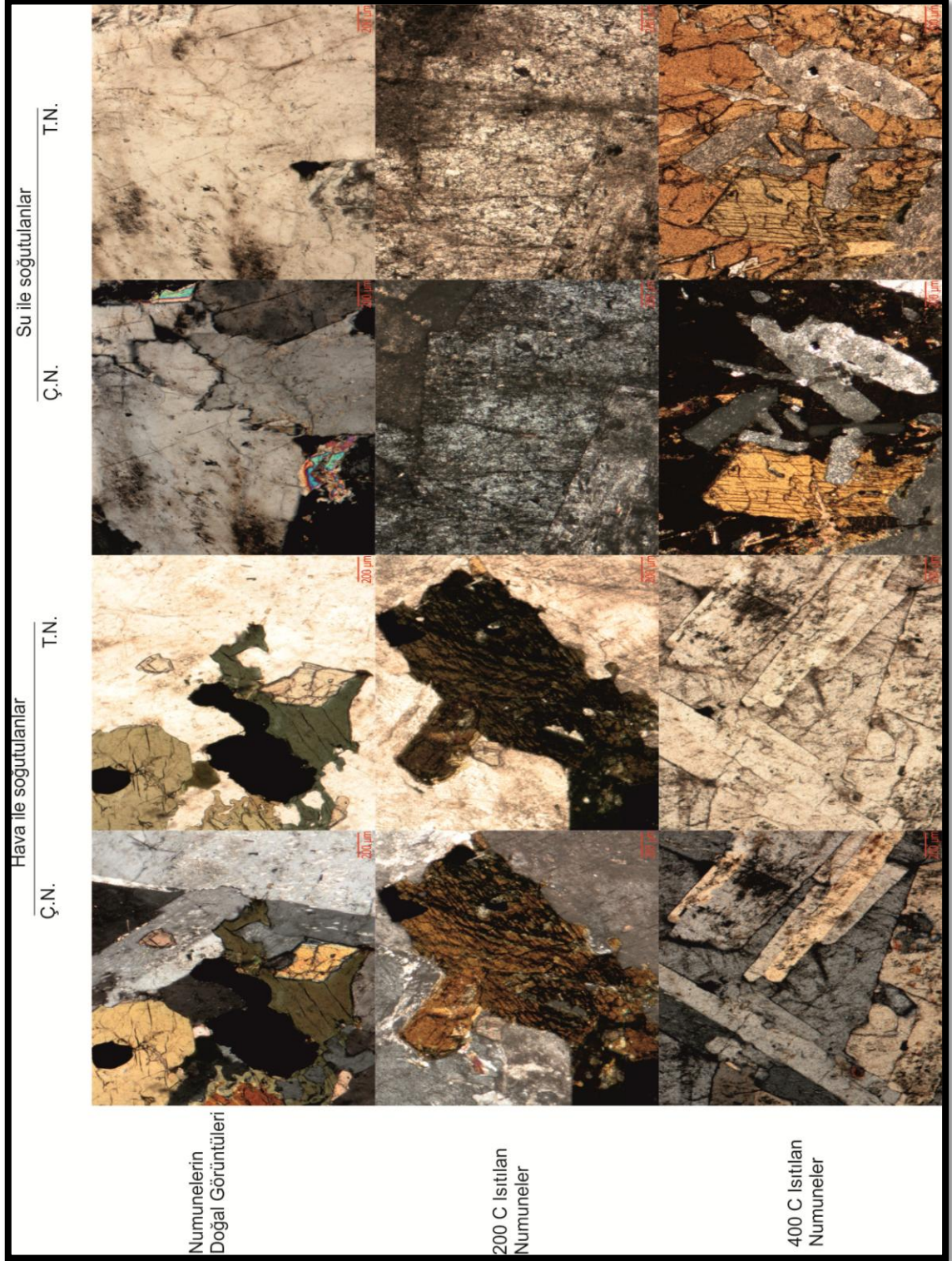
Biyotit: Örnekte biyotitler opaklaşmış ve bozunmaya başlamıştır. İlksel formunu kaybetmiş, mineral bütünlüğü ve mineral sınırları dağılmıştır. Mineral üzerindeki çatlaklarda ve sınırlarında serizitleşmeler belirgindir (Fotoğraf 3.19).

Kayaç içerisinde yaklaşık 20-25° sönme açısı gösteren yeşil tonlarında pleokroizma sunan yer yer tek yönde dilinime sahip olduğu gözlenen amfibol mineralleri mevcuttur. Nispeten daha az oradan bulunan ve puslu sönme gösteren biyotitler ve tali mineral olarak muskovit ve ayrıca yüksek optik engebe sunan ve yüksek girişim renklerine sahip zirkon mineralleri gözlemlenmiştir. Albitlerde kuma yapıları ve kenar zonlarında serisitleşmeler görülmektedir. Sıcaklık artıka mineral yüzeylerindeki çatlaklar daha da belirginleşmiştir. Minerallerde bütünlük söz konu değil ve serisitleşmeler meydana gelmiştir (Fotoğraf 3.20 ve 21).

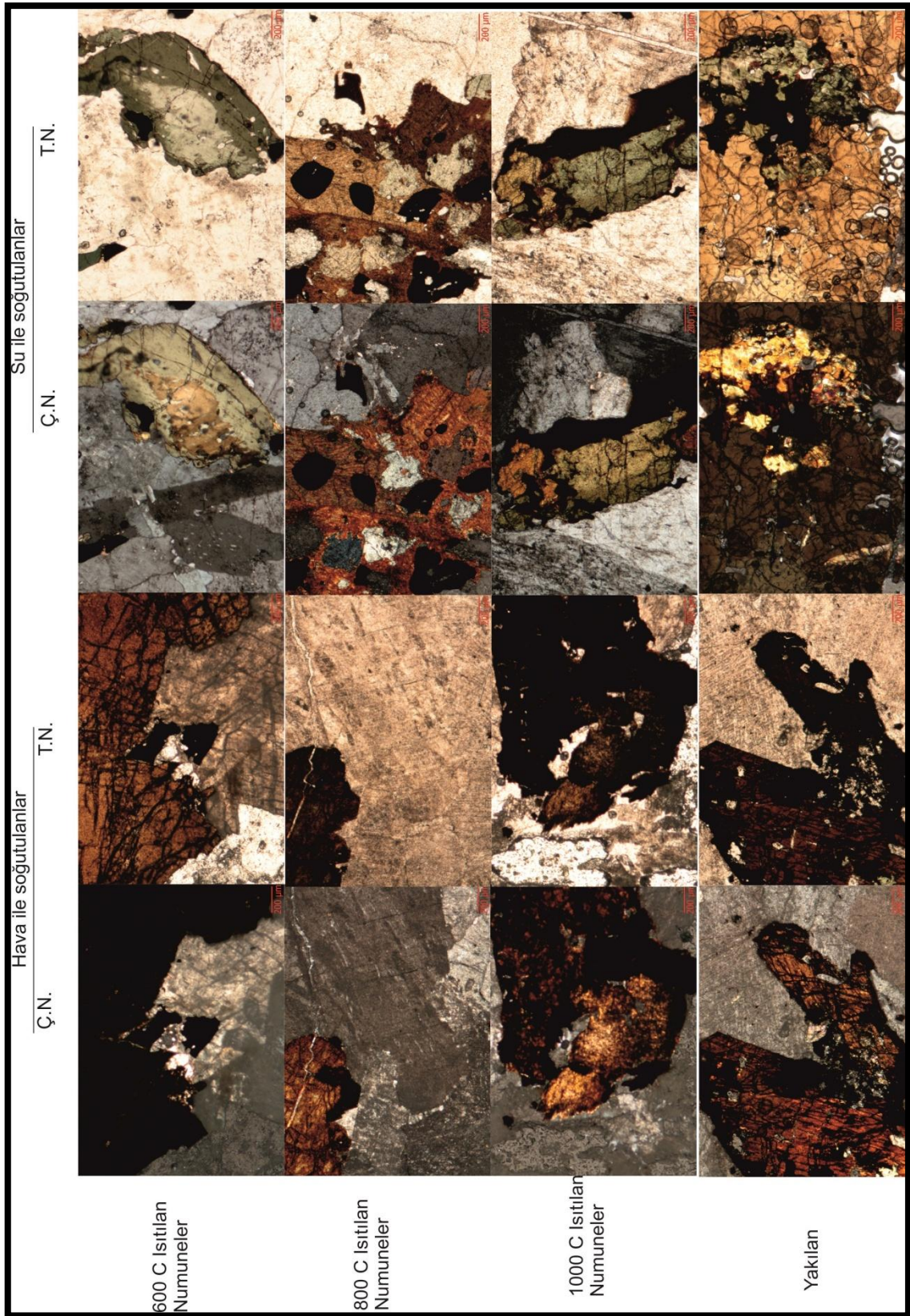


Fotoğraf 3.19 Kaman granitine ait ince kesitten genel görünüm 2. Nikol (4X) Feldspat (FLS) Amfibol (AMF), Biyotit (BİO).

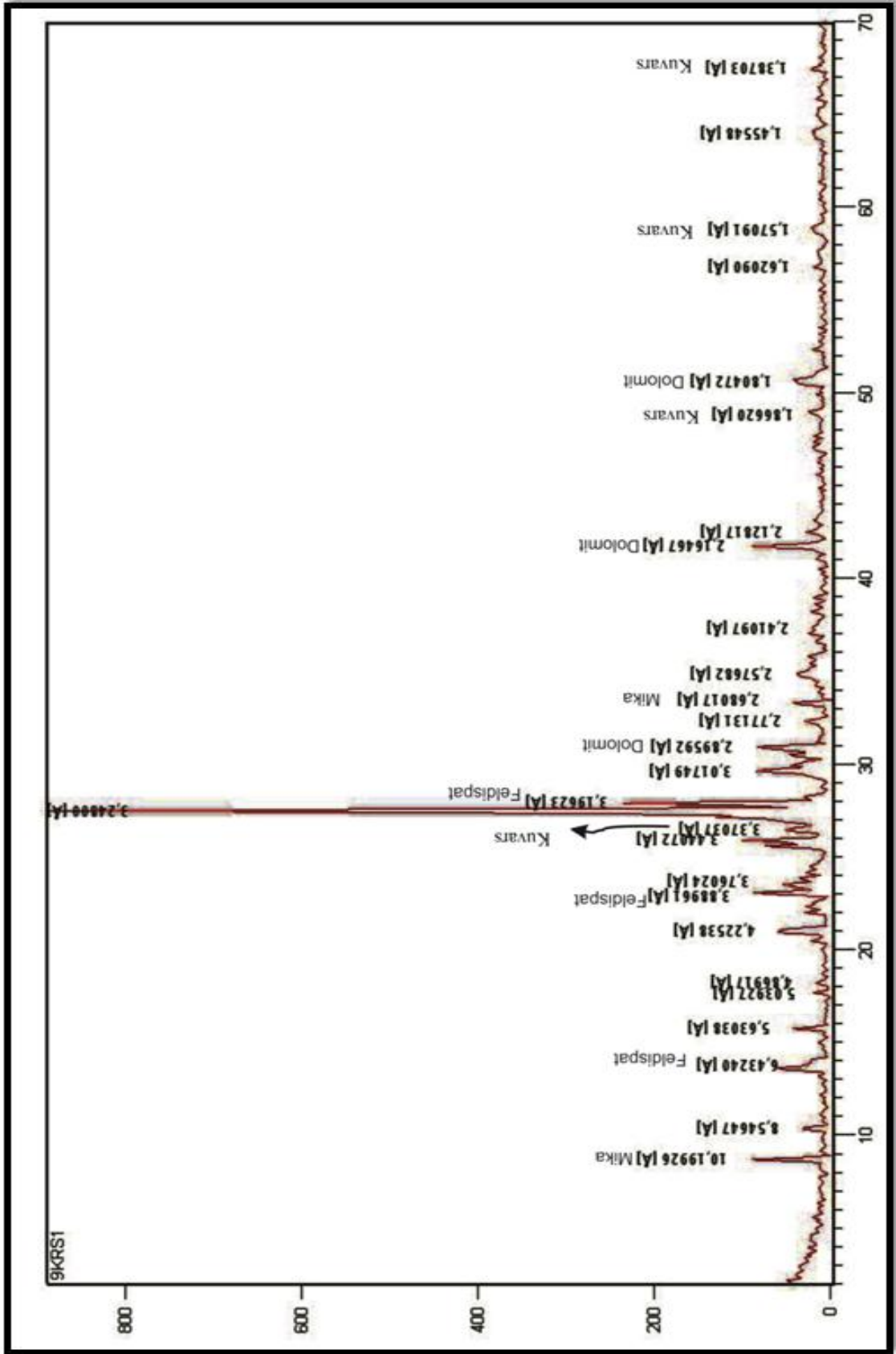
Kırşehir Kaman granitinden elde edilen ince kesit görüntüsü incelendiğinde; feldispatların kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip olduğu ve yüzeylerinde bozunmalar olduğu görülür. Amfiboller yine aynı şekilde bol kırıklı ve çatlaklı bir yüzeye sahiptir.



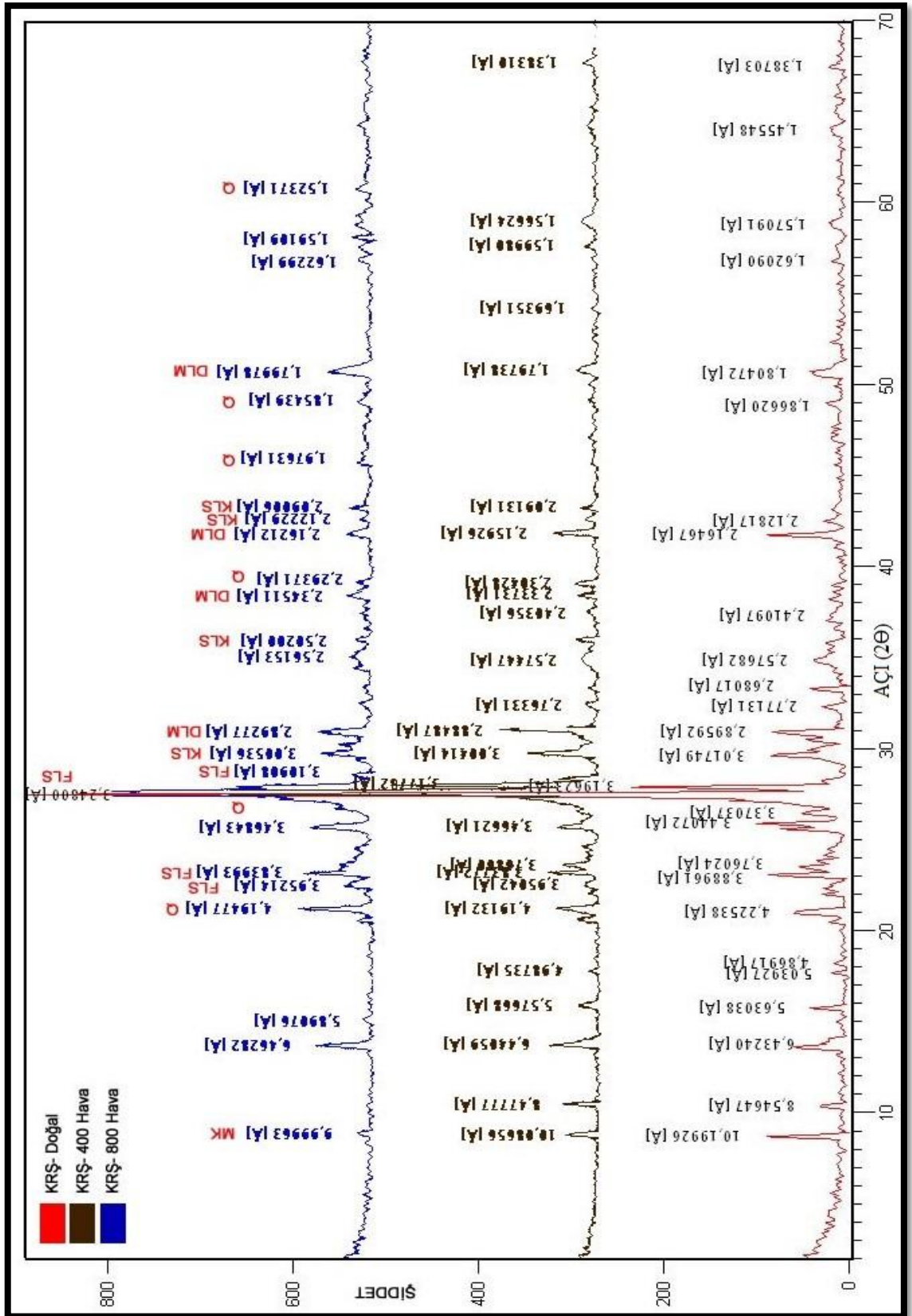
Fotoğraf 3.20 Kırşehir Kaman Graniti doğal ve ısıtıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri (4X, 1. ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.21 Kaman Graniti ısırl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümle. (4X, 1. ve 2. Nikol).

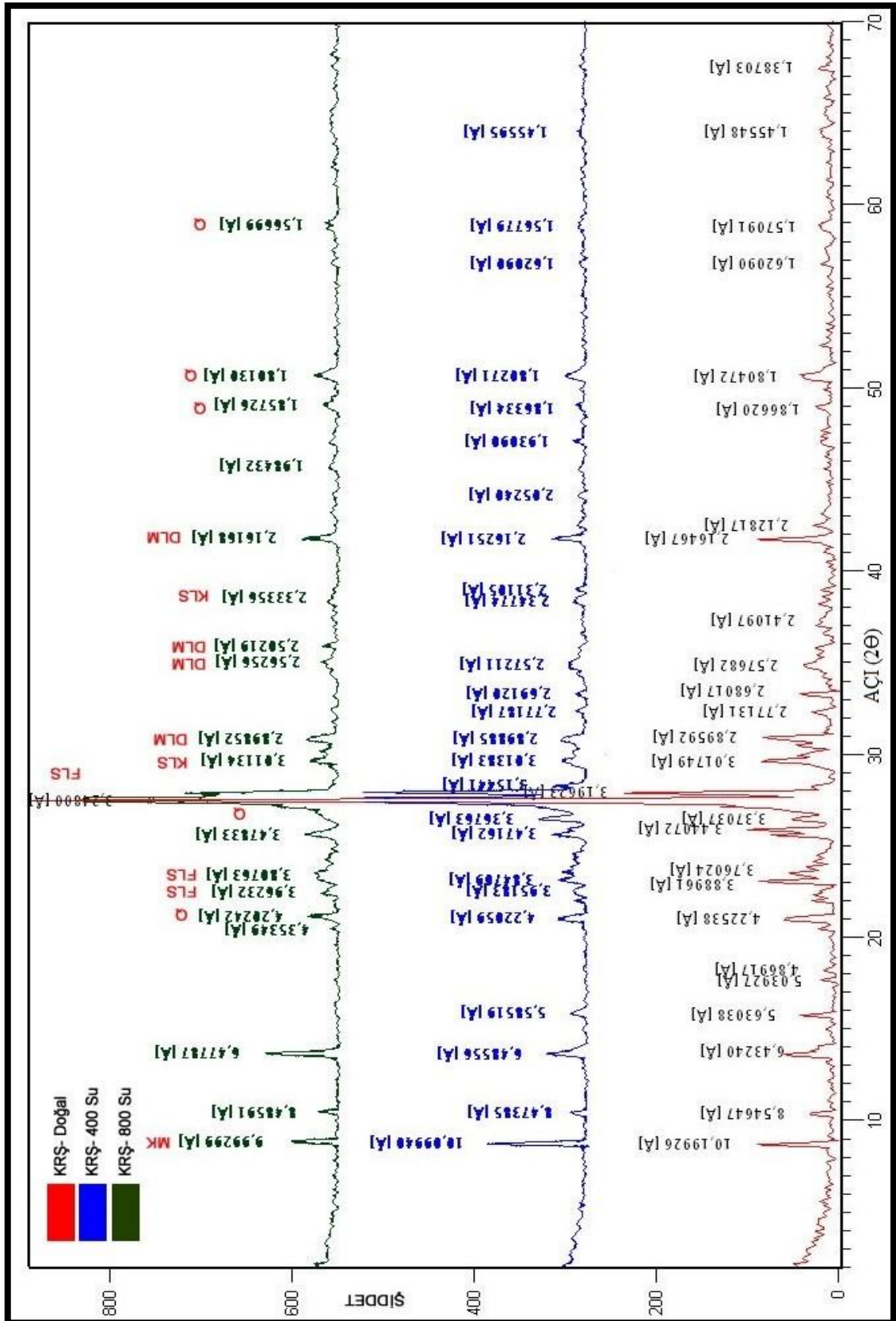


Şekil 3.19 Kırşehir Kaman Graniti doğal halinin XRD çekimleri.



Şekil 3.20 Kırşehir Kaman granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit MK: Mika mineralleri olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.21 Kırşehir Kaman granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit MK: Mika mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Kırşehir Kaman granitinden alınan örnekler üzerinde yapılan XRD analizleri incelendiğinde;

Mika minerali 10,1 A° pik değerinde 3,18 A° pik değeri ile Feldispat minerali bulunmaktadır. 2,89 A° pik değeri ile dolomit minerali mevcuttur. Kalsit minerali 3,04 A° pik değeri ile görülmektedir. Kuvars minerali 3,34 A° pik değeri ile tespit edilmiştir

3.1.4 Erzurum İspir Graniti

Erzurum İspir granitinden alınan örnekler farklı sıcaklıklarda (200 °C, 400 °C, 600 °C, 800 °C ve 1000 °C) kül fırınında ısıtılmış ve yine aynı örnekler üzerinde yapay bir yangın ortamı oluşturularak direkt ateşte yakılmıştır. Çeşitli ısıtma ve yakma işlemlerine maruz kalan numuneler atmosfer koşullarında ve bir yangına müdahale eder gibi su yardımı ile şoklamak sureti ile soğutulmuştur. Isıl işlem gören numunelerden her sıcaklıkta ve soğutma yöntemlerine göre ince kesitler hazırlanmış, bu kesitler üzerinde mineralojik ve petrografik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca numunelerden XRD analizleri yapılmış ve elde edilen veriler tez içerisinde sunulmuştur.

Erzurum İspir graniti ile ilgili önceki çalışmalar incelendiğinde ;

Plajiyoklazlar yarı özşekilli ve özşekilsizdir. Bileşiminde ağırlıklı olarak andezin ve nadiren oligoklas olduğu gözlemlenmiştir. Farklı örneklerinde ortoklas ve plajiyoklas arasında mirmekitik doku gözlenmektedir. Ayrıca monzonitik doku da gelişmiştir. Plajiyoklaz kristalleri iridir ve yer yer serisitleşme ve killeşme görülür. Plajiyoklaz, biyotit, hornblend, ojit ve ortoklaz içermektedir. Ortoklaz genel olarak mevcuttur yarı özşekilli iri kristalli ve bozunması ile killeşmeler meydana gelmektedir.

Bölgeden alınan kayaç numuneleri belirli ısıtma işlemlere tabi tutulmuş ve incelenmiştir. Yapılan incelemelerde elde edilen veriler şu şekildedir;

Feldispatlar bozunmaya (killeşmeye) başlamıştır. Sıcaklık yükseldikçe albitlerin daha dayanıklı olduğu görülmüştür. İlksel formunu neredeyse korumuştur. plajiyoklaslar alkali feldispatlara göre daha az bozulmuştur. 800 °C'den sonra oksitlenmeler dahada artmış, bozunmalar tüm kesite yayılmıştır, opaklaşma çok fazla gelişmiş ve granitik yapı ortadan kalkmış durumdadır (Fotoğraf 3.23 ve 3.24).

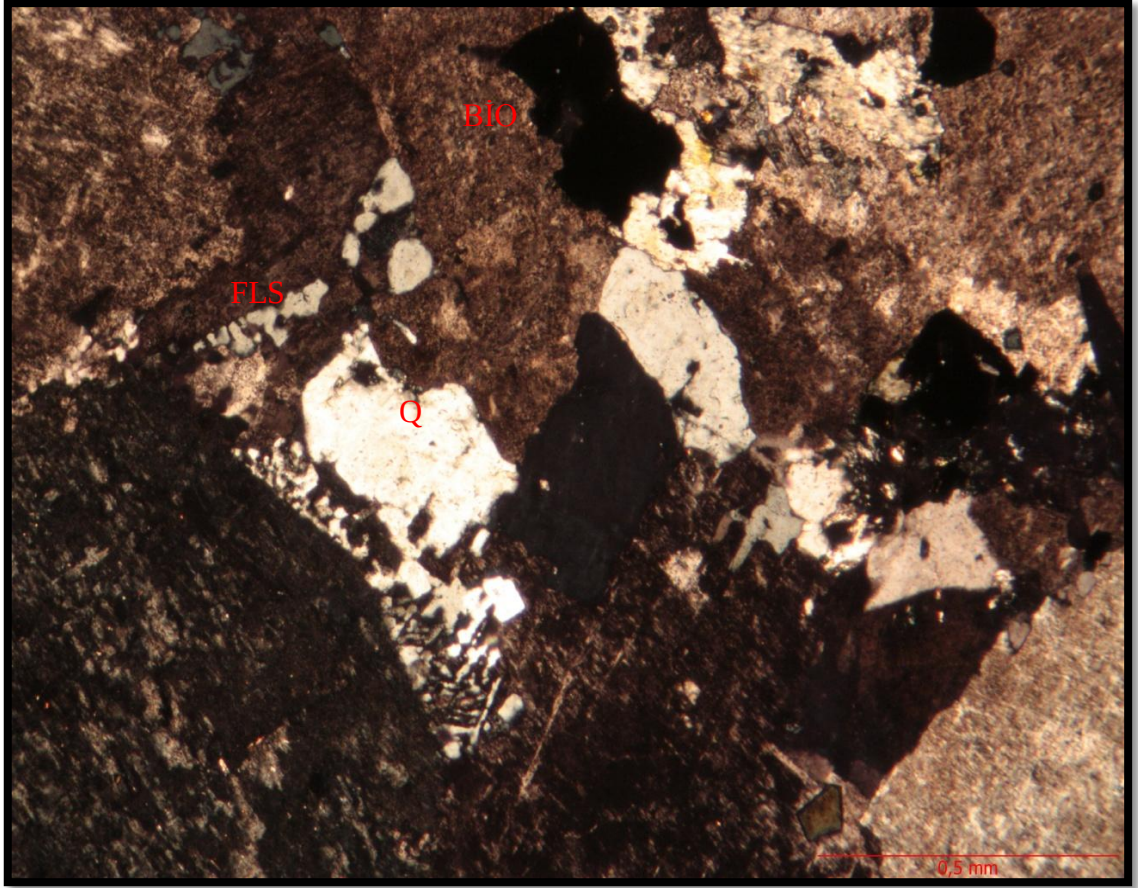
Doku: Kayacın dokusu holokristalin taneler dokudur. Yer yer mirmekitik doku görülür. Mikrolitler kafes yapısı sergiler. Tipik dokusu granüler dokudur. Öz şekilli, yarı öz şekilli ve öz şekilsiz kristal yapıları mevcuttur.

Mineral: Kuvars+Plajiyoklas+Ortoklas şeklinde mineral birlikteliği sunmaktadır. Ayrıca kayaç içerisine dağılmış halde az miktarda biyotit ve opak mineraller bulunmaktadır.

Feldspat: yarı öz şekillidir. Feldspatlar bozunmaya uğramıştır. Sıcaklık artışı ile beraber feldspat yüzeylerinde ve sınırlarında var olan bozunmalar çoğalmıştır.

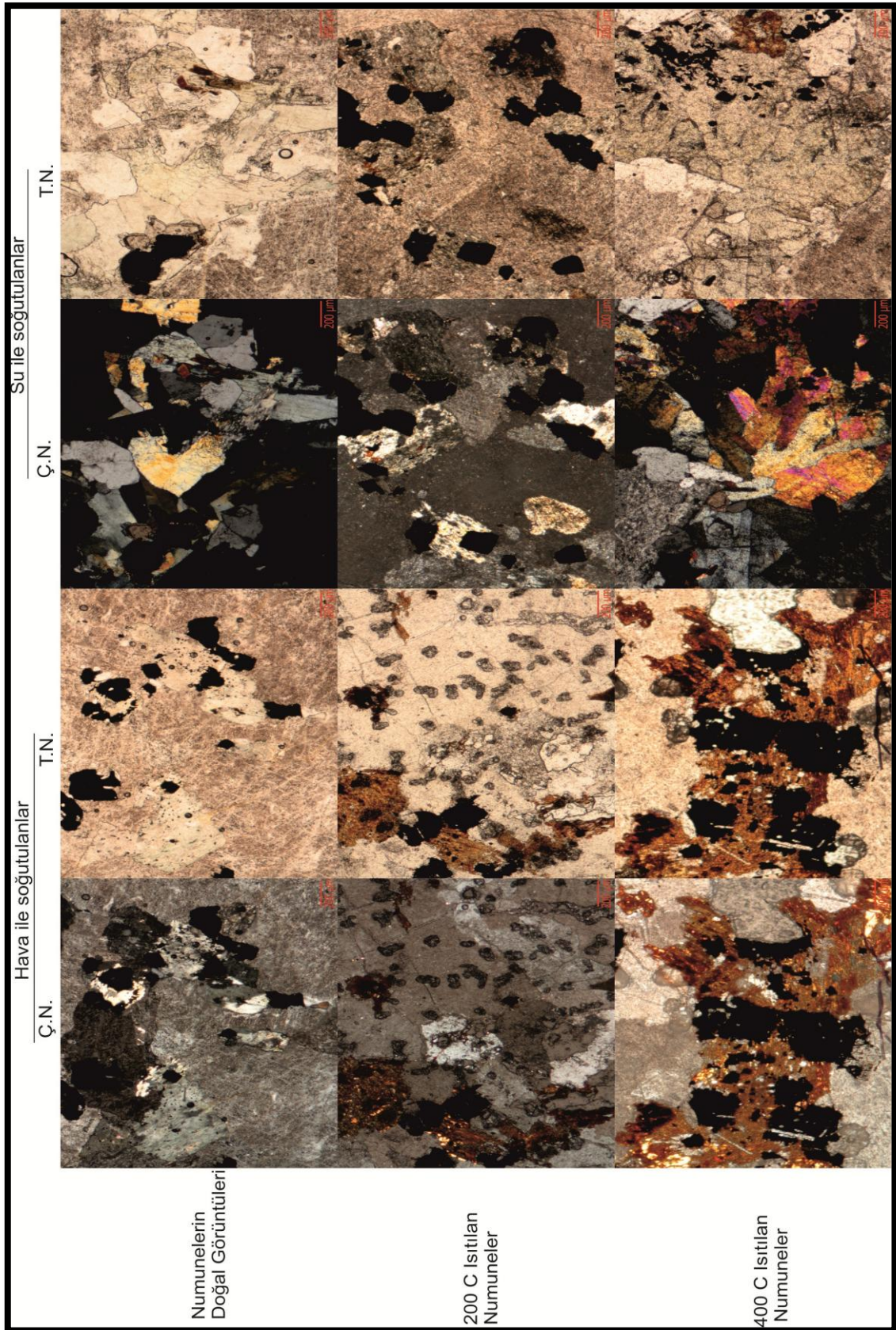
Kuvars: Kuvars mineralleri ısıtma işlemi uygulanmamış örneklerde temiz bir yüzeye sahiptir. Tipik dalgalı sönme göstermektedir. Sıcaklık artışına bağlı olarak mineral yüzeyinde kırıklı yapılar gelişmiştir.

Kuvars ve feldspat minerallerinin sınırlarında mirmekitik doku gelişmiştir (Fotoğraf 3.22). sıcaklık etkisi ile örneğin yüksek oranda altere olduğu görülmektedir.

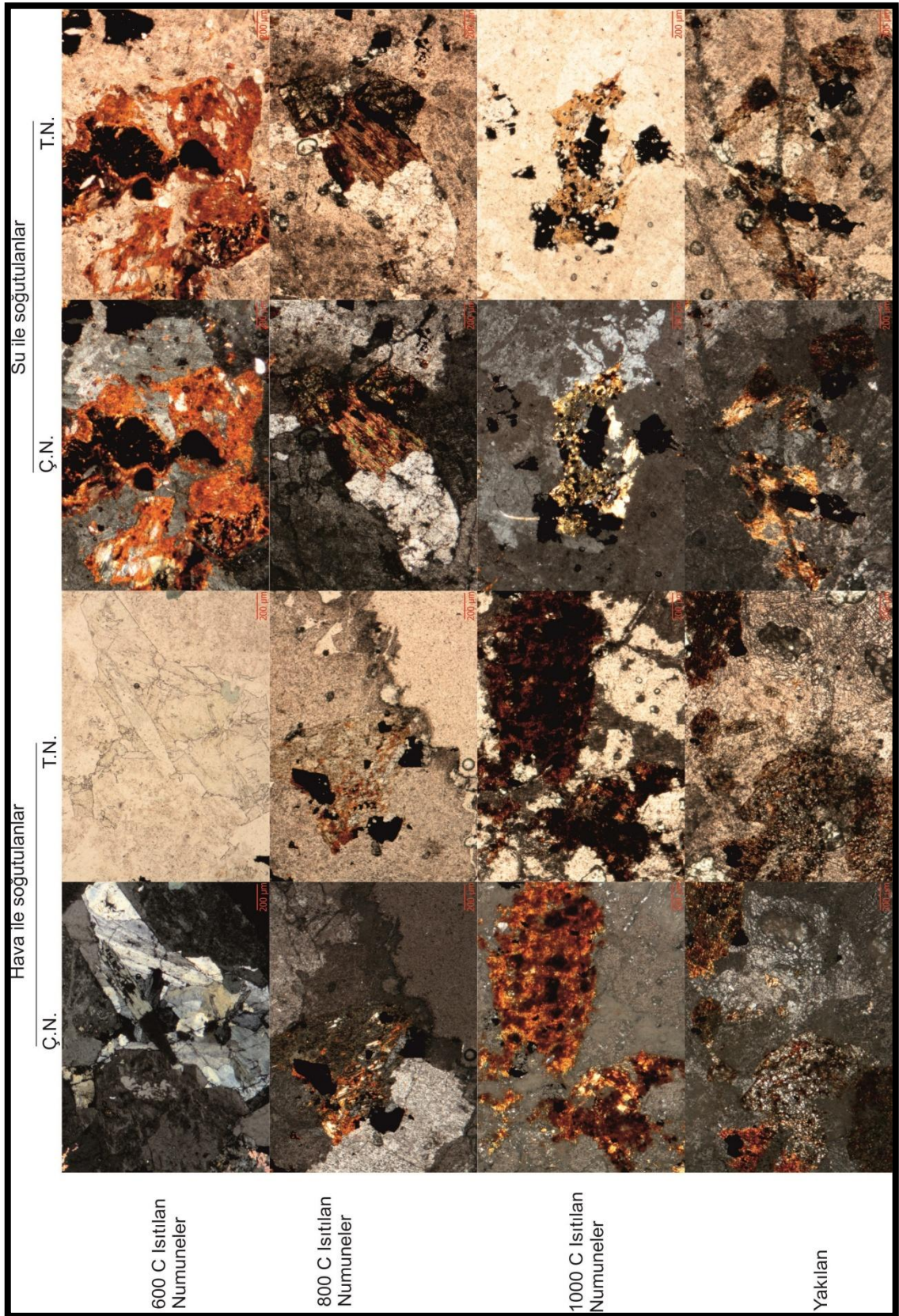


Fotoğraf 3.22 İspir granitine ait ince kesitten genel görünüm (4X 2. Nikol). Q: Kuvars, BİO: Biotit, FLS: Feldispat.

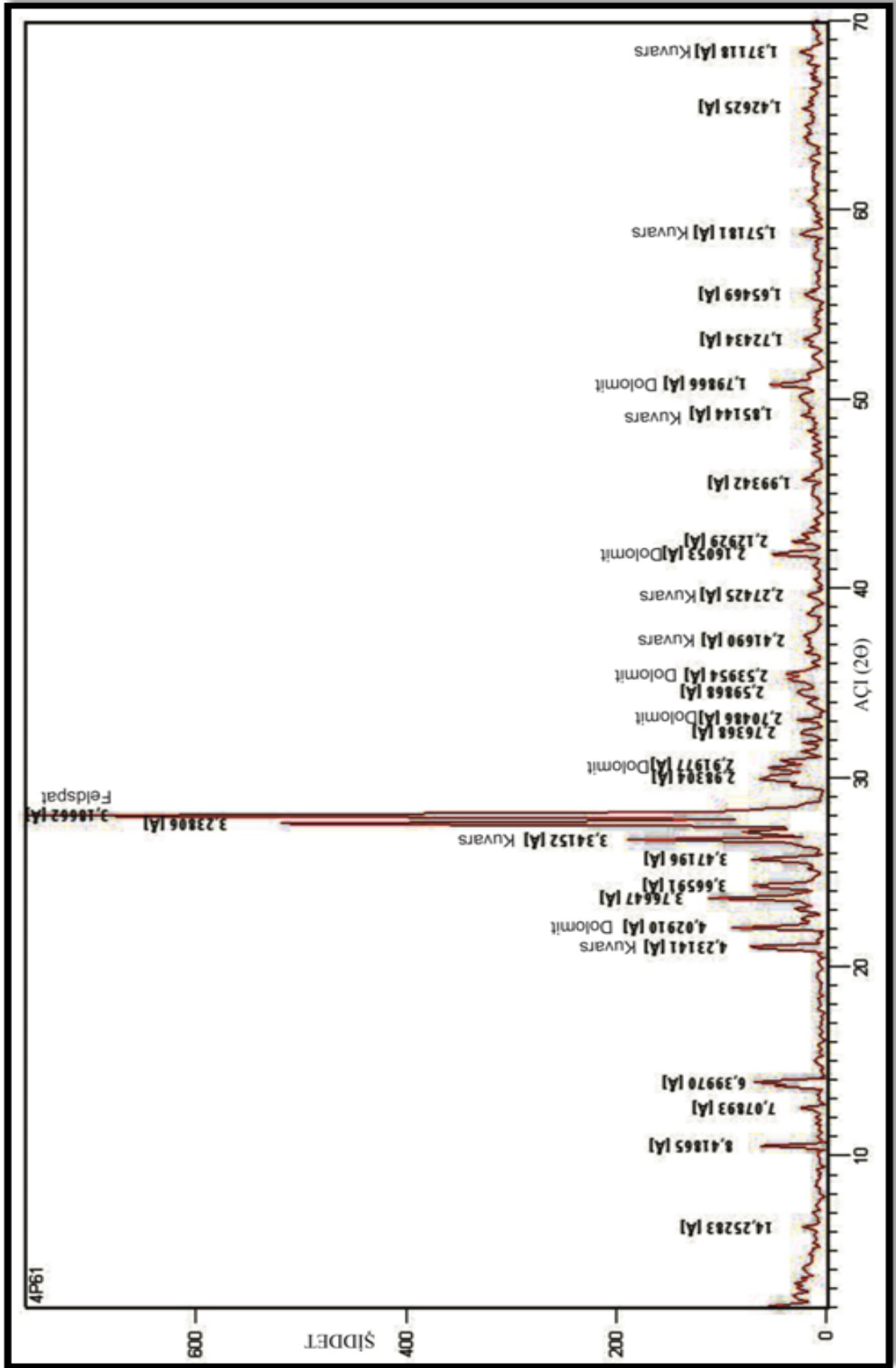
Erzurum İspir granitinden yapılan ince kesit incelendiğinde; biyotitlerin opaklaşmaya başladığını ve altere olduğunu söyleyebiliriz. Kuvars kristalleri yer yer kırıklı yapılan sunmaktadır. Feldispat minerali ise tamamen bozunmaya uğramış ve ilksel formunu tamamen kaybetmiştir.



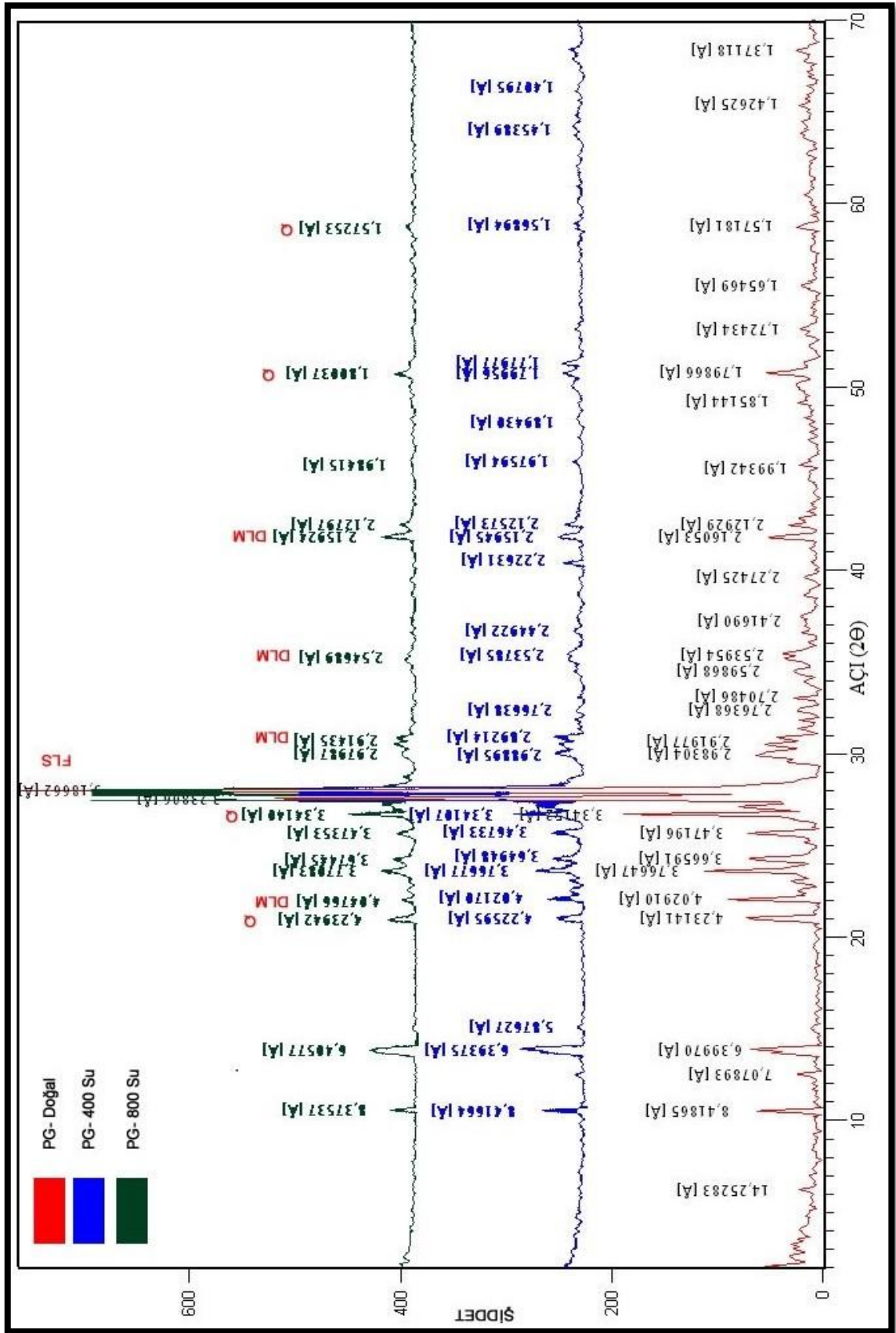
Fotoğraf 3.23 İspir granitinin doğal ve ısıtıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



Fotoğraf 3.24 İspir granitinin ısıtılma görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünümleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



Şekil 3.22 Erzurum İspir graniti doğal halinin XRD çekimi.



Şekil 3.24 Erzurum İspir granitine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

FLS: Feldispat Q: Kuvars, DLM: Dolomit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

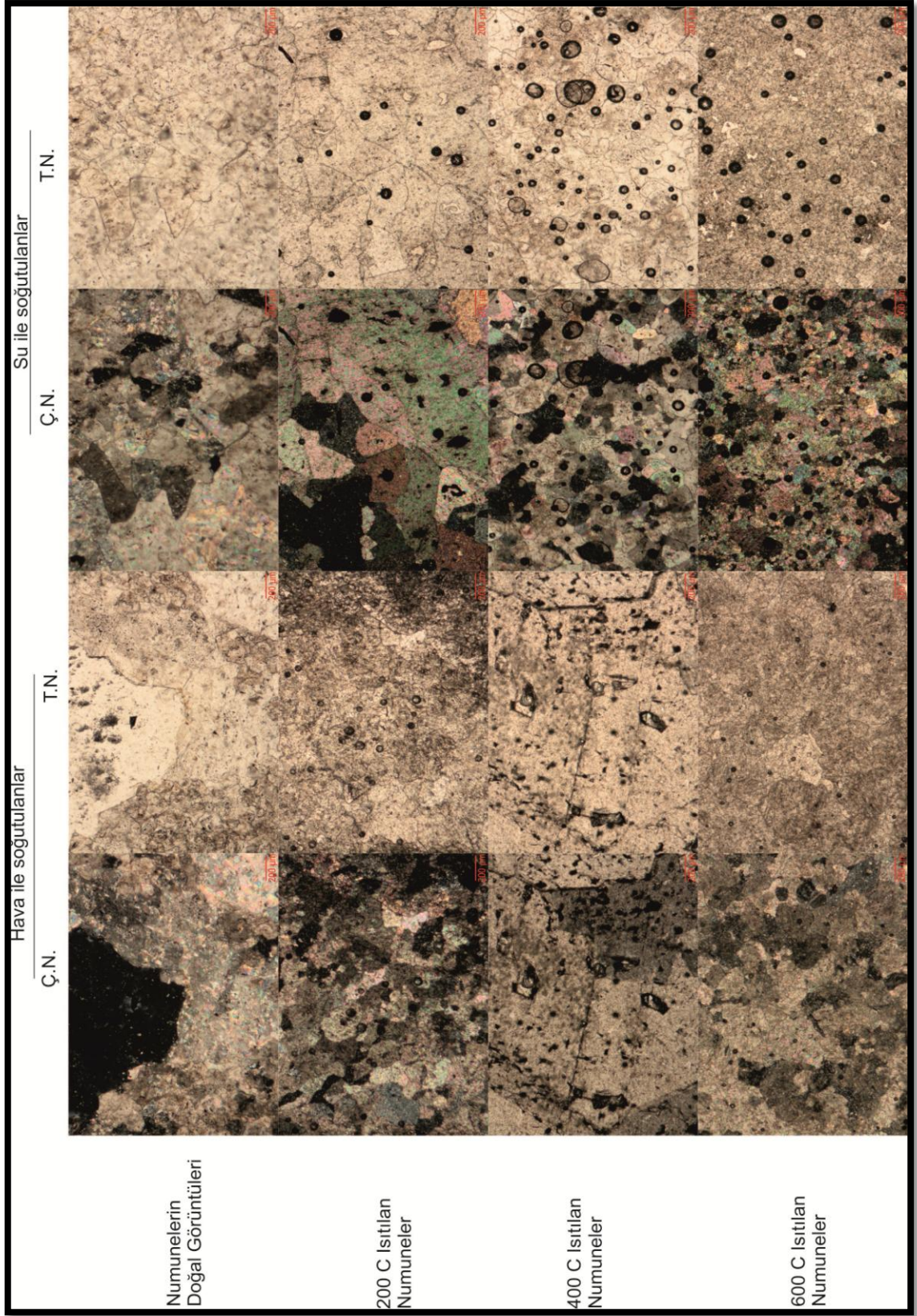
Erzurum İspir granitinde yapılan XRD analizlerinden elde edilen pik değerleri; Feldispat 3,17 A°, pik değerleri ile görülmektedir. 19-20 A° arasında kilin yapısal piki bulunmaktadır. Ayrıca Kuvars 3,34 A° Kalsit 3,04 A° pik değerleri ile bulunmaktadır.

3.1.5 Ulumuhsine Traverteni

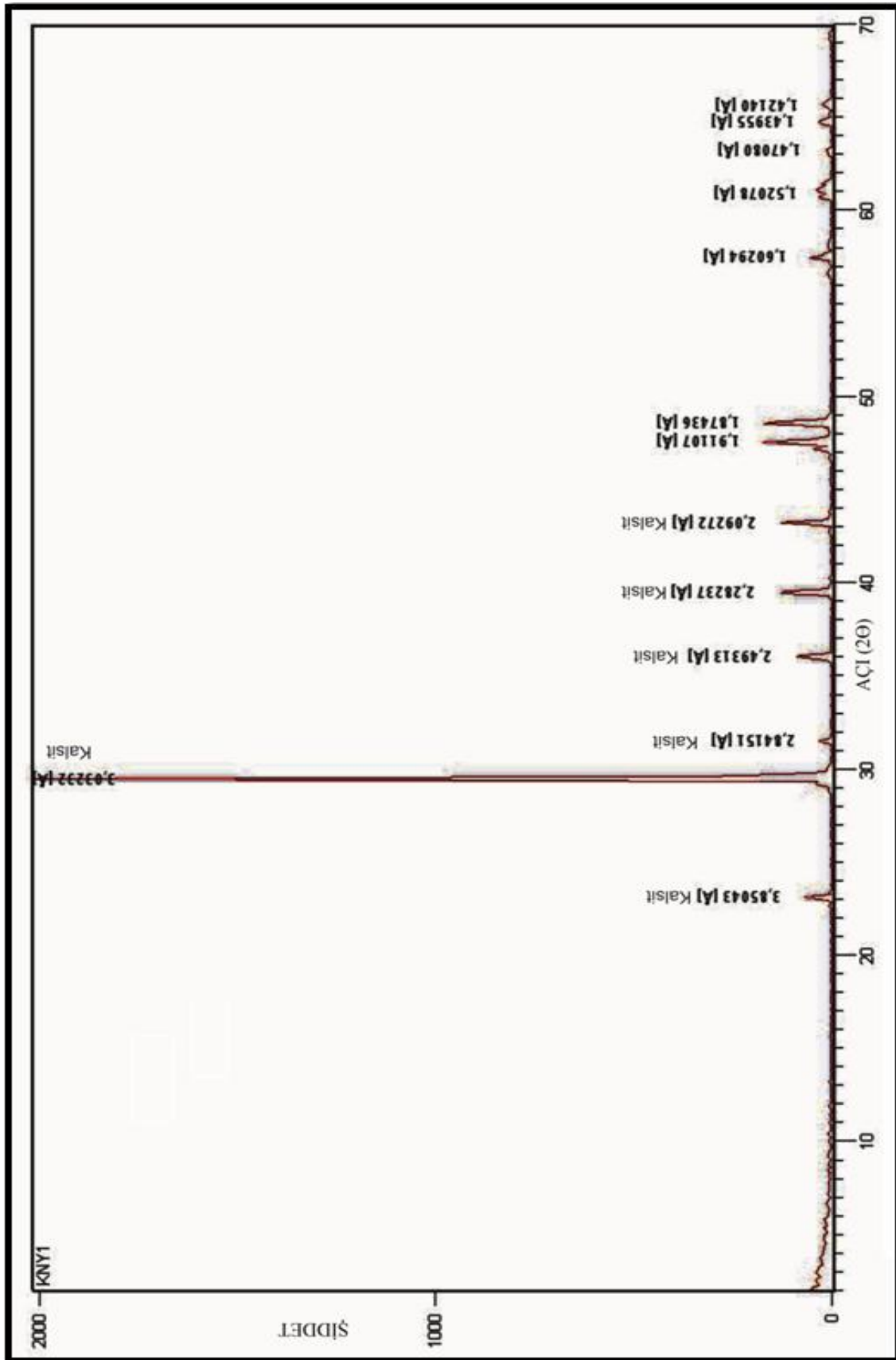
Ulumuhsine formasyonuna ait traverten numunelerinden hazırlanan kesitlerde yapılan incelemeler sonucunda genel olarak tipik polisentetik ve kafes dokusu gösteren kalsit minerallerinden oluşmaktadır. Kayacın mikrokristalin doku gösterdiği görülmektedir. Kayaçlara uygulanan sıcaklık artıkça kalsit kristallerinde meydana gelen çatlaklar belirginleşmektedir. Ulumuhsine tavertenlerine uygulayabildiğimiz en yüksek sıcaklık değeri 600 °C'dir. 600 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda traverten macunumsu bir kıvama dönüşmekte ve su ile tepkime vermektedir. Doğal olarak bu örnekten ince kesit hazırlama imkanı olmamıştır.

Literatürde Ulumuhsine formasyonu ile ilgili çalışmalarda; kayacın mikrokristalin kalsit minerallerinden oluştuğu gözlenmiştir. Kayaç içerisinde mikrit oranı %90'ın üzerinde olduğundan, kayaç Folk (1962)'ye sınılamasına göre "mikrit" olarak adlanmıştır. Kayaçta boşluk ve gözenekler gözlenmektedir. Bu gözenekler sparitle doldurulmuş durumdadır (Ergen, 2009).

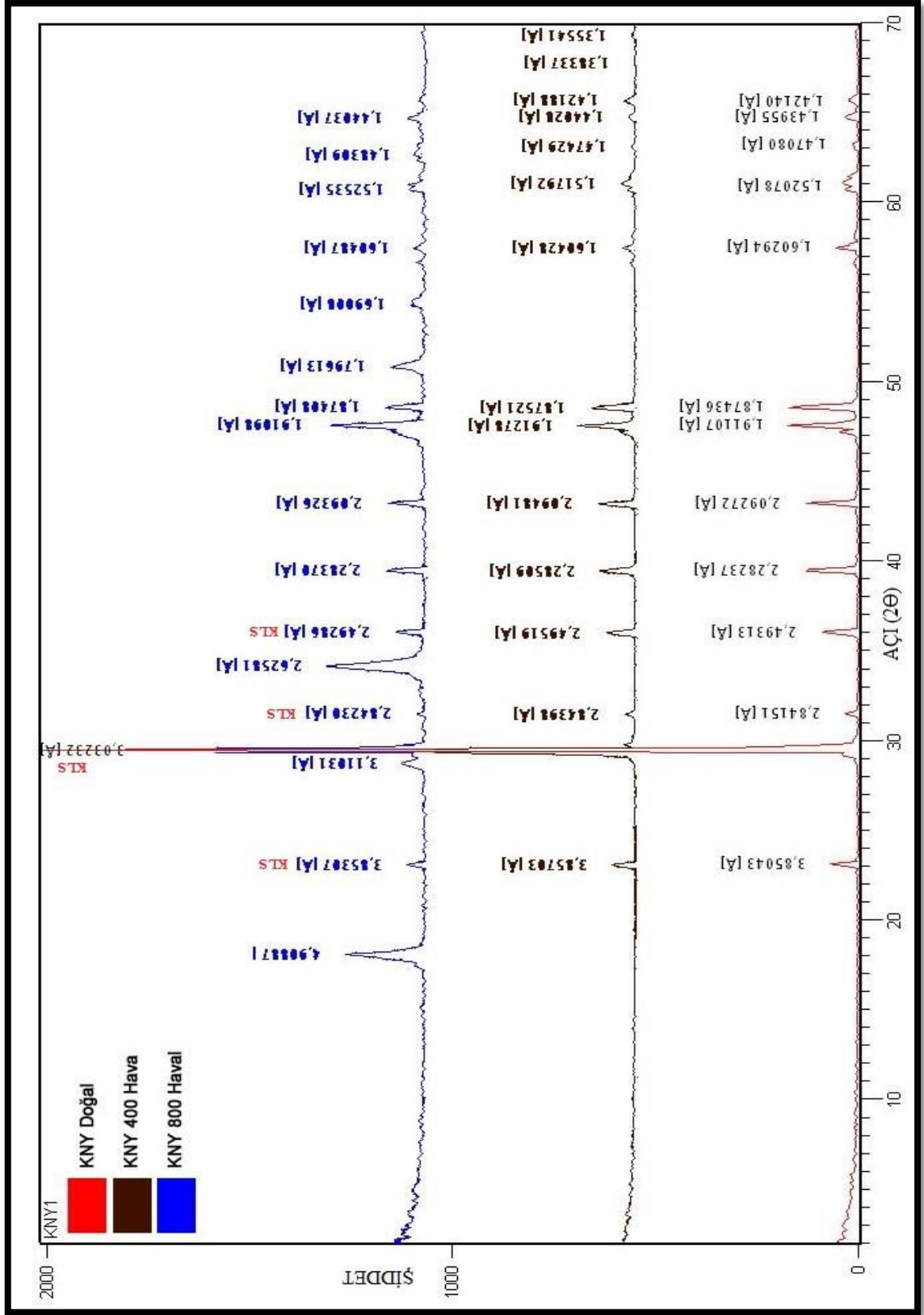
Kayacın tamamı gözenekli olup gözeneklerin kalsit ile dolması sonucunda granüler doku meydana gelmiştir. Sınırları belirgindir. İnce taneli mikritik çimento mevcuttur. Çimento boşlukları doldurmuştur. Duru halde kalsitler mevcuttur. Merkeze doğru tane boyu irileşen çimento vardır. Organik malzemeler mikritikler çimento ile tutturulmuştur.



Fotoğraf 3.25 Ulumuhsine traverteninin ısıl işlem görmüş örneklerine ait ince kesitlerinin genel görünüşleri. (4X, 1. ve 2. Nikol).



Şekil 3.25 Ulumuhsine travertenin doğal halinin XRD çekimler.



Şekil 3.26 Ulumuhsine travertenine ait işlem görmüş örneklerin XRD analiz desenleri.

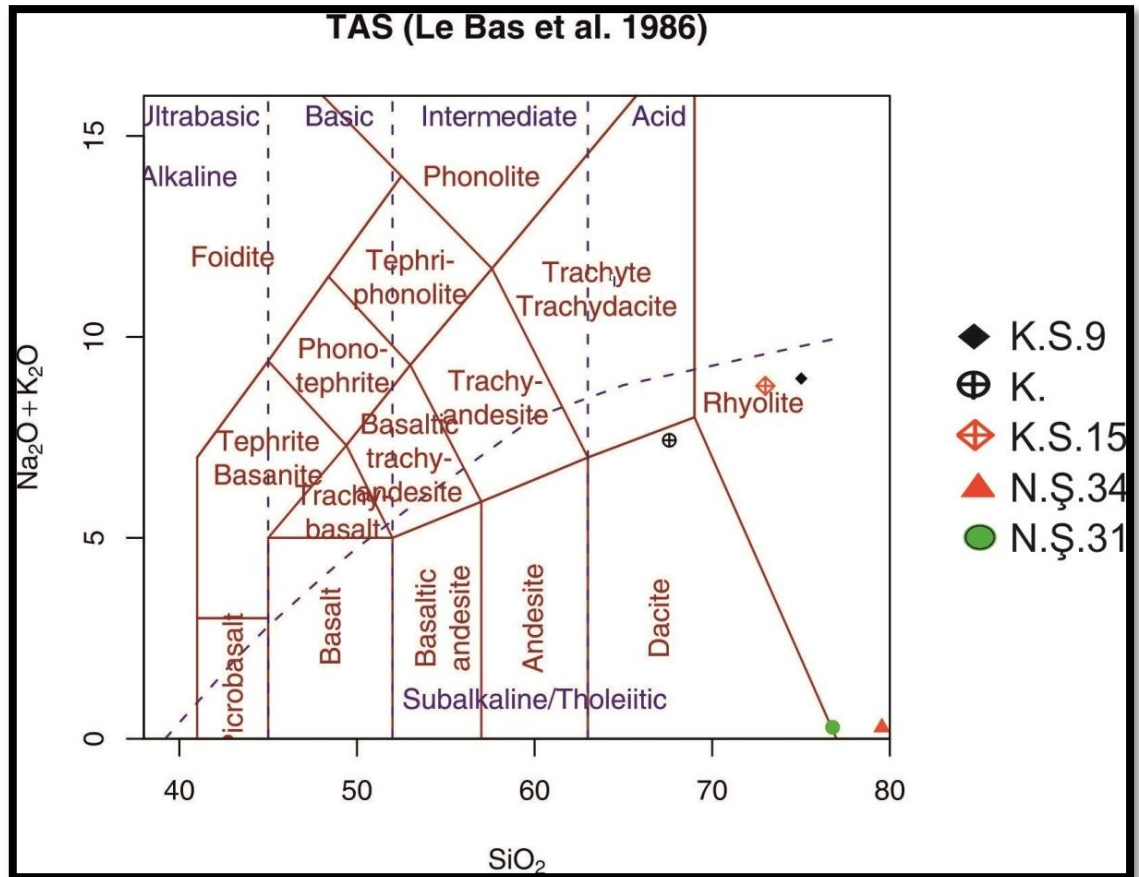
KLS: Kalsit mineralleri olarak tespit edilmiştir.

Konya Ulumuhsine travertenine ait XRD analizleri incelendiğinde; Kalsit mineralinin 3.04 Å'lık tipik yüzölçüm piki ile tespit edilmiştir. Ayrıca kalsit mineralinin diğer karakteristik pikleri 3,85 Å, 2.84 Å'lık pik değerleri ile bulunur.

3.2 Jeokimyasal Veriler

Tezde kullanılan ignimbirit örneklerine ait ana ve iz element analizlerinin sonuçları Şekil 3.15 verilmiştir. Örnekler, susuz baza göre yeniden hesaplanan ana element sonuçlarına göre % 62,51–73,05 arasında değişen SiO₂ içeriğine sahiptirler. Analiz edilen ignimbiritlerin ateşte kayıp değerleri (LOI) ise %5'e kadar çıkmaktadır. Bu da bu kayaların önemli oranda alterasyona uğradığını göstermektedir (Şekil 3.15).

Ana element analiz sonuçlarından itibaren örneklerin toplam alkali-silisyum diyagramı çizilmiştir (Le Bas et al., (1986)), volkanik kayaç sınıflamasına göre, çalışma alanında bulunan volkanik kayaçların bir örneğin dasit, dasitik riyolit ve üç örneğinde riyolit bileşiminde de olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.15 Toplam alkali silis diagramı (Le Bas et al.1986).

Çizelge 3.1 Isıl işlem görmemiş örneklerin kimyasal analiz değerlerinin % dağılımı.

	SiO ₂ %0,01	Al ₂ O ₃ %0,01	Fe ₂ O ₃ %0,04	MgO %0,01	CaO %0,01	Na ₂ O %0,01	K ₂ O %0,01	TiO ₂ %0,01	P ₂ O ₅ %0,01	MnO %0,01	Cr ₂ O ₃ %0,002	Ba ppm 5	Ni ppm 20	Sr ppm2	Zr ppm5	Y ppm3	Nb ppm5	Sc ppm1	LOI % 5,1	Sum %0,01	TOT/C%0. 02	TOT/S %0,02
Sarı Valibaba	73,05	13,6	1,63	0,27	0,93	4,55	4,18	0,33	0,02	0,02	<0,002	600	<20	77	256	19	23	4	1,3	99,97	0,02	<0,02
Pembe Kavak	72,99	14,95	3,18	0,05	0,08	0,08	0,18	0,23	0,06	<0,01	<0,002	33	<20	54	30	12	14	3	8,1	99,97	0,03	0,09
Beşaz Kavak	69,83	14,8	2,03	0,06	3,71	0,05	0,21	0,22	0,06	0,04	<0,002	40	<20	45	28	12	12	3	9	99,97	0,07	<0,02
Gökürusu Kavak	73,47	14,63	2,18	0,05	0,08	0,07	0,2	0,22	0,08	0,02	<0,002	383	<20	72	38	12	16	3	8,9	99,98	0,02	0,12
Siyah Valibaba	62,51	15	4,13	1,18	2,92	3,9	2,97	0,79	0,19	0,08	<0,002	467	<20	225	285	32	18	9	6,2	99,95	<0,02	<0,02
Gri Valibaba	71,41	14,17	1,95	0,33	1,21	4,75	3,84	0,38	0,06	0,06	<0,002	602	<20	114	295	38	19	4	1,7	99,96	0,26	<0,02
Ulumutsine Traverten	0,18	0,03	0,05	0,19	56,34	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,002	9	<20	81	<5	<3	<5	<1	43,2	100	12,65	<0,02
Kırşehir Kaman	54,38	20,66	2,47	0,23	2,34	5,68	9,25	0,35	0,04	0,09	<0,002	763	<20	793	262	21	49	<1	4,2	99,92	0,2	0,06
Erzurum İspir	62,51	16,81	3,71	0,87	2,07	4,65	6,32	0,61	0,22	0,1	<0,002	801	<20	334	103	22	20	7	1,9	99,94	0,05	<0,02

BÖLÜM IV

SONUÇLAR

- Isıl işlemlerden sonra ignimbirit örneklerinde genelde 200 °C den sonra özellikle kuvars ve feldispat minerallerinde fiziksel deformasyonun arttığı petrofabrik olarak etkilendiği görülmektedir. Aynı şekilde granit örneklerinde ise 400 °C den sonra ferromagnezyen minerallerde opasitleşme ve feldispatlarda ise killeşme izleri görülmektedir.
- Ferromagnezyen minerallerin özellikle sıcaklık artışında hem fabrik yapılarında bozulma (kırık ve çatlak) hem de genel bir opaklaşma gözlenmiştir.
- İgnimbirit örneklerinin özellikle suda şoklanarak soğutulanlarında fenokristaller de kırık ve çatlak gelişimi daha net ve bol olarak gözlenmiştir.
- Özellikle kuvars fenokristallerinin 600 °C'den sonra Petrofabrik yapısının bozulduğu görülmüştür.
- Çalışmada kullanılan her bir örnek için mineral birlikteliğinin literatüre uyumlu olduğu görülmüşken, kavak ignimbiritine ait örneklerin petrografik incelenmesi esnasında belirlenen minerallerin bazıları (Feldispat, biyotit gibi.) aynı birime ait numunelerde XRD tüm kayaç analizinde bu minerallere ait büyük piklere rastlanmamıştır. Bunun nedeni olarak XRD çekimi için kullanılan örneklerin ince kesiti yapılarına göre söz konusu minerallerce daha az bir içeriğe sahip kısımdan hazırlanıldığı düşünülmektedir. Diğer yandan ignimbiritlerde yapılan analizlerde özellikle XRD çekimlerinde silis ve feldispat baskın olarak belirlendiği için diğer mineraller %10'un altında kalmakta ve belirlenememektedirler.
- İgnimbirit örneklerinin hamurunda ki cam kıymıklarında bir ergime görülmüştür. Özellikle Valibaba ignimbiritinin 800 °C, 1000 °C' de ısıtılan örnekleri ile yakılan örneklerinin hamurunda ergime ve oksitleme gözlenmiştir.
- Yine ignimbirit örneklerindeki feldispat minerallerinde (plajiyoklaz) bozunma ve deformasyon gözlenmektedir.
- Kaman granitine ait örneklerde feldispat fenokristallerinin yoğun bir deformasyon gösterdiği ve ferromagnezyen minerallerin opaklaştığı belirlenmiştir.

- Yakılan Granit numunelerinde aynı minerallerin fabriklerinin bozulduğu görölmüştür.
- Traverten örneğinin petrografik olarak 400 °C ve 600 °C’de yapıları bozunmaya başlamakta daha yüksek sıcaklıklarda 800 °C ve 1000 °C de dayanım ve yapısı tamamen bozulmakta su ile teması durumunda tamamen macun kıvamında bir hal aldığı görölmektedir.

KAYNAKLAR

- Arslan M., Tuysuz N., Korkmaz S. and Kurt H., Geochemistry and petrogenesis of the eastern Pontide volcanic rocks, northeast Turkey. *Chemie der Erde-Geochemistry*, 57 (2-3), 157-187. 1997.
- Atabey, E., Tufa ve Traverten, *TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları Ankara*,: 75, 2003.
- Ataman, G., Ankara'nın Güneydoğusundaki Granitik-Granodiyoritik Kütlelerden Cefalık Dağın Radyometrik Yaşı Hakkında Ön Çalışma: *Hacettepe Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi Ankara* 2, 1, 44-49, 1972.
- Ayan, M., Contribution à l'etude petrographique et geologique de la région située au Nord-Est de Kaman (Turquie): *Maden Tetkik Arama Enst. Ankara, Yayın*: 155, s. 332 1963.
- Aydar E., Schmitt A. K., Çubukçu H. E., Akin L., Ersoy O., Sen E., Duncan A. R., Atici G., Correlation of ignimbrites in the central Anatolian volcanic province using zircon and plagioclase ages and zircon compositions: *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 213-214 (2012) 83–97, 2012.
- Batum, İ., Nevşehir Güneybatı'sındaki Göllüdağ ve Acıgöl Yöresi Volkanitlerinin Jeolojisi ve Petrografisi. *Hacettepe Üniversitesi Yer Bilimleri Dergisi*, Cilt:4, Sayı: 1-2, s. 102 1978.
- Bozkurt, E., Neotectonics of Turkey-a synthesis. *Geodin. Acta* 14,3-30, 2001.
- Ercan, T., Akbaşlı, A., Yıldırım, T., Fişekci, A., Selvi, Y., Ölmez, M., Can, B., Acıgöl (Nevşehir) yöresindeki Senozoyik yaşlı volkanik kayaların Petrolojisi *M.T.A. Dergisi* No:113 S. 31-44, 1991.
- Eren, Y., Konya Kuzeybatısında Bozdağlar Masifinin Otokton Ve Örtü Birimlerinin Stratigrafisi; *Türkiye Jeoloji Bülteni*, C. 36, 7–23, 1993.
- Ergen, S., Konya Batısında Tatköy-Sulutas-Küçükmuhsine Köyleri Çevresinin Jeolojisi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, s. 18, 2009.

Gattinger, T., 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Trabzon paftası izahnamesi: **MTA Yayınları Ankara.**, 1962.

Giles D. L., Geology and mineralization of the Ulutağ Copper-molybdenum prospect. UNDP Mineral Exploration in Two Areas, **M.T.A. Rapor No: 5237** – Turkey, s. 40 1973.

Gómez-Heras M., Figueired C., Varas J. M., Maurício A., Buergo A. M., Barros A. L., Fort R., S.K. Kourkoulis (ed.), Fracture and Failure of Natural Building Stones, Springer s. 427–437, 2006.

Göğ er E. Ve Kır al K., Kız ıl oren dolayının jeolojisi. **MTA Rapor No: 5204** (Yayınlanmamış), 1969.

G nc u o lu, C., ve toprak, V., Ke iboydur an - Melendiz Fault and Its Regional Significance (Central Anatolia). **Yerbilimleri**, 16, 55 – 65, 1991.

G nc u o lu, M. C., Dirik, K., Erler, A., ve Yalnız, K., Orta Anadolu Masifinin Doğu Bölümünün Jeolojisi. Sivas, **TPAO Rapor No:3535**, s. 135, 1994.

Gürel, A., Orta Anadolu Volkanik Bölgesinde yer alan (CAVP) Ürgüp ve  evresi Paleotopraklarında Mineral  eri ine Ba lı Kanser Riski. **Tıbbi Jeoloji  alı tay ** Nevşehir, 2009.

Hakari, N., Uluta  bakır-molibden yatağının jeolojik karakteristikleri ve mineralizasyonu hakkında rapor **M.T.A Derleme Rapor Ankara**, No: 5345 – s. 19 1974.

Hüseyinca M. Y., Eren Y., Ilgın (Konya) Kuzeyinin Stratigrafisi ve Tektonik Evrimi. **S. . Müh.-Mim. Fak. Derg.**, c.22, s.1-2,. 2007.

Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Redicati de B. F. ve Villari, L., The Neogene calcalkaline volcanism of Central Anatolia: geochronological data of Kayseri-Nigde area. **Geol. Mag.**, vol. 112, p.349-360, 1975.

Kahraman  .,  ınar, S., Yılmaz, B.S., Kranis, H.A., Köse, Z., Genç,  ., A Dursun, Rize- spir Arasındaki Cu-Mo, Cu-Pb-Zn, Fe ve Mn Cevherle melerine ait Maden Jeolojisi Raporu, **M.T.A. Derleme Rapor Ankara** No: 8048 –s 30, 1986.

Keller J., Jung D., Burgath, K. And Wolff, F., Geologie und Petrologie des Neogenen Kalkalkalivulkanismus von Konya (Erenler Dağı, Alacadağ Massiv, Zentral Anatolian) **Geol. Jb. B** 25, 37-117, 1977.

Ketin, İ., Tectonic units of Anatolia, Bull Minerals Res. And Explor. **Inst., Ankara**, 66, 23-34, 1966.

Kopar, İ., Akdağ ve Topuz Dağı (Nevşehir) Civarındaki Peribacaları Gövdesinde Oluşan Oksidasyon Kabuğu ve Morfojenetik Önemi. **Türk Coğrafya Dergisi**. Sayı 54: 53-68 ISSN 1308-9773, 2010.

Koralay, T., Kadioglu, K, Y., Davis, P., Weak compositional zonation in a silicic magmatic system: Incesu ignimbrite, Central Anatolian Volcanic Province (Kayseri – Turkey). **Journal of Asian Earth Sciences** 40 371–393, 2011.

Korkanç, M., İgnimbiritlerin Jeomekanik Özelliklerinin Yapı Taşı Olarak Kullanımına Etkisi: Nevşehir Taşı. **Jeoloji Mühendisliği Dergisi** 31 (1) 2007.

LeBas, M.J., LeMaitre, R.W., Streckeisen, A., and Zanettin, B., A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali-silica diagram: **Journal of Petrology**, v. 27, p. 745-750, 1986.

Le Pennec J.-L., Temel A., Froger, J.-L. Sen, S., Gourgaud, A., Bourdier, J.-L Stratigraphy and age of the Cappadocia ignimbrites, Turkey: reconciling field constraints with paleontologic, radiochronologic, geochemical and paleomagnetic data. **Journal of Volcanology and Geothermal Research** 141 45– 64, 2005.

Le Pennec, J.L., Bourdier, J.L., Froger, J.-L., Temel, A., Camus, G. And Gourgaud, A., 1994. Neogene ignimbrites of Nevşehir Plateau (Central Turkey): stratigraphy, distribution and source constraints, **J. Volcanol. Geotherm. Res.**, 63, 59-87.

MTA Genel Müdürlüğü, **Maden Analizleri ve Teknolojisi dairesi Başkanlığı**, 01.07.2005

Okay, A.I., Şengör A.M.C., and Görür, N., Kinematic history of the opening of the Black Sea and its effects on the surrounding regions. **Geology**, v. 22, 267-270, 1994.

Okay, A.I. A.M.C. Şengör, 1989. Tectonic units and sutures in the Pontides, northern Turkey: ed., Tectonic Evolution of the Tethyan Region, **Kluwer Academic Publ.**, 109-116.

Pasquare, G. 1968. Geology of the Cenozoic Volcanic Area of Central Anatolia. Atti Accad. Naz. **Lincei Mem.**, 9., 55-204.

Schumacher, R., Keller, J., Bayhan, H., Depositional characteristics of in Cappadocia, Central Anatolia, **Turkey: Proceedings of IESCA Cong. (Ed Savaşçın and Eronat). Vol 2**, p. 435-449, 1990.

Schumacher, R., Mues, U., ve Koberski, U., Petrographical and geochemical aspect and K/Ar dating of ignimbrites in Cappadocia, Turkey. **Abstracts of the 6th Congress of the geol. Soc. Athens.**, 1992.

Seymen, İ., Kaman (Kırşehir) dolayısında Kırşehir Masifi'nin stratigrafisi ve metamorfizması **Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni**, C. 24, s. 7 -14, 1981.

Sinerji Yangın http://www.sinerjiyangin.com/forum/forum_posts.asp?TID=7

Şen, E., Kükçüoğlu, B., Aydar, E., Gourgaud, A., Vincent, M. P., Volcanological evolution of Mount Erciyes stratovolcano and origin of the Valibaba Tepe ignimbrite (Central Anatolia, Turkey). **Journal of Volcanology and Geothermal Research** s. 125-225-246, 2003.

Şengör, A. M. C., and Yılmaz, Y., Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach: **Tectonophysics**, v s.75, 181-241, 1981.

Şengör, A.M.C., Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, **Geological Society of Turkey**, pp., 40, 1980.

Şengör, A.M.C., Remnants of a pre-Late Jurassic ocean in northern Turkey: Fragments of Permian-Triassic Paleo-Tethys: **Reply: Geo. Soc. America Bull.**, 93/1, 929-936, 1982.

Şengör, A.M.C., Görür, N., Saroğlu, F., Strike slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In Biddle, T.R., Christie-Blick, N.

(Eds.), Strike-slip Deformation, Basin Formation and sedimentation. **Sec. Econ. Paleontol. Min. Spec. Pub.** 37, pp., 227-264, 1985.

Taner, M.F., Doğu Karadeniz Bölgesi magmatizması ve Rize plutonuna bağlı bazı cevherleşme örnekleri. **T.J.K. Bil. ve Tek. Kurultayı Bildiri Özetleri Ankara** 1979.

Temel, A., Kapadokya Eksplozif Volkanizmasının Petrolojik ve Jeokimyasal Özellikleri, **Hacettepe Üniversitesi** Doktora Tezi (Yayınlanmamıştır), 1992.

Türkecan, A., Acarlar, M., Dönmez, M., Hepşen, N., Bilgin, R., Kayseri (Bünyan-Develi-Tomarza) Yöresinin Jeolojisi ve Volkanik Kayaçların Petrolojisi **M.T.A. Rapor No: 10186** (Yayınlanmamış), 1998.

Türkecan, A., Dönmez, M., Akçay, A.E., Kayseri-Niğde-Nevşehir Yöresi Tersiyer Volkanitleri. **MTA Raporları Derleme No: 10575** s. 27, 2003.

Yılmaz, S., and Boztuğ, D., Space and time relations of three plutonic phases in the Eastern Pontides, **Turkey. International Geology Review** 38, 935 -956, 1996.

Yılmaz, Y., Şaroğlu, F., Güner, Y., Initiation of the neomagmatism in East Anatolia. **Tectonophysics**, (137): 17-199, 1987.

ÖZGEÇMİŞ

Abdultalip GÜR 1986 yılında Malatya’da doğdu. İlk orta ve lise eğitimini Malatya’da tamamladı. Niğde üniversitesi jeoloji mühendisliği bölümünü 2005-2009 yılları arasında tamamlayıp 2009 yılında Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2014 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayarak mezun oldu.