

552.3 (560.426)

K 15 k

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA

PROJE NO. TBAG- 077

1996-1873

KAMAN (KIRŞEHİR) VE YÖRESİ YERELERİNDE

KIRŞEHİR MASIFI MAGMATİK KAYAÇLARININ

PETROLOJİK VE KRONOLOJİK YASII

1309

552.3 (560.426)
K 15 k

TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNİK ARAŞTIRMA KURUMU

PROJE NO. TBAG-677

KAMAN (KIRŞEHİR) VE YOZGAT YÖRELERİNDE

KIRŞEHİR MASİFİ MAGMATİK KAYAÇLARININ

PETROLOJİSİ VE JEOKİMYASI

Proje Yürütücüsü: Doç. Dr. Ayhan Erler

Araştırmacılar: Y. Doç. Dr. Orhan Akıman
Prof. Dr. Coşkun Unan

Araştırma Yardımcıları: Filiz Dalkılıç
Behzat Dalkılıç
Akın Geven
Pırlıl Önen

Bu proje Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumunun
desteği ile Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümünde yapılmıştır.

Şubat 1989, Ankara

509/11/17003 520/71

ÖNSÖZ

Bu raporda Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumunca desteklenen TBAG-677 no.lu araştırma projesinin sonuçları sunulmaktadır. Araştırmada kullanılan örneklerin toplanması ve diğer çalışmalar sırasında, projede çalışanlar Yozgat bölgesinde Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü olanaklarından, Kaman bölgesinde Kaman Belediyesi olanaklarından yararlanmışlardır. Örneklerin hazırlanması, petrografik çalışmalar ve kimyasal analizler Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde ve University of Nevada-Reno Department of Geological Sciences'ta yapılmıştır.

Çalışmacılar, araştırma projesini destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumuna ve Orta Doğu Teknik Üniversitesine; analizlerin bir bölümünün Amerika Birleşik Devletleri'nde University of Nevada-Reno'da yapılmasına olanak sağlayan Fulbright Eğitim Komisyonuna; ulaşım ve konaklama olanaklarından yararlanmalarına izin veren Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğüne ve Kaman Belediyesine; Prof. Dr. Melih Tokay'a ve Prof. Dr. Lawrence T. Larson'a; projenin laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan kimya teknisyeni Ahmet Uyankaya'ya, ince kesit teknisyenleri Zafer Kaplan ve Uğur Karaman'a, Jeoloji Mühendisi Mümtaz Kibar'a ve Araştırma Görevlisi Abdel Rahman Sbiehi'ye teşekkür ederler.

KAMAN (KIRŞEHİR) VE YOZGAT YÖRELERİNDE KIRŞEHİR MASIFI
MAGMATİK KAYAÇLARININ PETROLOJİSİ VE JEOKİMYASI

Ayhan ERLER, Orhan AKIMAN, Coşkun UNAN,
Filiz DALKILIÇ, Behzat DALKILIÇ, Akın GEVEN, Pırıl ÖNEN

ÖZ

Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir masifi magmatik kayaçlarının petrografik ve kimyasal özellikleri saptanmış, birbirleri ile karşılaştırılmış ve kökenleri araştırılmıştır. Bu çalışmanın kapsamında, Kırşehir masifinin, metamorfik kayaçlar ve bunları kesen felsik-ortaç magmatik kayaçlardan oluştuğu kabul edilmiştir. Çalışma alanı içindeki felsik-ortaç magmatik kayaçlar, arazi konumları, petrografik özellikleri ve kimyasal bileşimleri gözönünde tutularak, Fakılı graniti, Cefalıkdağ kuvars monzoniti, Baranadağ kuvars monzoniti, Fatmakadıntepe kuvars monzoniti, Hamitköy kuvars siyeniti, Bayındır nefelin siyeniti ve Yozgat granitoyidi olarak yedi gruba ayrılmıştır. Kaman yöresinde, güneyde Fakılı granitinden, kuzeyde Bayındır nefelin siyenitine kadar olan kayaçlar, ortak kökenli bir magmada kuvars ve plajiyoklaz azalması ve ortoklaz artması ile birbirlerine geçiş göstermektedirler. Yozgat granitoyidi ise kuvarsça zengin olup, ortoklaz/plajiyoklaz oranının değişmesi ile alkali feldispat granitten tonalite kadar değişen bileşimlere sahiptir. Kimyasal olarak Fakılı graniti, Cefalıkdağ kuvars monzoniti, Fatmakadıntepe kuvars monzoniti ve Yozgat granitoyidi subalkali ve kalkalkali karakterli; Baranadağ kuvars monzoniti alkali ve alkali-kalsik karakterli; Hamitköy kuvars siyeniti ve Bayındır nefelin siyeniti ise alkali karakterlidir. Kaman yöresi kayaçları I-tipi, Yozgat yöresi kayaçları ise S-tipi kayaçlar olarak sınıflanabilirler. Kaman yöresi kayaçları, Kırşehir metamorfiklerinin altına dalan bir yitme zonunun ürünü olan bir magmatik yayın plütonikleri; Yozgat yöresi kayaçları ise büyük bir olasılıkla Pontid ve Torid kuşaklarının çarpışması sırasında metamorfiklerin kısmi ergimesi ile oluşmuş plütonikler olarak yorumlanmıştır.

PETROLOGY AND GEOCHEMISTRY OF THE MAGMATIC ROCKS OF THE
KIRŞEHİR MASSIF IN THE KAMAN (KIRŞEHİR) AND YOZGAT REGIONS

Ayhan ERLER, Orhan AKIMAN, Coşkun UNAN,
Filiz DALKILIÇ, Behzat DALKILIÇ, Akın GEVEN, Pırl Önen

ABSTRACT

The petrographic and chemical properties of intrusive rocks of the Kirşehir massif, occurring around Kaman (Kirşehir) and Yozgat regions, are determined and compared with each other, and the origin of these rocks is investigated in this study. The Kirşehir massif, in the scope of this study, is accepted to be mainly composed of metamorphic rocks that have been intruded by felsic and intermediate igneous rocks. These igneous rocks have been divided into seven sub-groups, namely, Fakılı granite, Cefalıkdağ quartz monzonite, Baranadağ quartz monzonite, Fatmakadintepe quartz monzonite, Hamitköy quartz syenite, Bayındır nepheline syenite, and Yozgat granitoid, on the basis of their field occurrence, petrographic and chemical compositions. The intrusive rocks cropping out around Kaman region indicate that they are derivatives of a common magma and are transitional from one to another, with decrease in the amount of quartz and plagioclase and increase in orthoclase, from Fakılı granite at the south to Bayındır nepheline syenite at the north. Yozgat granitoid, however, is enriched in quartz and has diverse compositions ranging from alkali feldspar granite to tonalite with varying ratios of orthoclase to plagioclase. Fakılı granite, Cefalıkdağ quartz monzonite, Fatmakadintepe quartz monzonite and Yozgat granitoid are chemically classified as subalkaline and calcalkaline, however, Baranadağ quartz monzonite is alkaline and alkali-calcic in character. Hamitköy quartz syenite and Bayındır nepheline syenite are alkaline in nature. The rocks of Kaman area can be classified as I-type igneous rocks, but the rocks of Yozgat area belong to S-type. Kaman intrusive rocks are interpreted as the products of a magmatic arc of a subducted plate beneath the Kirşehir metamorphic rocks. However, the Yozgat granitoids are most probably the plutonic rocks developed by partial melting of the pre-existing metamorphic rocks during the collision of Pontid and Taurid belts.

I ÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
ŞEKİLLER	viii
ÇİZELGELER	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı	1
1.2. Malzeme ve Yöntem	1
1.2.1. Arazi Çalışmaları	1
1.2.2. Örnek Hazırlama	1
1.2.3. Petrografik Çalışmalar	1
1.2.4. Kimyasal Analizler	2
2. KIRŞEHİR MASİFINİN JEOLojİSİ	3
2.1. Bölgesel Jeolojik Konum	3
2.2. Kayaç Birimleri	7
2.2.1. Metamorfik Kayaçlar	7
2.2.2. Mafik Kayaçlar	8
2.2.3. Felsik Kayaçlar	8
2.2.4. Örtü Birimleri	9

	Sayfa
3. KAMAN VE YOZGAT YÖRELERİNDEKİ KIRŞEHİR MASİFİ MAGMATİK KAYAÇLARININ JEOLojİSİ	11
3.1. Fakılı graniti	11
3.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti	11
3.3. Baranadağ kuvars monzoniti	14
3.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti	15
3.5. Hamitköy kuvars siyeniti	16
3.6. Bayındır nefelin siyeniti	16
3.7. Yozgat granitoyidi	16
4. PETROGRAFI	20
4.1. Fakılı graniti	20
4.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti	23
4.3. Baranadağ kuvars monzoniti	28
4.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti	36
4.5. Hamitköy kuvars siyeniti	39
4.6. Bayındır nefelin siyeniti	48
4.7. Yozgat granitoyidi	56
5. JEOKİMYA	60
5.1. Fakılı graniti	60
5.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti	64
5.3. Baranadağ kuvars monzoniti	73
5.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti	82
5.5. Hamitköy kuvars siyeniti	88
5.6. Bayındır nefelin siyeniti	96
5.7. Yozgat granitoyidi	102

	Sayfa
3. KAMAN VE YOZGAT YÖRELERİNDEKİ KIRŞEHİR MASİFİ MAGMATİK KAYAÇLARININ JEOLJİSİ	11
3.1. Fakılı graniti	11
3.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti	11
3.3. Baranadağ kuvars monzoniti	14
3.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti	15
3.5. Hamitköy kuvars siyeniti	16
3.6. Bayındır nefelin siyeniti	16
3.7. Yozgat granitoyidi	16
4. PETROGRAFI	20
4.1. Fakılı graniti	20
4.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti	23
4.3. Baranadağ kuvars monzoniti	28
4.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti	36
4.5. Hamitköy kuvars siyeniti	39
4.6. Bayındır nefelin siyeniti	48
4.7. Yozgat granitoyidi	56
5. JEOKİMYA	60
5.1. Fakılı graniti	60
5.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti	64
5.3. Baranadağ kuvars monzoniti	73
5.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti	82
5.5. Hamitköy kuvars siyeniti	88
5.6. Bayındır nefelin siyeniti	96
5.7. Yozgat granitoyidi	102

	Sayfa
6. TARTIŖMALAR VE YORUMLAR	108
7. SONUÇLAR	115
DEĞİNİLEN BELGELER	117

ŞEKİLLER

	Sayfa
Şekil 1. Kırşehir masifinin coğrafik konumu	4
Şekil 2. Kırşehir masifinin basitleştirilmiş jeolojik konumu ve çalışma alanlarının masif içindeki yeri (Ketin,1963 ten değiştirilerek)	5
Şekil 3. Çalışma alanları	12
Şekil 4. Fakılı, Cefalıkdağ, Baranadağ ve Fatmakadintepe mostra alanları	13
Şekil 5. Bayındır-Hamitköy mostra alanı	17
Şekil 6. Yozgat mostra alanı	19
Şekil 7. Fakılı graniti modal adlama diyagramı	22
Şekil 8. Cefalıkdağ kuvars monzoniti modal adlama diyagramı	27
Şekil 9. Baranadağ kuvars monzoniti modal adlama diyagramı	35
Şekil 10. Fatmakadintepe kuvars monzoniti modal adlama diyagramı	38
Şekil 11. Hamitköy kuvars siyeniti modal adlama diyagramı	47
Şekil 12. Bayındır nefelin siyeniti modal adlama diyagramı	55
Şekil 13. Yozgat granitoyidi modal adlama diyagramı	59
Şekil 14. Fakılı graniti normatif adlama diyagramı	62
Şekil 15. Fakılı graniti $Na_2O+K_2O/CaO/SiO_2$ diyagramı	63

	Sayfa
Şekil 16. Cefalıkdağ kuvars monzoniti normatif adlama diyagramı	71
Şekil 17. Cefalıkdağ kuvars monzoniti Na ₂ O+K ₂ O/CaO/SiO ₂ diyagramı	72
Şekil 18. Baranadağ kuvars monzoniti normatif adlama diyagramı	80
Şekil 19. Baranadağ kuvars monzoniti Na ₂ O+K ₂ O/CaO/SiO ₂ diyagramı	81
Şekil 20. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti normatif adlama diyagramı	86
Şekil 21. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti Na ₂ O+K ₂ O/CaO/SiO ₂ diyagramı	87
Şekil 22. Hamitköy kuvars siyeniti normatif adlama diyagramı	94
Şekil 23. Hamitköy kuvars siyeniti Na ₂ O+K ₂ O/CaO/SiO ₂ diyagramı	95
Şekil 24. Bayındır nefelin siyeniti normatif adlama diyagramı	100
Şekil 25. Bayındır nefelin siyeniti Na ₂ O+K ₂ O/CaO/SiO ₂ diyagramı	101
Şekil 26. Yozgat granitoyidi normatif adlama diyagramı.	106
Şekil 27. Yozgat granitoyidi Na ₂ O+K ₂ O/CaO/SiO ₂ diyagramı	107
Şekil 28. Kaman yöresi kayaçlarının AKFP diyagramı . .	109
Şekil 29. Kaman ve Yozgat yöreleri kayaçlarında Al/(Na+K+Ca/2) dağılımı	112

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 1. Fakılı graniti modal analizleri	21
Çizelge 2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti modal analizleri .25	25
Çizelge 3. Baranadağ kuvars monzoniti modal analizleri . 30	30
Çizelge 4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti modal analizleri	37
Çizelge 5. Hamitköy kuvars siyeniti modal analizleri . . 41	41
Çizelge 6. Bayındır nefelin siyeniti modal analizleri . .50	50
Çizelge 7. Yozgat granitoyidi modal analizleri 57	57
Çizelge 8. Fakılı graniti kimyasal analizleri ve CIPW normları	61
Çizelge 9. Cefalıkdağ kuvars monzoniti kimyasal analizleri ve CIPW normları	65
Çizelge 10. Baranadağ kuvars monzoniti kimyasal analizleri ve CIPW normları	74
Çizelge 11. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti kimyasal analizleri ve CIPW normları	83
Çizelge 12. Hamitköy kuvars siyeniti kimyasal analizleri ve CIPW normları	89
Çizelge 13. Bayındır nefelin siyeniti kimyasal analizleri ve CIPW normları	97
Çizelge 14. Yozgat granitoyidi kimyasal analizleri ve CIPW normları	103

1. GİRİŞ

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir masifi magmatik kayaçlarının petrografik ve kimyasal özelliklerinin saptanması, karşılaştırılması ve kökenlerinin araştırılmasıdır.

1.2. Malzeme ve Yöntem

1.2.1. Arazi Çalışmaları

Araştırmanın arazi çalışmaları Kırşehir ili Kaman ilçesinin 20 km güneyindeki Fakılı'dan 25 km kuzeydoğusundaki Çelebiuşağı'na kadar uzanan, KB-GD yönünde yaklaşık 10 km genişliğinde ve KD-GB yönünde yaklaşık 45 km uzunluğundaki bir kuşak içinde ve Yozgat il merkezinin hemen güneyinde 10 km x 6 km lik bir alanda yürütülmüştür. Bu alanlarda örnekleme yapılırken 1/25.000 ölçekli topografik haritalar kullanılmış, daha önceki çalışmacılar tarafından hazırlanmış 1/100.000 veya 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalardan yararlanılmış, gerektiğinde bu haritalar üzerinde düzeltmeler yapılmış, bazı alanlar ise 1/25.000 ölçekte önçalışma düzeyinde haritalanmıştır. Çalışma alanı içinde yalnızca Kırşehir masifi magmatik kayaçlarından örnekler alınmış, bu kayaçların mostra alanlarının her bir kilometrekaresine en az bir örnek düşecek şekilde bir örnek yoğunluğu sağlanmasına özen gösterilmiştir.

1.2.2. Örnek Hazırlama

Toplanan örneklerin tümünün ince kesitleri yaptırılmıştır. İnce kesit için dilim alınan el örneğinin yarısı çeneli kırıcı ile kırılmıştır. Kırılmış örnek, oluklu örnek bölücü kullanılarak 50 gram dolayına kadar azaltılmıştır. Bu miktarın tümü eksantrik öğütücü kullanılarak 200 meşlik elekten geçebilecek tane boyuna indirilmiştir. Öğütülmüş örnekler, yaş analizler için çözeltiler hazırlanmasında, x-ışınları flüoresans yöntemi ile yapılan analizlerde ve ateş kaybı analizlerinde kullanılmıştır.

1.2.3. Petrografik Çalışmalar

Örneklerin ince kesitleri petrografik mikroskop altında incelenmiş, içerdikleri mineraller saptanmış ve bu minerallerin kayaç içindeki miktarları belirlenmiştir. Miktar belirleme işleminde genellikle nokta sayıcı cihazı kullanılmıştır. Daha sonra Streckeisen sınıflama sistemi kullanılarak kayaçlar

adlandırılmıştır.

Petrografik çalışmalar sırasında ayrıca her kayacın kristalinite, granülarite, tane büyüklüğü değişimi, kristal biçimi, kristallerin birbirleri ile olan ilişkileri ve kristal yönelmesi gibi dokusal özellikleri incelenmiştir.

1.2.4. Kimyasal Analizler

Öğütülmüş örneklerin yaş kimyasal analizleri için Jeffery (1970) ve Shapiro (1975) tarafından verilen yöntemler kullanılmıştır. SiO₂ analizleri, örneğin NaOH ile ergitilmesi ve damıtık su ile çözülmesi yoluyla elde edilen Çözelti-A üzerinde yapılmıştır. TiO₂, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O ve P₂O₅ analizleri ise, örneğin HF, HClO₄, HCl, HNO₃ ve H₂SO₄ karışımında çözülüp asit karışımı uçurulduktan sonraki kalıntının damıtık suda çözülmesi yoluyla elde edilen Çözelti-B üzerinde yapılmıştır. SiO₂, TiO₂ ve P₂O₅ analizleri, kolorimetrik yöntemle, Unicam SP600 spektrofotometre kullanılarak; Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO, Na₂O ve K₂O analizleri, Rank Hilger Atomspek H1551 atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak yapılmıştır.

Örneklerin x-ışınları flüoresans analizleri ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Jeol JSX-60S XRF cihazı ile, UNR Department of Geological Sciences'ta Philips PW 1404 XRF cihazı ile yapılmıştır.

Ateş kaybı analizleri kül fırınında 900° C sıcaklıkta örnek sabit tartıma getirilerek yapılmıştır.

2. KIRŞEHİR MASIFININ JEOLojİSİ

2.1. Bölgesel Jeolojik Konum

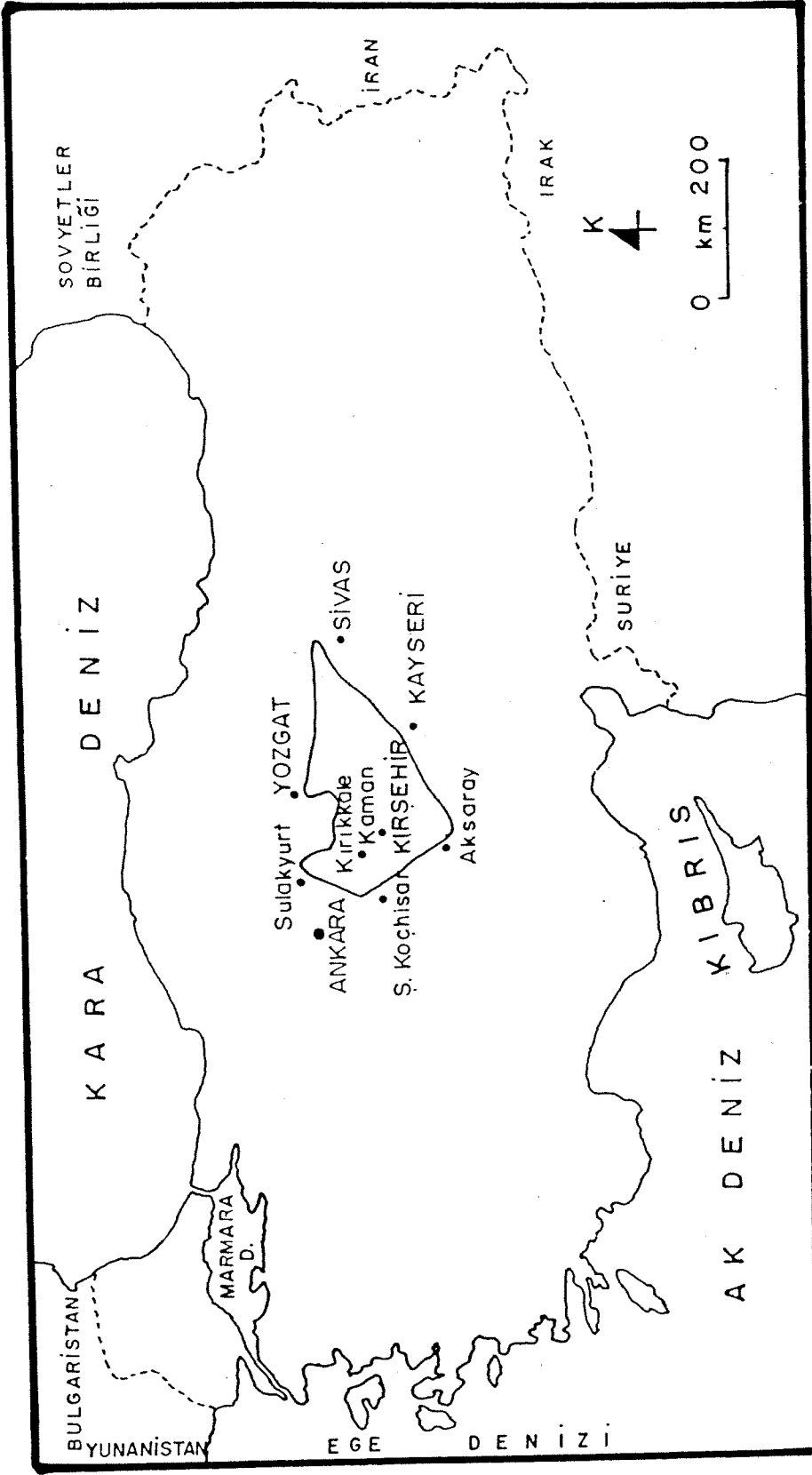
Orta Anadolu'da, Ankara'nın doğusunda ve güneydoğusunda, Sulakyurt - Kırıkkale - Yozgat - Karaçayır-Sivas-Kayseri-Aksaray-Şereflikoçhisar yerleşim merkezleri arasında kalan, köşeleri Sulakyurt, Aksaray ve Sivas'ta olan kabaca üçgen biçimli bir alandaki magmatik ve metamorfik kayalar topluluğu, araştırmacılar tarafından Kırşehir masifi, Orta Anadolu masifi, Kızılırmak masifi veya Kırşehir karmaşığı olarak adlanmıştır. Levha tektoniği terminolojisi açısından ise Kırşehir masifi, Kırşehir bloku veya Kırşehir mikrolevhası olarak adlandırılmaktadır. Bu adlardan en çok kullanılanı Kırşehir masifidir. Masifin coğrafik konumu Şekil 1 de, çalışma alanının masifin içindeki yeri Şekil 2 de gösterilmiştir.

Ketin (1963) Kırşehir masifini, kuzeybatıdan Mesozoyik yaşlı ofiyolitli melanj ile Paleozoyik yaşlı formasyonların, kuzey ve kuzeydoğudan Mesozoyik yaşlı ofiyolitli melanj ile Eosen yaşlı flişlerin çevrelediği bir ara kristalin masif olarak tanımlamaktadır. Masifi çevreleyen diğer birimler ise, güneybatıda Neojen yaşlı çökeller ve Pliyosen yaşlı volkanik kayalar ile güneydoğuda, masif ile Toros tektonik kuşağı arasında yer alan Miyosen-Holosen yaşlı Hasandağı, Melendizdağı ve Erciyes dağının lavları ve tüfleridir. Kristalin masifin üzeri Tersiyer, özellikle Lütesiyen yaşlı klastikler ve karbonatlar, Oligosen-Miyosen yaşlı jipsçe zengin evaporitler ve klastikler ve Miyosen-Pliyosen yaşlı karasal klastiklerle örtülmüştür.

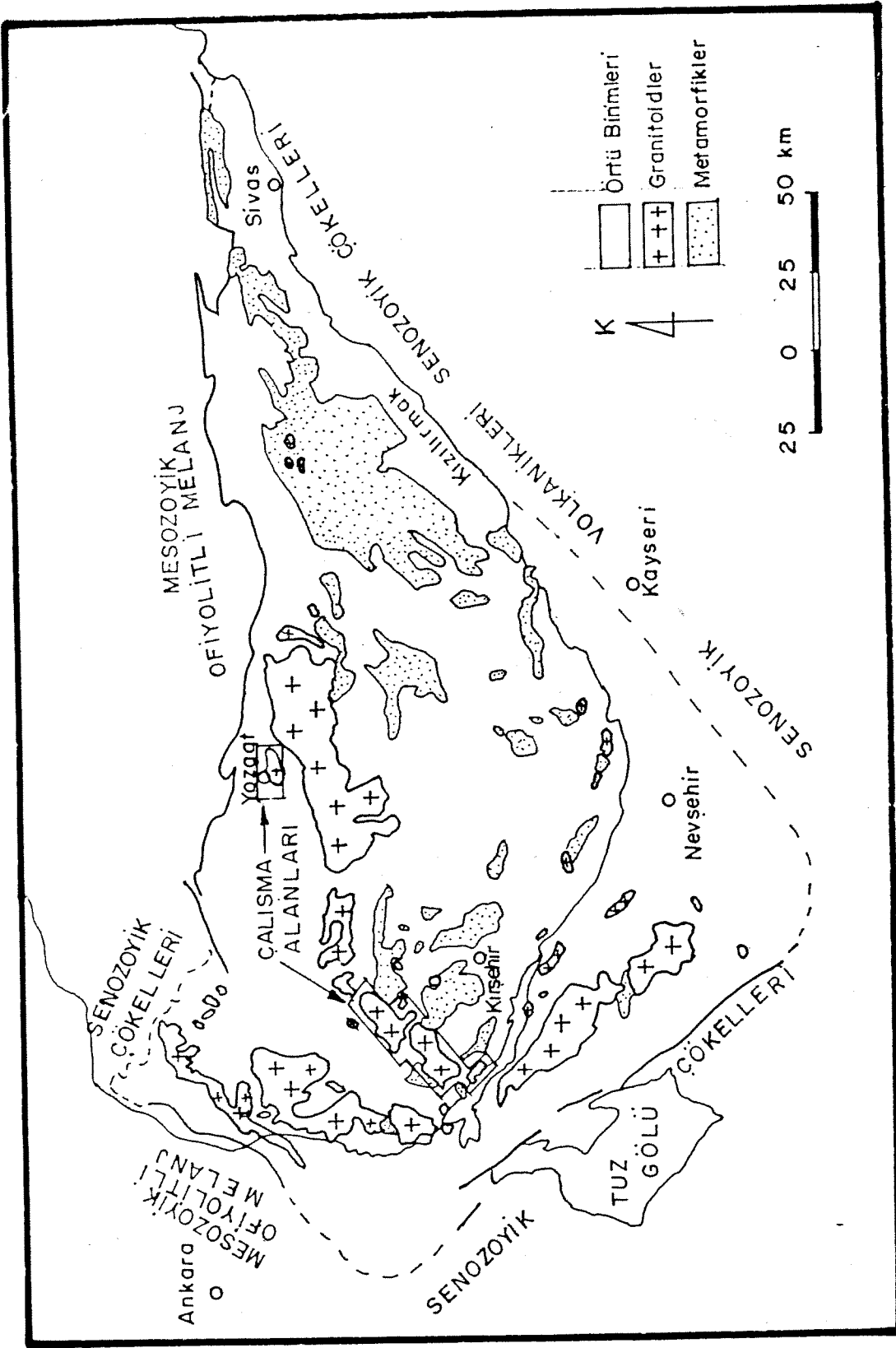
Erkan (1981) a göre ise, Kırşehir, Akdağmadeni (Yozgat) ve Niğde dolaylarındaki magmatik ve metamorfik kayalar topluluğu, Orta Anadolu masifi olarak adlandırılmaktadır ve bu kayalar Tersiyer yaşlı çökellerle örtülmüştür.

Bir diğer tanımlama da Seymen (1982) tarafından verilmekte ve Orta Anadoludaki değişik derecelerde metamorfizmaya ve deformasyona uğramış metamorfik kayalar, bunları üzerleyen okyanusal kayalar ve her ikisini de kesen magmatik kayalar, Kırşehir masifi olarak adlandırılmaktadır.

Bu çalışmanın kapsamında, metamorfik kayalar (Kaman metamorfik süpersüiti) ve bunları kesen felsik-ortaç magmatik kayaların (Kırşehir intrüsf süiti-granitoyidler ve siyenitoyidler) Kırşehir masifini oluşturduğu kabul edilmiştir. Batı kesimlerde izlenen mafik ve ultramafik kayalar üzerlemeleri masif kapsamı dışında bırakılmıştır; çünkü bunlar tümüyle farklı



Şekil 1. Kırşehir masifinin coğrafik konumu



Şekil 2. Kırşehir masifinin basitleştirilmiş jeolojik konumu ve çalışma alanlarının masif içindeki yeri (Ketin, 1963 ten değiştirilerek)

bir jeolojik-tektonik ortamın ürünleridir. Masif üzerindeki örtü Paleosen-Eosen yaşlı çökellerle başlamaktadır. Masif kuzeybatıda ve kuzeyde Kretase yaşlı (Üst Kretase:Ketin, 1955; Seymen, 1982/ Barremiyen-Senomaniyen:Çapan ve Buket, 1975/ Alt Maastrichtiyen:Norman, 1972) Ankara ofiyolitli melanji (serpantinit, radyolarit, yastık lav ve kireçtaşı blokları içeren volkano-sedimanter dizi) ve Kretase yaşlı (Turoniyen-Maastrichtiyen:Ketin, 1955) Çorum ofiyolitli melanji (serpantinit, radyolarit, yastık lav ve kireçtaşı blokları içeren volkano-sedimanter dizi) ile, batıda ve güneybatıda Tuzgölü havzası çökelleri ile, güneyde ve güneydoğuda Erciyas dağı, Melendizdağı ve Hasandığı volkanikleri ile sınırlanmaktadır; masifi güneyde ve batıda Kızılırmak çevrelemektedir. Ofiyolitli melanjlar bölgedeki Eosen flişi üzerine bindirmiş durumdadır; Ankara melanjında hareket yönü güneydoğuya, Çorum melanjında ise güneye doğrudur (Ketin, 1963).

Kırşehir masifinin tektonik gelişimi ile ilgili tartışmalar Bailey ve McCallien (1950) tarafından önerilen modelle başlamıştır. Bu tektonik modele göre Kırşehir masifi kayaları Üst Kretasede Ankara ve Alacahöyük-Çorum yöresindeki Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimler üzerine büyük ölçekli bir bindirme ile Kuzey Pontidlerden güneye doğru 350 km ye varan uzun mesafeler boyunca sürüklenmiş, bu arada Ankara ve Alacahöyük yöresindeki Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimleri ofiyolitli karmaşıklar haline getirmiştir. Bu hareketin devamı olarak ta Anadolu napı ve oluşturduğu melanji içine alan Ankara ve Alacahöyük antiklinalleri ve Ayaş ve Kırşehir senklinallerini meydana getiren kıvrımlanmalar oluşmuştur. Bunu izleyen aşınım sürecinde antiklinal alanlardaki Anadolu napı aşındırılarak taşınmış, senklinal alanlarda büyük klipler kalmıştır.

Egeran ve Lahn (1951) ve Ketin (1955) bu varsayımla çelişen bazı jeolojik kanıtlar bulmuşlar ve bunları şu şekilde özetlemişlerdir:

i. Kırşehir masifi ile Pontid dizileri arasında her hangi bir stratigrafik ilişki bulunmamaktadır;

ii. Pontid dizilerinde hareket güneye doğru değil, kuzeye doğru olup, Kırşehir masifi tarafındaki birimler yöresel ve gençtir;

iii. Üst Kretase yaşlı kayalarda büyük bir bindirmenin izini gösteren her hangi bir kanıt olmayıp, bunlar Alt Eosen yaşlı birimler tarafından örtülmektedirler;

iv. Stratigrafik dizilim kuzeyden güneye doğru olup, Üst Kretase yaşlı birimler kuzeyde görülürken, Lütésiyen yaşlı birimler güneyde Kırşehir masifi kayaları ile doğrudan ilişkide olarak görülmektedir.

Seymen (1982) Kaman dolaylarındaki metamorfik kayalarda yaptığı gözlemlerle, Kaman grubunun çökeltme bölgesinin

başlangıçta bir kıta kenarı olduğu sonucuna varmıştır. Çökeltme, kumtaşı arakatkılı çamurtaşları ile başlamış, karbonat çökeltimi ile devam etmiştir. Çört mercekleri ve bantlanmaları içeren kireçtaşları, bu karbonatların üst düzeylerini oluşturmakta ve derin deniz ortamına işaret etmektedir. Mermerlerin koyu renkleri ve kötü kokuları da bu fikri desteklemekte, tüm bunlar da çökeltmenin transgresif olarak Atlantik tipi bir kıta kenarında oluştuğunu göstermektedir. Daha sonra, bir magmatik etkinlikle birlikte, bölge orojenik bir döneme girmiş ve ortam Pasifik tipi bir kıta kenarına dönüşmüştür. Saptanan metamorfizma özellikleri, Kaman grubunun bu dönemde 6-7 km kalınlığında bir volkanik dizi altında başkalaşım ve deformasyonlara uğradığını göstermektedir. Seymen (1982) e göre, son deformasyon evresinde, bölge çarpışan levha hareketleri sonucu yükselmeye başlamış, böylece bir domlaşma ile birlikte kırıklanma dönemine ulaşılmış, Kaman grubu bugünkü iç yapısını kazanmış ve volkanik örtünün aşınıp taşınması sonucunda Kaman grubu yüzeylemiştir. Seymen (1982) Mesozoyik sırasında bölgenin batısında ve kuzeyinde bir okyanus açılımından söz etmekte, oluşan okyanusal kabuğun Üst Maastrichtiyenden önce masifin altına dalmaya başladığını, Kampaniyen-Üst Maastrichtiyen zaman aralığında Kaman grubunu üzerledığını ve Üst Paleosen'de bölgede dalma zonuna bağlı kalkalkalen intrüzyonlar oluştuğunu belirtmektedir.

Şengör ve Yılmaz (1983) a göre Anadolu ve Toros kuşakları Paleozoyik, ve Alt Kretaseye kadar uzanan Mesozoyik yaşlı çökellerden oluşmakta ve bu birimler arasında önemli bir uyumsuzluk görülmektedir. Daha sonra bu birimlerin Üst Paleosen ve Alt Eosende Anadolu ve Toros kuşaklarının çarpışması sonucu büyük ölçüde deformasyona uğradıkları belirtilmektedir. Anadolu kuşağını oluşturan çökellerin Bozkır ofiyolit napları altında başkalaşım geçirdikleri ve metamorfik kayalar oluşturduklarını öne süren Şengör ve Yılmaz (1983) bunların Alt ve Orta Eosen flişleri ile örtüldüklerini belirtmektedirler.

2.2. Kayaç Birimleri

Kırşehir masifi alanı içinde kalan kayalar dört ana bölüme ayrılabilir: (1) metamorfik kayalar, (2) mafik kayalar, (3) felsik kayalar ve (4) örtü birimleri.

2.2.1. Metamorfik Kayalar

Bölgede çalışan tüm araştırmacılar metamorfik kayaların Kırşehir masifinin en eski kayaları olduğu görüşünde birleşmektedirler. Ketin (1963) Kırşehir masifi üzerinde çeşitli çalışmalar yapmış ve bazı kısımlarda mermerlerin üzerine Üst Kretase yaşlı formasyonların geldiğini gözlemlemiştir. Mermerler metamorfik kayaların üst kısımlarını oluşturduğuna göre, bu metamorfik kayaların Üst Kretaseden daha yaşlı olmaları

gerekmektedir. Metamorfiklerin alt birimlerinin yaşı ise olasılıkla Paleozoyik olarak belirtilmektedir. Erkan (1981) Eosenin tabanında bulunan çakıltası içindeki metamorfik kayaç çakıllarına dayanarak metamorfizmanın Eosen öncesinde oluştuğunu belirtmektedir. Erkan ve Ataman (1981) Kalkanlıdağ yöresindeki metamorfik kayaçlar üzerinde yaptıkları radyometrik yaş tayinleri sonucunda metamorfizmanın Üst Kretase (69-74 m.y.) sırasında geliştiğini göstermişlerdir. Brinkmann (1976) Yahyalı dolaylarındaki Devoniyen yaşlı kayaçlarda yaptığı çalışmalar sonucunda Kırşehir masifine ait olarak kabul ettiği fillatların Devoniyen yaşlı kayaçlar tarafından uyumsuz olarak üzerlendiğini görmüş ve metamorfizmanın yaşını Devoniyenden, hatta Ordovisiyenden de daha önce olarak kabul etmiştir. Seymen (1982) Kaman dolaylarındaki metamorfik kayaçları Kaman grubu olarak adlandırmıştır. Ankara melanji ile Kaman grubu arasındaki ilişkilere dayanarak, bu kayaçların çökelme ve metamorfizma yaşlarını Pre-Mezozoyik, en azından Liyastan yaşlı kabul etmiştir. Tülümen (1980), Ketin (1963) ile aynı görüşte olmakla birlikte, metamorfik kayaçlar için sadece Mezozoyik yaşını kabul etmekte, masifin oluşumunun da Alpin orojenezinde tamamlandığı görüşünü benimsemektedir.

Tüm bu çalışmalar, metamorfizmanın Tersiyer öncesinde tamamlandığını göstermektedir. Kesin olmamakla birlikte, çökelmenin Paleozoyikte ve metamorfizmanın da Mezozoyik sırasında olduğu söylenebilir. Metamorfik kayaçlar, genel olarak, tabanda kuvarsit arakatlı gnayslar (Kalkanlıdağ formasyonu), onların üzerinde gnays-kuvarsit ardalanması ve şistler (Tamadağ formasyonu) ve en üstte de mermerlerden (Bozçaldağ formasyonu) oluşmuşlardır (Ketin, 1955, 1963; Seymen, 1982; Tülümen, 1980; Erkan, 1981).

2.2.2. Mafik Kayaçlar

Kırşehir masifi alanı içinde mafik kayaçlar genellikle felsik kayaçların üzerinde köksüz bloklar ve örtüler olarak gözlenmektedir. Seymen (1982) Ankara melanjına ait olarak kabul ettiği mafik kayaçların Kaman grubu metamorfikleri üzerinde alloktan olarak bulunduğunu gözlemlemiş ve bunları bir ofiyolitik üzerlemenin kalıntıları olarak yorumlamıştır. Bu mafik kayaçlar çoğunlukla gabro bileşimlidir (Önen ve Unan, 1988). Ketin (1955) Keskin-Kaman bölgesinde gabrolardan başka az miktarlarda ultramafik kayaçlar da bulunduğunu belirtmektedir.

2.2.3. Felsik Kayaçlar

Kırşehir masifi alanı içinde hemen hepsi metamorfik kayaçları kesmekte olan genellikle felsik kayaçlar (granitoidler ve siyenitoidler) izlenmektedir. Bunlar bazı yerlerde mafik kayaçları da kesmektedir. Bu felsik kayaçlar üç ana gruba

ayrılabilir:

(1) batı kenar boyunca, kuzeyde Sulakyurt'tan güneyde Şereflikoçhisar'a kadar uzanan, kuzeyde KD-GB yöneliminden güneyde KB-GD yönelimine dönen, büyük yüzeyleme alanları olan geniş bir kuşak,

(2) doğu kenar boyunca, kuzeyde Karaçayır'dan güneyde Aksaray'a kadar uzanan, KD-GB yönelimli, küçük ve kopuk yüzeyleme alanları olan dar bir kuşak, ve

(3) kuzey kenarda, Yozgat yöresinde, çok büyük bir batolitik alan.

Ketin (1955) felsik kayaları genellikle granit ve granodiyorit bileşimli, iri ortoklaz kristalleri içeren, hornblend ve biyotitli sokulumlar olarak tanımlamıştır; Kesikköprü-Hırkadağ yöresinde granitler ve granodiyoritler, Keskin-Kaman yöresinde granitler, nefelin siyenitler ve diyoritler, Yerköy yöresinde granitler ve kuvars siyenitler, Çangılı yöresinde granitler, granodiyoritler, tonalitler ve monzonitler, Yozgat yöresinde granitler, siyenitler, granodiyoritler ve kuvars diyoritler yüzeylemektedir. Masifin kuzeydoğu ucunda, Akdağmadeni yöresinde granitler ve monzogranitler bulunmuştur (Tülümen, 1980).

Kaman dolaylarındaki felsik kayalar, Kötüdağ volkanikleri, Baranadağ plütünü ve Buzlukdağ plütünü olarak adlanmışlardır (Seymen, 1982). Kötüdağ volkanikleri riyolitler ve dasitlerden oluşmakta ve bunlar Baranadağ plütönünün sığ sokulum türevleri olarak düşünülmektedir; bu volkanikler Alt Eosen yaşlı çökeller tarafından uyumsuz olarak örtülmektedirler (Seymen, 1982). Baranadağ plütönünde yaygın litolojiler kuvars monzonitler, granodiyoritler, kuvars diyoritler ve granitlerdir. Radyometrik yaş tayinlerine dayanarak (Baranadağ'da 54 m.y.: Ayan, 1963; Cefalıkdag'da 71 m.y.: Ataman, 1972) Baranadağ plütönünün yaşı Üst Kretase-Paleosen olarak kabul edilmiştir. Buzlukdağ plütünü nefelin siyenitler ve siyenitlerden oluşmaktadır. Seymen (1982) Buzlukdağ plütönünün yer yer Baranadağ plütönünü kestğini ve Eosen içerisine sokulum yapmadığını gözlemleyerek, plütönün yaşını Üst Paleosen olarak kabul etmiştir.

2.2.4. Örtü Birimleri

Kırşehir masifi kayaları üzerindeki sedimanter örtü Paleosen-Alt Eosen yaşlı transgresif bir dizi ile başlamaktadır. Bu dizi alttan üste doğru çakıltaşları, kumtaşları ve şeyllerden oluşmaktadır (Kartal formasyonu). Taban çakıltaşları içinde kireçtaşı, spilit, serpantin, gnays, mermer ve granit çakılları bulunmuştur (Ketin, 1955, 1963; Tülümen, 1980; Seymen, 1982). Bazı bölgelerde taban çakıltaşının üzerine Alt Eosen yaşlı kireçtaşları gelmektedir (Arzılar formasyonu). Transgresyon olayı Lütesiyende de sürmüş olup Lütesiyen yaşlı diziler bazı

bölgelerde Alt Eosenin üzerinde, bazı bölgelerde ise Kırşehir masifi kayaçlarının üzerinde görülmektedir. Bu dizi çakıllı ve kumlu kireçtaşları ile başlamakta, kireçtaşları, marnlar ve jipsler ile devam etmekte, yer yer kumtaşı ve şeyl arakatkılı volkanikler (andezit, bazalt, tüfit, aglomera) içermektedir. Oligosen, çakıllıtabakalarla başlamakta, kumtaşları, alacalı killer, marnlar ve evaporitlerden (jips ve tuz) oluşmaktadır; Arabıncıköy-Çiçekdağı ve Dadağı-Arafa yörelerinde linyitli zonlar da bulunmuştur. Miyosen-Pliyosen yaşlı çakıllar, kumlar, killer ve gölsel kireçtaşları, kalınlığı 20 m ile 50 m arasında değişen yatay örtüler olarak görülürler (Kızılırmak formasyonu). Bölgede Seyfe gölü çevresinde geniş bir alanda ve Kızılırmak ve Delice ırmağının geniş yatakları boyunca Kuvaterner yaşlı alüvyonlar vardır.

3. KAMAN VE YOZGAT YÖRELERİNDEKİ KIRŞEHİR MASIFI MAGMATİK KAYAÇLARININ JEOLJİSİ

Kırşehir masifi alanı içinde Kaman ve Yozgat yörelerinde çalışılmış, jeolojik gözlemler yapılmış, felsik kayaç mostraları genellikle ana çizgileri ile, yer yer ayrıntılı olarak haritalanmış, felsik kayaçlardan örnekler toplanmıştır. Arazi çalışmalarının yürütüldüğü alanlar Şekil 3 te gösterilmiştir. Güneybatıdan kuzeydoğuya doğru sıralanan felsik kayaç mostra alanları içerisinde izlenen birimler jeolojik, petrografik ve jeokimyasal çalışmalar sonucunda yedi gruba ayrılmıştır: (1) Fakılı graniti, (2) Cefalıkdağ kuvars monzoniti, (3) Baranadağ kuvars monzoniti, (4) Fatmakadıntepe kuvars monzoniti, (5) Hamitköy kuvars siyeniti, (6) Bayındır nefelin siyeniti, ve (7) Yozgat granitoidi.

3.1. Fakılı graniti

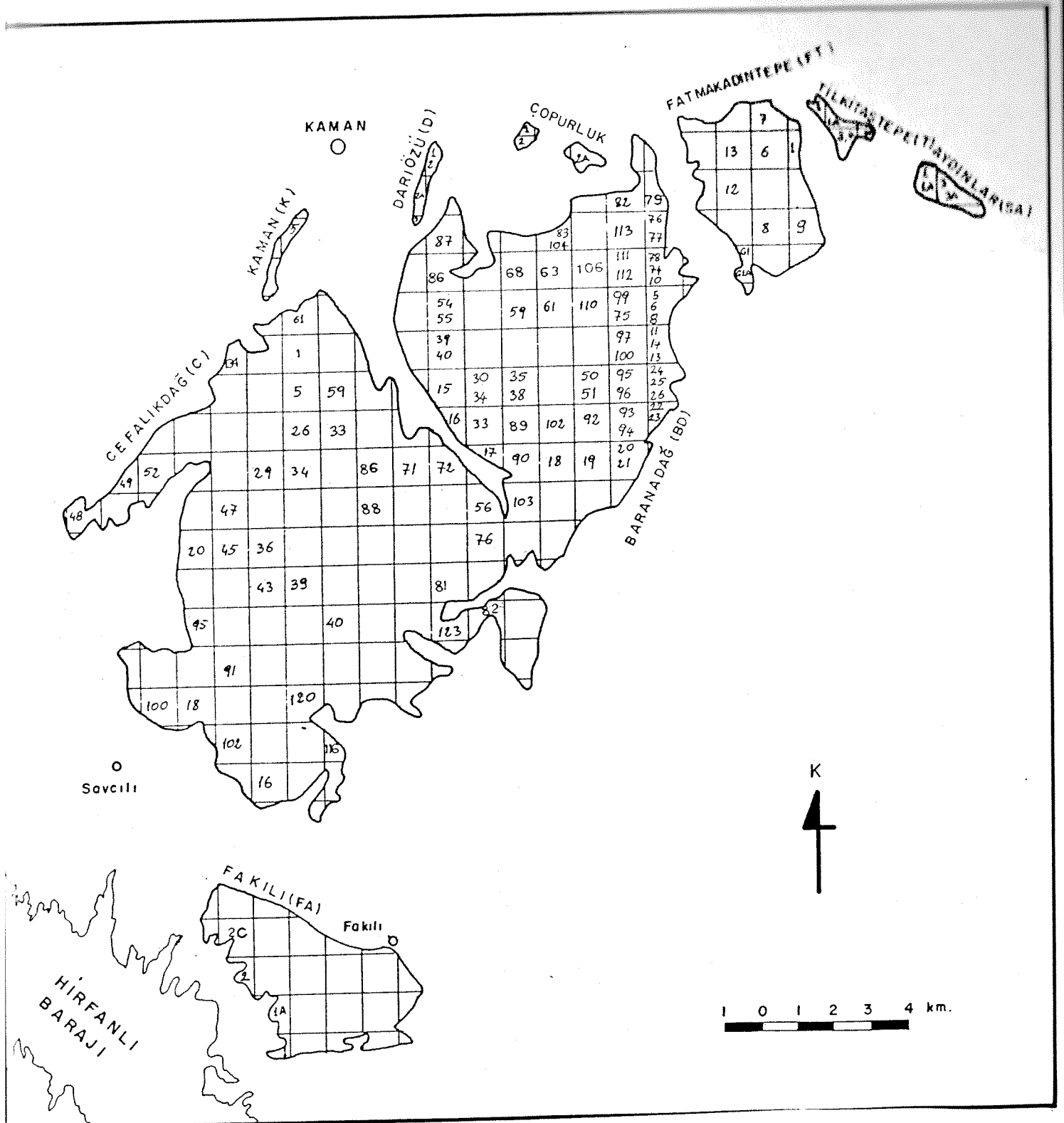
Fakılı graniti, bu çalışmanın sonucunda yeni olarak adlanan bir birimdir; Seymen (1982) tarafından Baranadağ plütoniklerinin bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu birim, J31-d2 paftasında 12 km² lik bir alanda yüzeyleyir. Bu alanın kuzey ucunda Sıddıkdede mahallesi, doğusunda Fakılı köyü, güneyinde Yukarı mahallesi yer alır; alanın batısını Hirfanlı barajı gölü KB-GD yönünde sınırlar (Şekil 4).

Fakılı granitini kuzeyde Tamadağ formasyonu ve örtü birimleri, doğuda Kaman grubu metamorfikleri (Kalkanlıdağ formasyonu, Tamadağ formasyonu ve Bozçaldağ formasyonu) ve örtü birimleri, güneyde Tamadağ formasyonu ve örtü birimleri, batıda ise örtü birimleri ve Hirfanlı barajı gölü çevreler. Birim içerisindeki iri alkali feldspat kristalleri belirgin çizgisellik gösterirler. Ölçülen yönler 125° ve 345° dir.

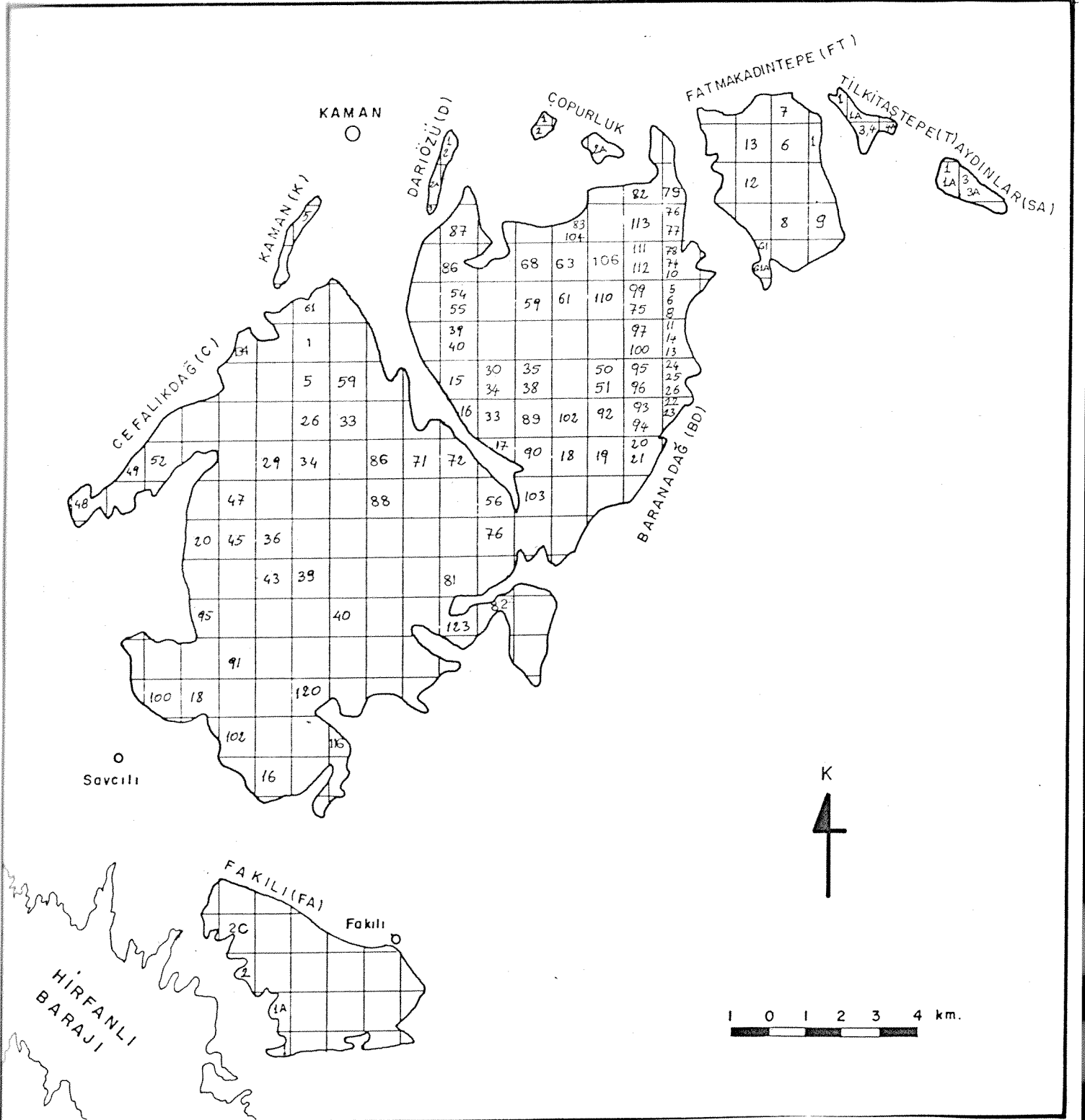
Fakılı graniti yaygın olarak yüzey bozuşmaya uğramış olup, mostra alanı yer yer tarlalarla örtülüdür. Fakılı granitinden 4 adet örnek alınabilmektedir.

3.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti

Cefalıkdağ kuvars monzoniti, Ataman (1972) tarafından Cefalıkdağ granodiyoriti olarak adlanmış, Seymen (1982) tarafından Baranadağ plütoniklerinin bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına uygun olarak birim Cefalıkdağ kuvars monzoniti olarak adlandırılmıştır. Bu birim, J31-a3 ve J31-d2 paftalarında 75 km² lik bir alan kaplayan



Şekil 4. Fakılı, Cefalıkdağ, Baranadağ ve Fatmakadintepe mostra alanları



Şekil 4. Fakılı, Cefalıkdag, Baranadag ve Fatmakadintepe mostra alanları

Cefalıkdağ yüzeylemesi ile 1 km² lik bir alan kaplayan Kaman yüzeylemesini içerir (Şekil 4). Cefalıkdağ yüzeylemesinin kuzeyinde Müderris köyü, doğusunda Darıözü deresi, güneyinde Savcılıbeyit mahallesi, güneybatısında Savcılı nahiye merkezi ve batısında Akpınar mahallesi yer alır. Kaman yüzeylemesi, kuzeyde Kaman kaza merkezi ile 2 km güneyindeki Kargasekisi arasında K-G yönünde uzanan ince bir bant halindedir.

Cefalıkdağ yüzeylemesini kuzeyde Tamadağ formasyonu ve örtü birimleri, doğuda Baranadağ kuvars siyeniti ve örtü birimleri, güneyde Tamadağ formasyonu ve örtü birimleri, batıda Kaman grubu metamorfikleri (Kalkanlıdağ formasyonu, Tamadağ formasyonu ve Bozçaldağ formasyonu) ve örtü birimleri çevreler. Kaman yüzeylemesinin doğusunda örtü birimleri, batısında ise Tamadağ formasyonu izlenir. Cefalıkdağ kuvars monzonitinin her iki yüzeylemesi içinde de birimi kesen aplit ve granit daykları ile pegmatit damarları izlenmiştir. Cefalıkdağ yüzeylemesindeki daykların doğrultuları, çokluk sırasına göre, K-G, K10B, K30D, K45D, K60D, K5D, K17D, K40D, K65D, K75D, D-B ve K75B; Kaman yüzeylemesindeki daykların doğrultuları, K-G, K40D ve K55B dir. Daykların eğimleri genellikle diktir. Birim içindeki iri alkali feldspat kristalleri belirgin çizgisellik gösterirler. Ölçülen yönler 80°, 130°, 325°, 330° ve 350° dir. Mafik mineral segregasyonları yer yer görülür.

Cefalıkdağ kuvars monzoniti yüzeylemeleri genellikle oldukça tazedir; ancak Kaman yüzeylemesi yer yer aşırı biçimde yüzey bozuşmaya uğramıştır. Cefalıkdağ kuvars monzonitinin Cefalıkdağ yüzeylemesinden 36 adet, Kaman yüzeylemesinden 1 adet örnek alınmıştır.

3.3. Baranadağ kuvars monzoniti

Baranadağ kuvars monzoniti, Seymen (1982) tarafından Baranadağ plütonikleri olarak, Lünel (1985) tarafından Baranadağ monzoniti olarak adlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına uygun olarak birim Baranadağ kuvars monzoniti olarak adlandırılmıştır. Bu birim J31-b4 paftasında 50 km² lik bir alan kaplayan Baranadağ yüzeylemesi, 1 km² lik bir alan kaplayan Darıözü yüzeylemesi ve 1 km² lik bir alan kaplayan Çopurluk yüzeylemelerinden oluşur (Şekil 4). Baranadağ yüzeylemesinin kuzeyinde Çağırkan köyü, kuzeydoğusunda Başköy, doğusunda Çaltepe, güneyinde Ömerhacılı köyü ve batısında Darıözü deresi yer alır; Darıözü yüzeylemesi yaklaşık K-G yönlü 2 km uzunluğunda ince bir bant halinde Darıözü deresi ile Darıözü köyü arasındaki alanda bulunur; Çopurluk yüzeylemeleri kuzeyde Kaman-Kırşehir yolu ile güneyde Çağırkan köyü arasında sınırlanan alanda bulunur.

Baranadağ yüzeylemesini kuzeyde örtü birimleri, doğuda Kaman grubu metamorfikleri (Kalkanlıdağ, Tamadağ ve Bozçaldağ

formasyonları) ile örtü birimleri, güneyde örtü birimleri ve batıda Cefalıkdağ kuvars monzoniti ve örtü birimleri çevreler; Darıözü ve Çopurluk yüzeylemeleri tümüyle örtü birimleri tarafından çevrelenmişlerdir. Baranadağ yüzeylemesi içinde birimi kesen siyenogranit ve monzonit daykları ve pegmatit damarları izlenmiştir. Daykların doğrultuları K50D ve K45B dir. Birim içerisindeki iri alkali feldspat kristalleri belirgin çizgisellik gösterirler. Ölçülen yönler 30°, 70°, 75°, 80° ve 160° dir. Mafik mineral segregasyonları yaygındır.

Baranadağ ve Çopurluk yüzeylemeleri genellikle oldukça tazedir. Darıözü yüzeylemesi ise aşırı derecede yüzey bozuşmaya uğramıştır. Baranadağ yüzeylemesinden 66 adet, Darıözü yüzeylemesinden 4 adet ve Çopurluk yüzeylemesinden 3 adet örnek toplanmıştır.

3.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti

Fatmakadıntepe kuvars monzoniti, bu çalışmanın sonucunda yeni olarak adlanan bir birimdir; Seymen (1982) tarafından Baranadağ plütoniklerinin bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu birim J31-b3 ve J31-b4 paftalarında 12 km² lik bir alan kaplayan Fatmakadıntepe yüzeylemesi, 1 km² lik bir alan kaplayan Tilkitaştepe yüzeylemesi ve 1 km² lik bir alan kaplayan Aydınlar yüzeylemesinden oluşur (Şekil 4). Fatmakadıntepe yüzeylemesinin kuzeyinde Kaman-Kırşehir yolu, kuzeydoğusunda Kale köyü, güneydoğusunda Kurancalı köyü, güneybatısında Başköy ve batısında Paşapınarı deresi yer alır; Tilkitaştepe yüzeylemesi kuzeyde Kaman-Akpınar yolu ile güneyde Kaman-Kırşehir yolu arasında kalan alandadır; Aydınlar yüzeylemesinin kuzeyinde Kaman-Kırşehir yolu, doğusunda Aydınlar köyü yer alır.

Fatmakadıntepe yüzeylemesini kuzeyde, doğuda ve batıda örtü birimleri çevreler, güneyde ise Kalkanlıdağ ve Tamadağ formasyonları izlenir. Tilkitaştepe ve Aydınlar yüzeylemeleri ise tümüyle örtü birimleri ile çevrilidir. Fatmakadıntepe kuvars monzonitini kesen siyenit, kuvars siyenit ve kuvars monzonit daykları her üç yüzeyleme içerisinde de görülmüştür. Birim içerisindeki iri, bazan 5 cm ye ulaşan, alkali feldispat kristalleri yer yer belirgin çizgisellik gösterirler. Ölçülen yön 315° dir. Mafik mineral segregasyonları yaygındır.

Fatmakadıntepe ve Aydınlar yüzeylemeleri genellikle tazedir. Tilkitaştepe yüzeylemesi etkin biçimde yüzey bozuşmaya uğramıştır. Fatmakadıntepe yüzeylemesinden 10 örnek, Tilkitaştepe yüzeylemesinden 5 örnek, Aydınlar yüzeylemesinden 4 örnek alınmıştır.

3.5. Hamitköy kuvars siyeniti

Hamitköy kuvars siyeniti, bu çalışmanın sonucunda yeni olarak adlanan bir birimdir; Seymen (1982) tarafından Buzlukdağ plütoniklerinin bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu birim J 31-b1, J31-b2 ve I31-c3 paftalarında 85 km² lik bir alanda yüzeyler (Şekil 5). Bu alanın kuzeyinde Çelebiuşağı köyü, kuzeydoğusunda Boyalık köyü, doğusunda Akpınar nahiye merkezi, güneydoğusunda İsaahocalı köyü, güneyinde Bayındır köyü, batısında Kortun dağı ve Hamitköy yer alır.

Hamitköy kuvars siyenitinin kuzeyinde örtü birimleri, doğusunda Kalkanlıdağ ve Tamadağ formasyonları, mafik birimler ve örtü birimleri, güneyinde mafik birimler ve örtü birimleri, batısında Bozçaldağ formasyonu, mafik birimler ve örtü birimleri yer alır. Hamitköy kuvars siyenitini kesen alkali feldispat granit daykları izlenmiştir. Bu birim içerisinde belirgin çizgiselliğe rastlanmamıştır.

Bu birimin yüzeylemeleri genellikle oldukça tazedir. Hamitköy kuvars siyenitinden 73 adet örnek toplanmıştır.

3.6. Bayındır nefelin siyeniti

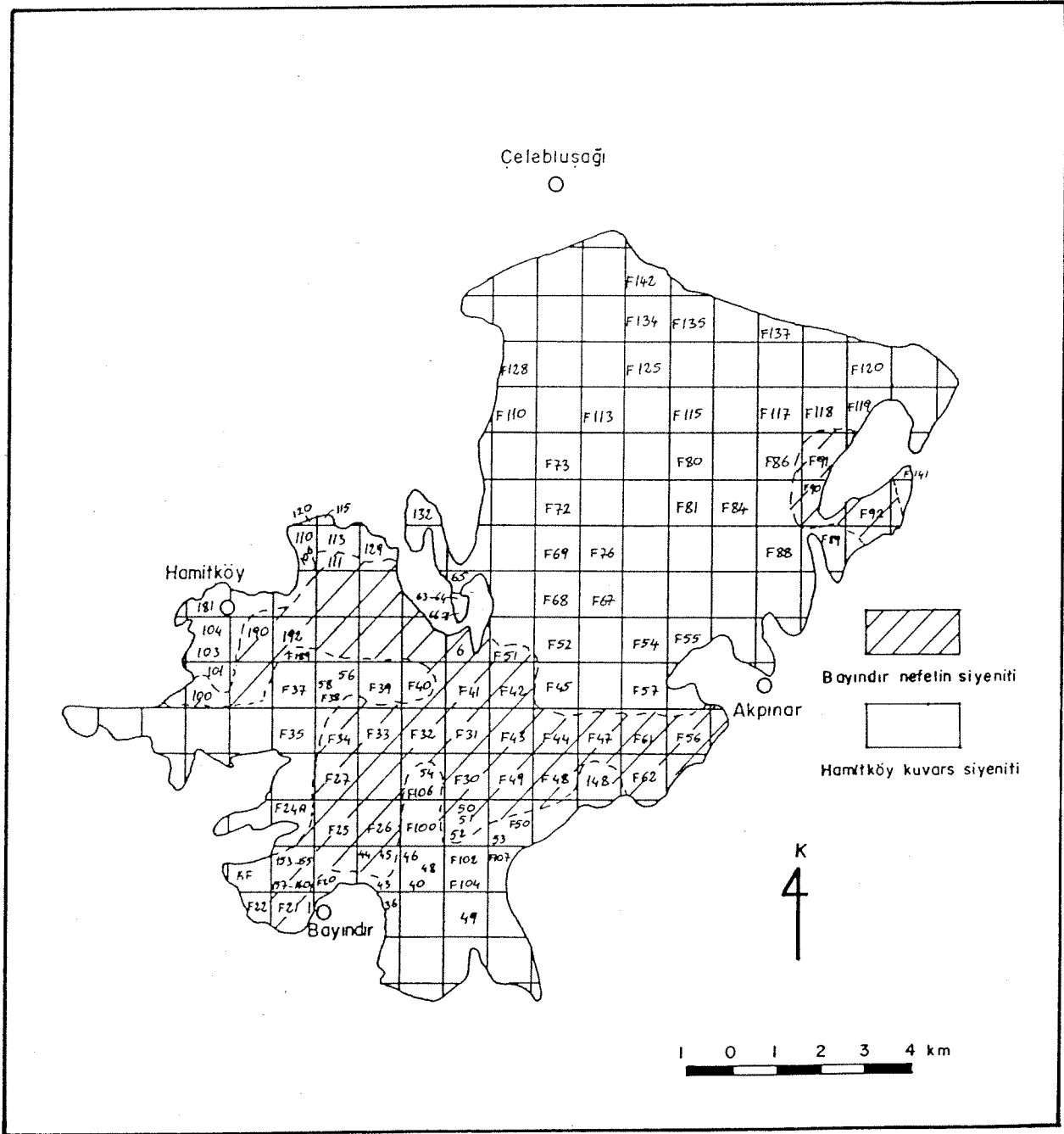
Bayındır nefelin siyeniti, bu çalışmanın sonucunda yeni olarak adlanan bir birimdir; Seymen (1982) tarafından Buzlukdağ plütoniklerinin bir parçası olarak kabul edilmiştir. Bu birim J31-b1 ve J31-b2 paftalarında 45 km² lik bir alanda yüzeyler (Şekil 5). Bu alanın kuzeyinde Durmuşlu köyü, güneydoğusunda İsaahocalı köyü, güneyinde Bayındır köyü, batısında Kortun dağı ve Hamitköy yer alır.

Bu birim, Hamitköy kuvars siyeniti tarafından çevrelenmiştir. Bu birimi kesen alkali feldispat granit ve psödölösit siyenit (Lünel ve Akıman, 1986) daykları gözlenmiştir.

Bayındır nefelin siyeniti yüzeylemeleri genellikle tazedir. Bayındır nefelin siyenitinden 71 adet örnek toplanmıştır.

3.7. Yozgat granitoyidi

Yozgat granitoyidi, Dalkılıç ve Erler (1986) tarafından Yozgat graniti olarak tanımlanmış, bu çalışmanın sonuçlarına uygun olarak birim Yozgat granitoyidi olarak adlandırılmıştır. Bu birim Yerköy'den Sorgun'a kadar BGB-DKD yönünde 75 km uzunluğundaki büyük bir batolittir (Ketin, 1963) (Şekil 2). Bu araştırmada, batolitinin kuzey ucunda I33-b4 paftasının güney yarısında yaklaşık 40 km² lik bir alanda yüzeyleyen bir

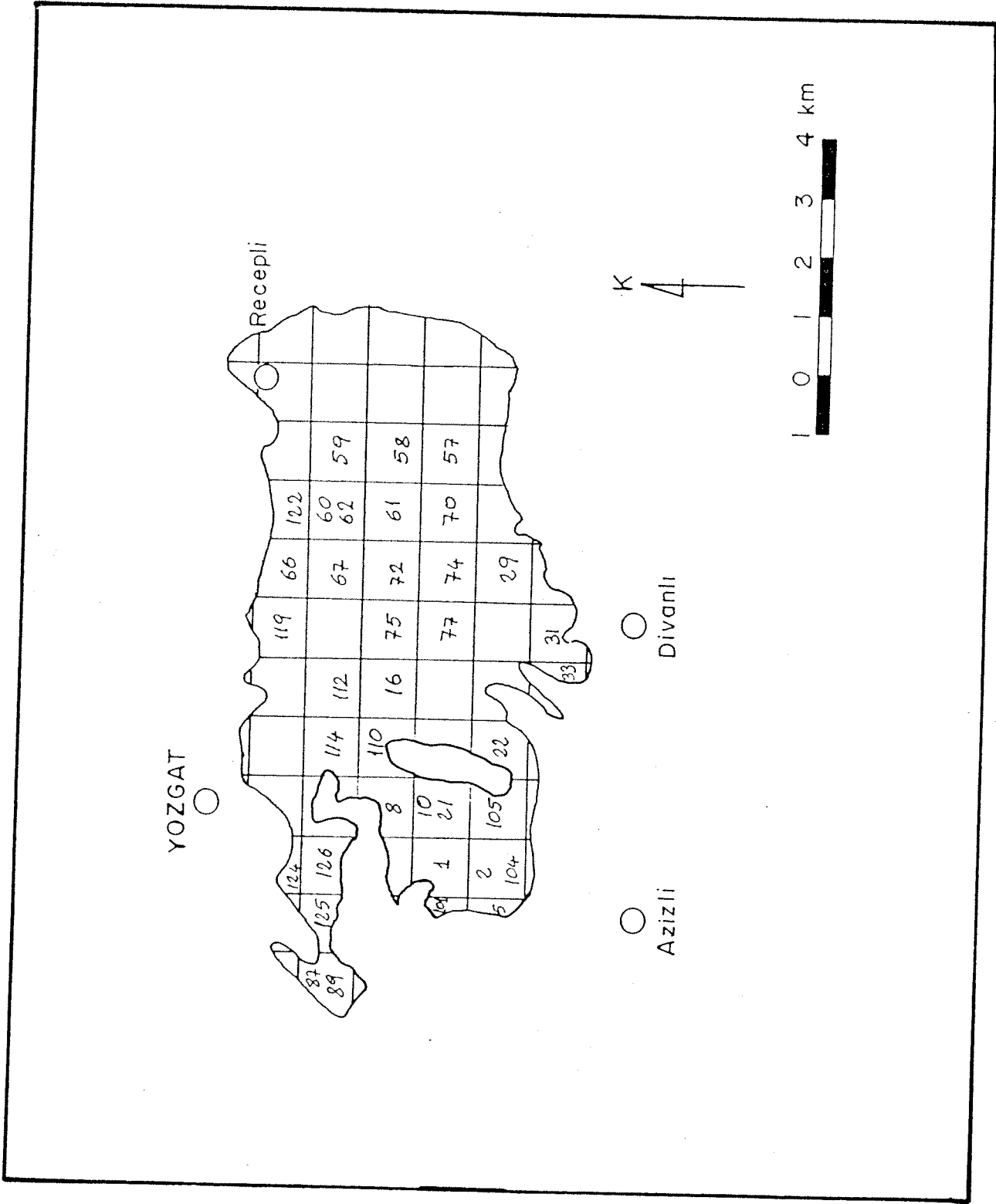


Şekil 5. Bayındır-Hamitköy mostra alanı

parçası çalışılmıştır (Şekil 6). Bu alanın kuzeyinde Yozgat il merkezi, doğusunda Recepli köyü, güney doğusunda Divanlı köyü, güneybatısında Azizli köyü ve batısında Sarıhacılı köyü yer alır.

Yozgat granitoyidi yüzeylemesini kuzeyde, doğuda, güneyde ve batıda mafik birimler ve örtü birimleri çevreler. Yöredeki mafik birim Sarıhacılı gabrosu olarak adlanmıştır (Dalkılıç ve Erler, 1986). Çevredeki örtü birimleri Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kartal formasyonu, Orta Eosen yaşlı Arzılar kireçtaşı, Üst Eosen yaşlı Azizli bazaltı, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Kızılırmak formasyonu ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlardır. Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Kartal formasyonu Yozgat granitoyidini transgresif olarak örter. Granitoyidin oluşum yaşı Alt Eosen öncesi olarak kabul edilmiştir. Yozgat granitoyidini kesen alkali feldispat granit, monzogranit ve tonalit daykları ile kuvars damarları görülmüştür.

Bu birimin yüzeylemeleri genellikle tazedir. Bu birimden 37 adet örnek alınmıştır.



Şekil 6. Yozgat mostra alanı

4. PETROGRAFI

4.1. Fakılı graniti

Fakılı graniti esas olarak plajiyoklaz, pertitik ortoklaz ve kuvars içerir. Fakılı granitleri, lökokratik, orta-iri taneli (1 - 20 mm) ve holokristalin kayalardır; biyotit ve hornblendçe zengin segregasyonlar içerirler. Doku, panidiyomorfik - hipidiyomorfik ve tanelidir. Boyları 2 cm ye kadar olan pertitik ortoklaz megakristalleri kayalara porfiritik bir görünüm verirler. Fakılı graniti örneklerinden üç tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 1 de verilmiştir.

Plajiyoklaz, modal bileşimin % 31 - 40 ını oluşturur, yarıözbiçimli - özbiçimlidir, polisentetik ikizlenme gösterir; bileşim oligoklazdan albite doğru değişir. Ortoklaz, modal bileşimin % 25 - 32 sini oluşturur, yarıözbiçimli - özbiçimlidir, pertitik yapılıdır; poyikilitik olarak plajiyoklaz, biyotit, hornblend ve apatit kapanımları içerir; kuvarsla birlikte grafik büyüme dokuları gösterir. Ender olarak serisitlenmiştir. Kuvars, modal bileşimin % 20-28 ini oluşturur, özbiçimsiz-yarıözbiçimlidir.

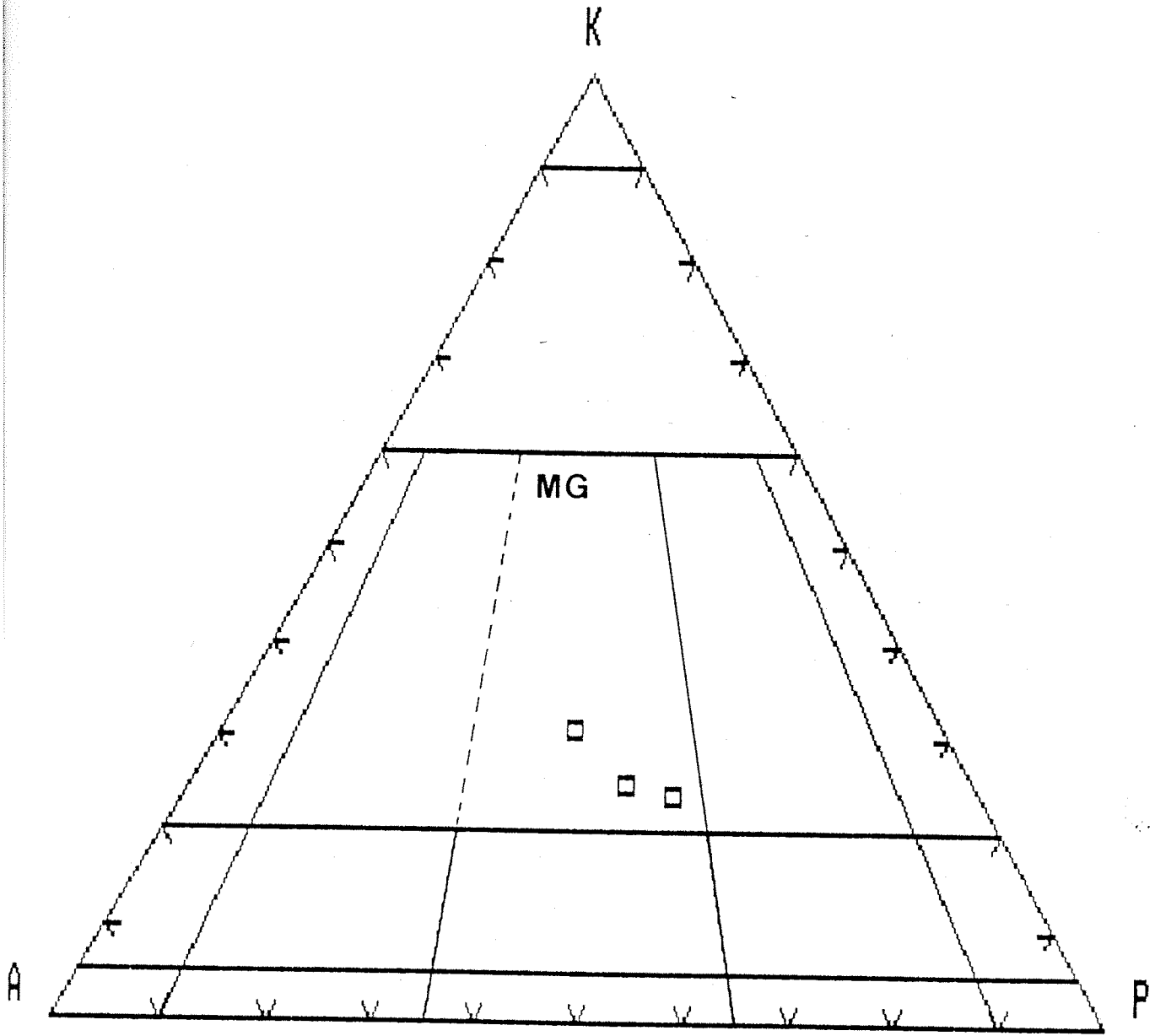
Koyu renkli mineraller olarak kahve renkli biyotit ve yeşil renkli hornblend görülürler. Biyotit modal bileşimin % 5-8 ini, hornblend ise % 0-5 ini meydana getirir. Bu minerallerin alterasyonu ile oluşan klorit % 1 e kadar varan miktarlarda bulunur.

Tali mineraller apatit ve opak minerallerdir; apatit % 1 den daha düşük miktarlarda izlenirken, opak mineraller % 2 ye kadar çıkabilmektedir.

Fakılı granitinin ortalama modal bileşimi % 36 plajiyoklaz, % 29 ortoklaz, % 23 kuvars, % 3 hornblend, % 6 biyotit, %1 klorit, % 1 serisit ve % 1 opak mineraller olarak bulunmuştur. Modal analiz sonuçlarından kayacın P (Plajiyoklaz), A (Alkali feldispat) ve K (Kuvars) parametreleri hesaplanmış ve Streckeisen (1967) sınıflamasına göre her üçü de monzogranit alanında yer almışlardır (Şekil 7). Parametrelerin ortalama değerleri % 41 P, % 32 A ve % 27 K dir.

Çizelge 1. Fakılı graniti modal analizleri

Örnek No.	FA-1	FA-1A	FA-2C
Plajiyoklaz	31	38	40
Ortoklaz	32	30	25
Kuvars	28	23	20
Hornblend	3	-	5
Biyotit	5	5	8
Klorit	-	1	1
Serisit	-	1	1
Opak	1	2	-
Toplam	100	100	100
P	34	42	47
A	35	33	29
K	31	25	24
Adlama	MG	MG	MG



Şekil 7. Fakılı graniti modal adlama diyagramı .

4.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti

Cefalıkdağ kuvars monzoniti, genelde plajiyoklaz ve pertitik ortoklaz ile daha az miktarlarda kuvarstan oluşmuştur. Kayaçlar hipidiyomorfik taneseli dokulu olup, ortoklaz megakristalleri yer yer 3 cm. büyüklüğe ulaşmaktadır. Cefalıkdağ kuvars monzoniti örneklerinden 27 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 2 de verilmiştir.

Açık renkli olan Cefalıkdağ kuvars monzonitini oluşturan mineraller içinde en bol bulunanı plajiyoklazdır. Modal bileşimin % 36-48 ini oluşturur. Plajiyoklaz oranı, plutonu oluşturan kayaçların az bir kısmını teşkil eden monzogranitlerde % 32 ye kadar düşmektedir. Ortaç andezin-kalsik andezin türünde olan plajiyoklazlar, albit ikizlenmesi gösterirler.

Bolluk açısından ikinci sırayı pertitik ortoklazlar alırlar ve modal bileşimin % 24-45 ini oluştururlar. Bu oran kuvars monzodiyoritte 16 ya kadar düşer. Genelde Karlsbad ikizlenmesi gösteren pertitik ortoklazlar, poyikilitik olarak, özşekilli plajiyoklaz çubukları, titanit, zirkon, hornblend, biyotit, apatit ve opak mineralleri içerirler.

Daha az miktarlarda (modal bileşimin % 8-19 u) olmak üzere özşekilsiz kuvars, diğer mineraller arasındaki boşlukları doldurur. Bu durum, kuvarsın, silisçe aşırı doygun kalıntı magmanın geç kristalleşme evresinde oluştuğuna işaret eder. Kuvars oranı, monzogranitlerde % 23 e kadar çıkmaktadır.

Koyu renkli mineraller içinde en yaygın olanı, yeşilimsi kahverenkli, pleokroyik hornblendlerdir. Modal bileşimin en fazla % 17 sini oluşturan hornblendler, karakteristik amfibol dilinimi gösterirler. Daha az miktarlarda (modal bileşimin % 0-8 i) olmak üzere biyotit, sarımsı kahverenginden, kırmızımsı kahverengiye kadar değişebilen pleokroyik renkler verir. Her iki mafik mineral de, açık renkli bileşenler içinde poyikilitik olarak çevrelenmiş durumdadır. Biyotitlerin klorite dönüşmesine Cefalıkdağ örneklerinde sıkça rastlanır. Kuvars monzodiyoritte kloritleşme, çok daha yaygındır.

Tali bileşenlerden olan özşekilli titanit, apatit, zirkon ve opak mineraller de, mafik bileşenlerde olduğu gibi, iri kristaller tarafından poyikilitik olarak çevrelenmiştir.

Cefalıkdağ plutonunun ortalama modal bileşimi, % 40 plajiyoklaz, % 31 ortoklaz, % 15 kuvars, % 4 hornblend, % 4 biyotit, % 3 klorit, % 2 opak mineraller ve % 1 zirkondur. İncelenen kayaçların modal analiz sonuçlarından hesaplanan plajiyoklaz (P), alkali feldispat (A) ve kuvars (K)

parametrelerinin ortalamaları alındığında, % 47 P, % 35 A ve % 18 K değerleri bulunmuştur. Buna göre, Streckeisen (1967) diyagramında Cefalıkdağ örnekleri, kuvars monzonit alanına düşmektedir (Şekil 8).

Çizelge 2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti modal analizleri

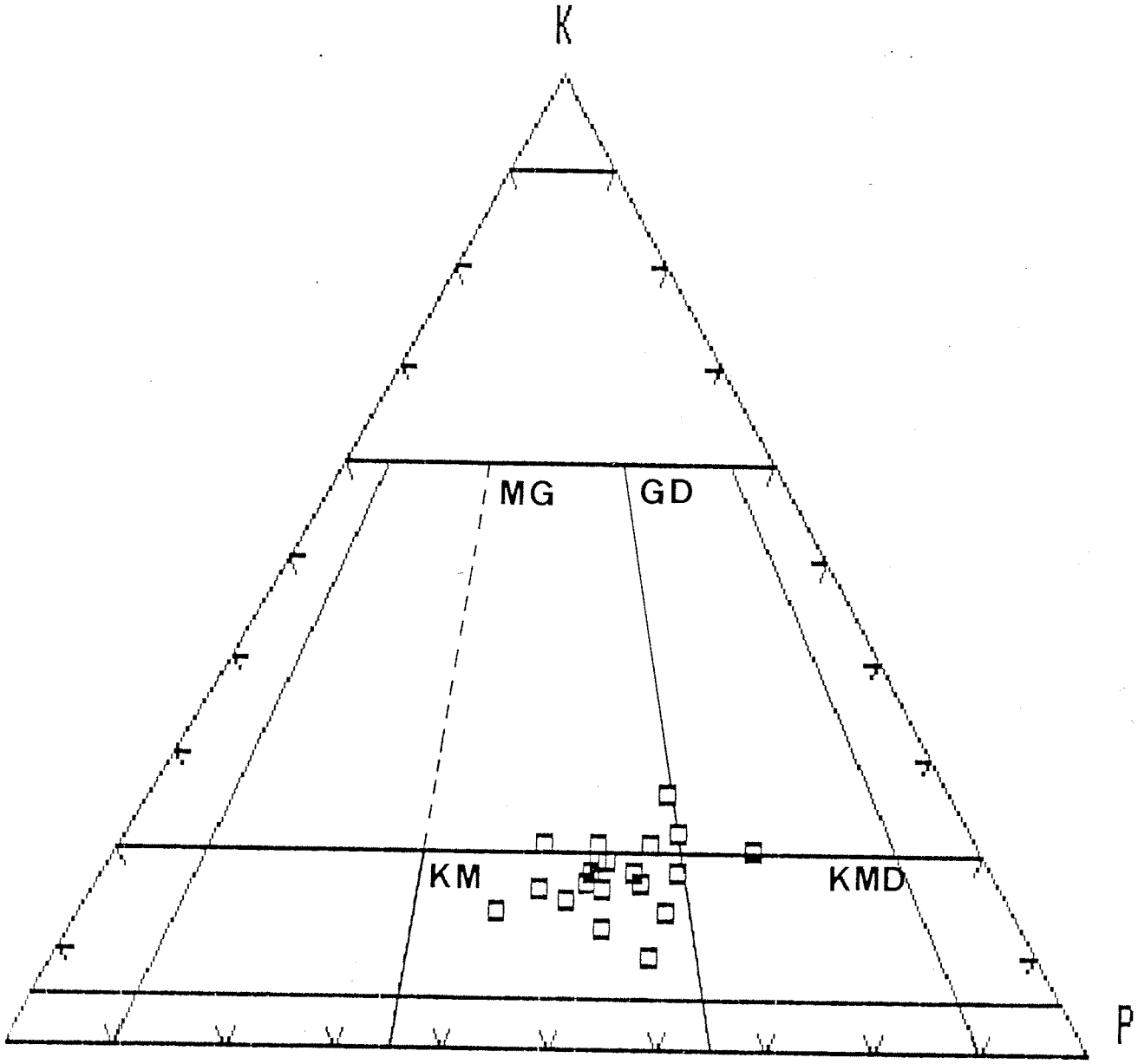
Örnek No.	C-1	C-5	C-16	C-18	C-20
Plajiyoklaz	45	40	41	43	38
Ortoklaz	30	25	24	23	33
Kuvars	15	17	11	19	15
Hornblend	-	3	14	7	1
Biyotit	7	8	8	7	4
Klorit	2	5	-	-	5
Zirkon	1	-	2	-	-
Opak	-	2	-	1	4
Toplam	100	100	100	100	100
P	50	49	54	51	45
A	33	30	32	27	38
K	17	21	14	22	17
Adlama	KM	MG	KM	MG	KM
Örnek No.	C-29	C-33	C-34	C-39	C-43
Plajiyoklaz	40	42	40	39	41
Ortoklaz	31	22	32	32	33
Kuvars	17	23	14	17	16
Hornblend	3	4	4	2	4
Biyotit	6	7	4	5	-
Klorit	2	-	1	2	4
Zirkon	1	-	1	1	-
Opak	-	2	4	2	2
Toplam	100	100	100	100	100
P	46	48	47	45	45
A	35	26	37	36	37
K	19	26	16	19	18
Adlama	KM	MG	KM	KM	KM
Örnek No.	C-45	C-48	C-49	C-56	C-59
Plajiyoklaz	39	38	40	43	36
Ortoklaz	32	29	26	39	37
Kuvars	18	15	14	10	13
Hornblend	-	4	13	-	4
Biyotit	5	6	7	4	-
Klorit	3	3	-	1	6
Apatit	-	1	-	-	-
Zirkon	1	-	-	-	1
Opak	2	4	-	3	3
Toplam	100	100	100	100	100
P	44	47	50	47	42
A	36	35	32	42	43
K	20	18	18	11	15
Adlama	MG	KM	KM	KM	KM

Çizelge 2. (devam)

Örnek No.	C-71	C-72	C-81	C-86	C-88
Plajiyoklaz	37	36	40	32	45
Ortoklaz	39	45	32	33	25
Kuvars	14	13	19	17	15
Hornblend	1	-	-	-	2
Biyotit	3	1	3	5	4
Klorit	1	1	2	9	2
Apatit	-	-	-	-	1
Titanit	-	-	1	-	1
Zirkon	1	1	1	-	1
Opak	4	3	2	4	4
Toplam	100	100	100	100	100
P	41	38	44	39	53
A	43	48	35	40	29
K	16	14	21	21	18
Adlama	KM	KM	KM	MG	KM

Örnek No.	C-91	C-95	C-100	C-102	C-120
Plajiyoklaz	43	40	41	39	45
Ortoklaz	35	30	38	30	16
Kuvars	11	16	14	16	15
Hornblend	5	-	3	7	6
Biyotit	6	5	-	7	-
Klorit	-	7	-	-	14
Zirkon	-	-	1	1	2
Opak	-	2	3	-	2
Toplam	100	100	100	100	100
P	49	46	44	46	59
A	39	35	41	35	21
K	12	19	15	19	20
Adlama	KM	KM	KM	KM	KMD

Örnek No.	C-123	K-5
Plajiyoklaz	41	48
Ortoklaz	27	32
Kuvars	15	8
Hornblend	17	4
Biyotit	2	-
Klorit	3	4
Zirkon	2	1
Opak	3	3
Toplam	100	100
P	49	55
A	33	36
K	18	9
Adlama	KM	KM



Şekil 8. Cefalıkdag kuvars monzoniti modal adlama diyagramı

4.3. Baranadağ kuvars monzoniti

Baranadağ kuvars monzoniti, bol miktarda feldispat ve hornblend, daha az miktarlarda olmak üzere piroksen, biyotit ve kuvars içerir. Plütonu oluşturan kayaçlar, orta ve iri tanelidir. Mikroskop altında holokristalin - taneli ve makroporfiritik, granitik dokular arasında değişim gösteren bu kayaçların bileşimlerinin ana minerallerini pertitik ortoklaz, plajiyoklaz, kuvars, hornblend, biyotit ve diyopsitik ojit oluşturmaktadır. Tali bileşenler olarak, titanit, zirkon, apatit, kalsit ve opak minerallerine rastlanmıştır. Baranadağ kuvars monzoniti örneklerinden 69 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3 te verilmiştir.

Açık renkli bileşenler içinde en bol bulunanı pertitik ortoklazdır. Modal bileşimin %27-54 ünü oluşturur. Bu oran, sayıca az olan kuvars monzodiyoritte %17 ye, granodiyoritte %7 ye kadar düşmekte, monzonitte ise %56 ya kadar çıkmaktadır. Ortoklazların tane boyları, Cefalıkdağ örneklerinde olduğu gibi, yer yer 3 cm. ye varmaktadır. Çoğunlukla Karlsbad ikizli olup, az miktarda killeşmiş ve serisitleşmişlerdir. Poyikilitik olarak biyotit, apatit ve zirkon içerirler.

Plajiyoklazlar, bolluk açısından pertitik ortoklazlardan sonra ikinci sırayı işgal ederler. Modal bileşimin % 24-51 ini oluşturan plajiyoklazlarda mineralojik bileşim, ortaç andezin olarak saptanmıştır. Polisentetik ikizlenmenin yanı sıra, genellikle zonlu yapı da gösterirler. İç kesimlerinden itibaren az miktarda killeşmiş ve kalsitleşmişlerdir.

Açık renkli bileşenlerin en az olanı kuvars olup, modal bileşimin % 5-18 ini oluşturur. Bu oran, monzonitte % 3 e kadar düşmektedir. Genelde özşekilsiz olan kuvars kristalleri, Cefalıkdağ örneklerinde olduğu gibi, önceden oluşmuş diğer mineraller arasındaki boşlukları doldururlar ve kalıntı magmanın geç kristalleşme evrelerini temsil ederler. Ortoklaz ile birlikte yazı-granitik, plajiyoklazla ise mirmekitik dokuları oluşturlar.

Koyu renkli mineraller içinde en yaygın olanı, pleokroyik hornblendlerdir. Modal bileşimin en fazla % 16 sını oluşturlar. Bu oran, granodiyoritte % 18 e kadar çıkmaktadır. Genellikle sarımsı kahve ve yeşilimsi kahverenkte olan bu minerale, hemen hemen her örnekte rastlanmıştır. Kristal kenarlarında yer yer yeşilimsi mavimsi bir zonun gözlenmesi, sodik türlere doğru bir geçişin sözkonusu olabileceğini göstermektedir.

Biyotitler, açık sarımsı kahveden, koyu kırmızımsı kahveye kadar değişen renklere sahip olup, dilinim izlerinden itibaren az miktarda kloritleşmişlerdir. Modal bileşimin en fazla % 7 sini oluştururlar. Bu oran, granodiyoritte % 16 ya kadar çıkmaktadır.

Diyopsidik ojit karakterindeki klinopiroksenler, aşırı derecede amfibollere dönüşmeleri nedeniyle, hemen hemen daima bu mineraller içinde artıklar şeklinde gözlenmektedirler. Bolluk açısından biyotitler ile zıtlık oluştururlar. Biyotitlerin bol olduğu kesitlerde hemen hemen hiç bulunmazken, biyotitlerin nisbeten az olduğu veya hiç bulunmadığı kesitlerde daha çok görülmektedirler. Modal bileşimin en çok % 13 ünü teşkil ederler.

Titanitler çoğunlukla özşekilli kristaller halinde olup, tali bileşenler içinde en bol bulunanıdır. Apatit ve zirkon ise az miktarda mevcuttur.

İncelenen kayaçlar içinde, koyu renkli, ince ve orta taneli, kayaç segregasyonları gözlenmiştir. Çapları 7-8 cm.ye kadar erişebilen bu segregasyonlar, mikroskopta taneseli ve porfiritik yapı gösterirler. Mineralojik bileşimlerini plajiyoklaz, kuvars, hornblend, diyopsidik ojit, biyotit, titanit, apatit ve opak mineraller oluşturmaktadır. Daha çok kuvars diyorit karakterindeki bu segregasyonlar, ana kayaca göre plajiyoklaz ve hornblend içeriği açısından daha zengindirler.

Baranadağ plutonunun ortalama modal bileşimi, % 40 ortoklaz, % 36 plajiyoklaz, % 9 kuvars, % 7 hornblend, % 2 biyotit, % 2 klorit, % 2 opak mineraller, % 1 titanit ve % 1 ojittir. İncelenen kayaçların modal analizlerinden hesaplanan ortalama P, A, K parametreleri, % 43 P, % 47 A ve % 10 K olarak bulunmuştur. Buna göre, Baranadağ örneklerinin, Streckeisen (1967) diyagramındaki kuvars monzonit alanında yer aldığı gözlenmiştir (Şekil 9).

Çizelge 3. Baranadağ kuvars monzoniti modal analizleri

Örnek No.	BD-10	BD-14	BD-16	BD-17	BD-18	BD-19	BD-20
Plajiyoklaz	35	37	34	40	36	42	35
Ortoklaz	23	30	45	33	34	36	41
Kuvars	15	8	12	13	8	9	15
Ojit	1	1	-	-	-	-	-
Hornblend	8	16	3	3	13	3	6
Biyotit	8	5	2	7	1	5	-
Klorit	5	1	1	1	1	-	-
Titanit	1	1	1	1	3	1	1
Kalsit	3	-	-	-	-	-	-
Opak	1	1	2	2	4	4	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	48	49	37	46	46	48	38
A	32	41	50	39	44	41	45
K	20	10	13	15	10	11	17
Adlama	MG	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Örnek No.	BD-21	BD-22	BD-23	BD-24	BD-26	BD-33	BD-34
Plajiyoklaz	33	37	32	31	27	39	33
Ortoklaz	49	43	31	43	41	38	40
Kuvars	7	10	13	12	6	12	6
Ojit	-	-	-	-	6	-	-
Hornblend	4	5	12	11	15	4	10
Biyotit	1	-	5	-	-	3	5
Klorit	1	1	1	-	2	1	1
Apatit	-	-	1	-	1	-	1
Titanit	3	2	2	2	1	1	1
Opak	2	2	3	1	1	2	3
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	37	42	42	36	37	44	44
A	55	47	41	50	56	43	49
K	8	11	17	14	7	13	7
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Çizelge 3. (devam)

Örnek No.	BD-35	BD-38	BD-39	BD-40	BD-50	BD-51	BD-54
Plajiyoklaz	40	37	31	38	31	36	29
Ortoklaz	40	36	40	37	46	43	54
Kuvars	7	11	11	6	9	8	13
Hornblend	7	9	12	13	8	6	1
Biyotit	1	3	1	-	2	2	-
Klorit	2	-	-	1	1	1	-
Apatit	-	-	1	-	-	-	-
Titanit	1	1	2	2	1	2	1
Opak	2	3	2	3	2	4	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	46	44	38	47	36	42	31
A	46	43	49	46	54	49	56
K	8	13	13	7	10	9	13
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Örnek No.	BD-55	BD-59	BD-61	BD-63	BD-65	BD-68	BD-75
Plajiyoklaz	29	37	36	33	33	39	32
Ortoklaz	46	46	39	39	44	36	52
Kuvars	10	6	8	9	6	7	9
Ojit	1	1	-	4	4	2	1
Hornblend	7	3	8	7	6	9	2
Biyotit	1	-	2	-	-	-	-
Klorit	1	2	2	-	1	1	-
Apatit	-	1	-	1	-	-	-
Titanit	2	2	2	3	3	2	2
Kalsit	3	2	3	4	3	4	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	34	42	43	40	39	47	35
A	54	51	47	49	53	44	55
K	12	7	10	11	8	8	10
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Çizelge 3. (devam)

Örnek No.	BD-76	BD-77	BD-78	BD-82	BD-83	BD-84	BD-86
Plajiyoklaz	48	43	42	34	34	36	42
Ortoklaz	35	27	28	38	53	41	41
Kuvars	8	6	12	9	5	9	6
Ojit	-	13	-	-	-	-	-
Hornblend	5	3	12	14	4	7	8
Biyotit	-	-	5	1	-	-	-
Klorit	1	2	-	-	1	1	-
Apatit	1	1	-	-	-	-	-
Titanit	1	2	-	2	1	3	1
Opak	1	3	1	2	2	3	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	53	57	51	42	37	42	48
A	38	36	34	47	58	48	46
K	9	7	15	11	5	10	6
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Örnek No.	BD-87	BD-89	BD-90	BD-92	BD-93	BD-94	BD-95
Plajiyoklaz	31	36	51	33	31	42	39
Ortoklaz	44	44	31	54	52	44	34
Kuvars	13	11	6	5	7	5	9
Hornblend	6	3	5	4	6	4	10
Biyotit	-	3	-	-	-	2	1
Klorit	1	1	2	1	1	-	1
Titanit	2	-	2	1	1	1	2
Kalsit	-	-	-	-	-	-	1
Opak	3	2	3	2	2	2	3
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	35	40	58	36	34	46	47
A	50	48	36	59	58	49	42
K	15	12	6	5	8	5	11
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Çizelge 3. (devam)

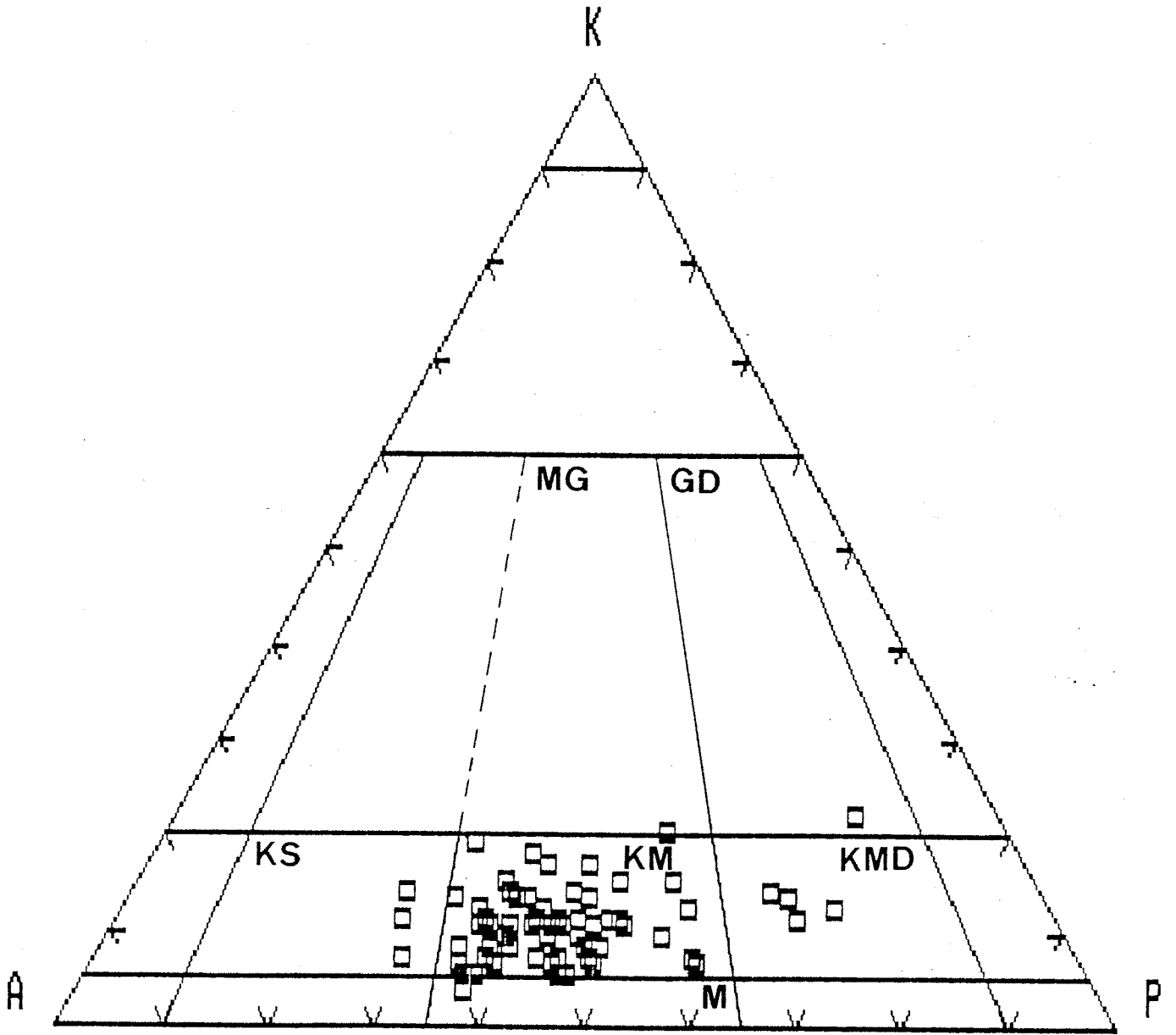
Örnek No.	BD-96	BD-99	BD-100	BD-102	BD-103	BD-104	BD-106
Plajiyoklaz	37	35	30	33	37	37	29
Ortoklaz	41	49	53	42	39	45	46
Kuvars	5	9	8	9	12	11	9
Ojit	-	-	1	-	-	-	-
Hornblend	11	2	3	10	3	5	12
Biyotit	1	-	1	1	3	-	-
Klorit	1	-	1	1	2	1	-
Titanit	2	2	1	1	1	-	2
Zirkon	-	-	-	-	1	-	-
Opak	2	3	2	3	2	1	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	45	38	34	40	42	40	35
A	50	52	58	50	44	49	54
K	5	10	8	10	14	11	11
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM

Örnek No.	BD-110	BD-111	BD-112	BD-113	BD-5	BD-6	BD-8
Plajiyoklaz	40	31	40	33	35	46	47
Ortoklaz	38	53	41	46	7	14	17
Kuvars	9	5	10	8	12	9	8
Ojit	1	-	-	1	9	8	-
Hornblend	7	6	4	7	18	5	14
Biyotit	-	-	1	-	16	12	10
Klorit	-	1	1	1	-	4	1
Titanit	2	2	1	1	1	-	1
Kalsit	-	-	-	-	1	-	-
Opak	3	2	2	3	1	2	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	46	35	44	38	65	68	65
A	44	59	45	53	13	20	24
K	10	6	11	9	22	12	11
Adlama	KM	KM	KM	KM	GD	KMD	KMD

Çizelge 3. (devam)

Örnek No.	BD-13	BD-74	BD-11	BD-15	BD-79	BD-25	BD-97
Plajiyoklaz	43	49	24	24	25	34	34
Ortoklaz	16	20	54	55	55	56	56
Kuvars	9	11	10	12	6	3	3
Ojit	1	5	-	-	2	1	1
Hornblend	15	-	6	4	4	2	2
Biyotit	14	12	-	1	-	-	-
Klorit	-	1	-	1	4	-	1
Apatit	-	-	1	-	-	-	-
Titanit	-	-	3	1	2	2	1
Kalsit	-	1	-	-	-	-	-
Opak	2	1	2	2	2	2	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	63	61	27	26	29	37	37
A	24	25	62	60	64	60	60
K	13	14	11	14	7	3	3
Adlama	KMD	KMD	KS	KS	KS	M	M

Örnek No.	BD-30	D-1	D-2	D-3	Ç-1	Ç-2
Plajiyoklaz	46	35	32	37	35	28
Ortoklaz	30	40	41	38	50	47
Kuvars	11	5	15	8	5	18
Hornblend	12	15	8	9	4	4
Biyotit	-	-	-	-	5	-
Muskovit	-	4	-	-	-	-
Titanit	1	1	2	3	-	1
Kalsit	-	-	-	1	-	-
Opak	-	-	2	4	1	2
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	54	44	36	45	39	30
A	34	50	46	46	56	51
K	12	6	18	9	6	19
Adlama	KM	KM	KM	KM	KM	KM



Şekil 9. Baranadag kuvars monzoniti modal adlama diyagramı

4.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti

Fatmakadın kuvars monzoniti, başlıca plajiyoklaz ve pertitik ortoklaz ile dah az oranlarda kuvars, hornblend ve biyotitten oluşmuştur. Kayaçlar hipidiyomorfik taneler dokulu olup, pertit megakristalleri yer yer 3 cm. uzunluğa ulaşmaktadır. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti örneklerinden 8 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4 te verilmiştir.

Genelde lökokratik karakterde olan Fatmakadıntepe kuvars monzonitini oluşturan mineraller içinde en fazla plajiyoklaz bulunur. Modal bileşimin % 38-40 ını teşkil eder. Bu oran monzogranitlerde % 34 e düşmekte, kuvars monzodiyoritlerde ise % 50 ye çıkmaktadır. Oligoklaz - andezin türünde olan plajiyoklazlar, albit ikizlenmesi gösterirler.

Bolluk açısından ikinci sırayı pertitik ortoklazlar alırlar ve modal bileşimin % 27 - 35 ini oluştururlar. Bu oran, monzogranitte % 25 e düşerken, monzonitte % 40 a kadar çıkar. Genelde Karlsbad ikizlenmesi gösteren pertitik ortoklazlar, poyikilitik olarak, özşekilli plajiyoklaz çubukları, biyotit, hornblend ve apatit içerir. Ortoklazlar az miktarda killeşmiş ve serisitleşmişlerdir.

Daha az miktarlarda (modal bileşimin % 5-15 i) olmak üzere özşekilsiz, ya da yarıözşekilli kuvars kristalleri, diğer mineraller arasındaki boşlukları doldurmuş durumdadır. Kuvars oranı, monzogranitlerde % 20 ye kadar çıkarken, monzonitte % 3 e düşmektedir.

Koyu renkli mineraller içinde en yaygın olanı, yeşilimsi kahverenkli hornblendlerdir. Modal bileşimin % 4-20 sini oluştururlar. Az miktarda kloritleşmişlerdir.

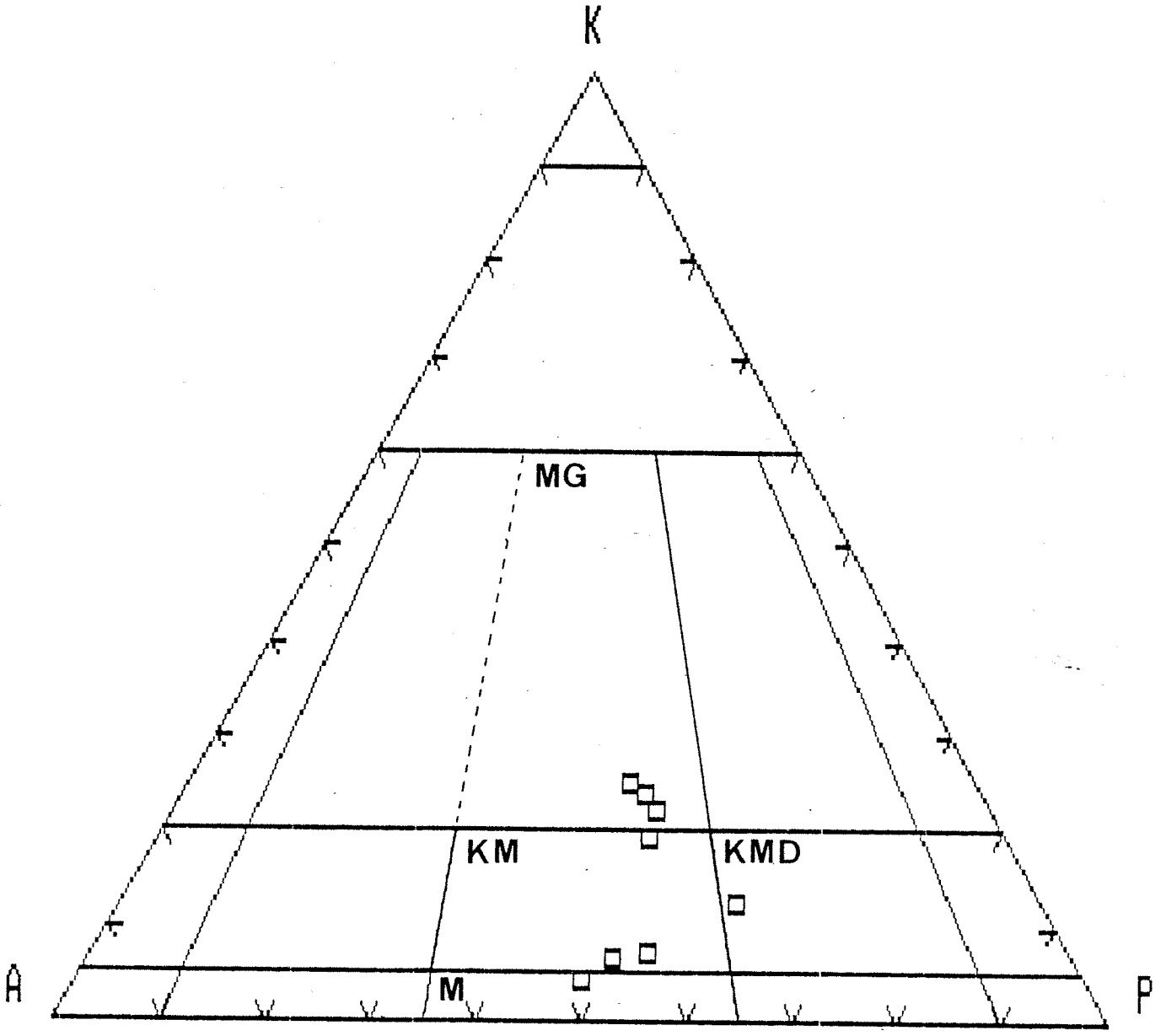
Daha az miktarlarda (modal bileşimin % 3-15 i) olmak üzere biyotit, sarımsı kahverenginden, kırmızımsı kahverengine kadar değişen renkler verir. Biyotitler de az miktarda klorite dönüşmüştür.

Fatmakadıntepe örneklerinin ortalama modal bileşimi % 39 plajiyoklaz, % 29 ortoklaz, % 12 kuvars, % 11 hornblend, % 8 biyotit ve % 1 opak mineralleridir. İncelenen kayaçların modal analiz sonuçlarından hesaplanan parametrelerin ortalamaları alındığında, % 49 P, % 36 A ve % 15 K değerleri bulunmuştur. Buna göre, Streckeisen (1967) diyagramında Fatmakadıntepe örnekleri, kuvars monzonit alanına düşmektedir (Şekil 10).

Çizelge 4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti

Örnek No.	FT-1	FT-6	G-1	T-1	T-3	T-4	SA-1
Plajiyoklaz	36	34	40	40	40	34	50
Ortoklaz	25	27	40	30	35	25	25
Kuvars	17	20	3	5	5	19	10
Hornblend	14	11	8	20	5	13	4
Biyotit	7	7	8	3	15	9	10
Muskovit	-	-	1	-	-	-	-
Opak	1	1	-	2	-	2	1
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	46	42	48	53	50	44	59
A	32	33	48	40	44	32	29
K	22	25	4	7	6	24	12
Adlama	MG	MG	M	KM	KM	MG	KMD

Örnek No.	SA-3
Plajiyoklaz	38
Ortoklaz	27
Kuvars	15
Hornblend	12
Biyotit	6
Kalsit	1
Opak	1
Toplam	100
P	47
A	34
K	19
Adlama	KM



Şekil 10. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti modal adlama diyagramı

4.5. Hamitköy kuvars siyeniti

Kuvars siyenitler, inceleme alanındaki nefelin siyenitleri çevreleyen bir konumdadır. Lökokratik karakterdeki bu kayalar, orta tanelidir. Holokristalin-tanesel ve holokristalin porfiritik doku gösteren kuvars siyenitlerin mineralojik bileşimlerini, pertitik ortoklaz, plajiyoklaz, kuvars, hornblend, biyotit, ojit, apatit, titanit, flüorit ve opak mineraller oluşturur. Hamitköy kuvars siyeniti örneklerinden 71 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 5 te verilmiştir.

Modal bileşimin % 40-79 unu oluşturan ortoklazlar, bolluk sırasına göre başta gelir. Ortoklaz oranı, kuvars siyenitlerden daha az sayıdaki alkali feldispat siyenitlerde % 97 ye kadar yükselmektedir. Genellikle pertitik yapıya sahip olan ortoklazlar, az miktarda killeşmiş ve serisitleşmişlerdir. Çoğunlukla Karlsbad ikizlenmesi gösterirler. Bazı kesitlerde ileri derecede albitleşme yüzünden, pertitler, kısmen albite dönüşmüşlerdir.

Pertitik dokuyu oluşturan albitler hariç tutulursa, oligoklaz bileşimindeki plajiyoklaz çubukları, modal bileşimin % 10-27 sini oluştururlar. Bu oran, monzonitte % 40 a varmaktadır. Plajiyoklaz çubukları kısmen zonlu yapıya sahip olup, albit ikizlenmesi gösterirler.

Kuvars modal bileşimin % 5-17 sini oluşturur. Bu oran, monzonitte % 2 ye, alkali feldispat siyenitlerde ise % 1 e kadar düşmektedir. Kendisinden önce kristallenmiş diğer minerallerin arasındaki boşlukları dolduran kuvars, kısmen yarı öz şekilli, çoğunlukla öz şekilsizdir. Silisçe aşırı doymuş kalıntı magmanın en son kristalleşme evresinde oluşmuştur. Pertitik ortoklazla grafik iç içe büyüme (yazı-granitik), oligoklazla ise kıvrım kıvrım mirmekitik dokular meydana getirmiştir.

Hornblend ve biyotit, mafik bileşenleri oluşturan pleokroyik minerallerdir. Hornblend, modal bileşimin en fazla % 14 ünü, biyotit ise en fazla % 10 unu oluştururlar. Hornblendler yeşilimsi kahve, biyotitler ise sarımsı kahve ve koyu kırmızımsı kahverenkli dirler. Her iki mineral de, apatit, titanit, flüorit ve opak mineraller gibi tali bileşenleri poyikilitik olarak çevrelerler.

Hamitköy kayalarının ortalama modal bileşimi, % 67 ortoklaz, % 17 plajiyoklaz, % 9 kuvars, % 3 hornblend, % 1

biyotit, % 1 apatit, % 1 titanit ve % 1 opak minerallerdir. İncelenen örneklerin modal bileşimlerinden hesaplanan parametrelerin ortalaması alındığında, % 18 P, % 72 A ve % 10 K değerleri bulunmuştur. Buna göre, Hamitköy örneklerinin Streckeisen (1967) sınıflamasında kuvars siyenit alanına düştüğü saptanmıştır (Şekil 11).

Çizelge 5. Hamitköy kuvars siyeniti modal analizleri

Örnek No.	B-36	B-40	B-43	B-46	B-48	B-49
Plajiyoklaz	25	21	26	10	24	21
Ortoklaz	46	48	51	74	42	40
Kuvars	16	15	11	14	14	15
Ojit	3	-	-	-	5	-
Hornblend	8	10	8	-	4	14
Biyotit	-	3	1	1	10	8
Apatit	-	1	1	-	-	1
Titanit	1	1	2	-	-	-
Opak	1	1	1	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	29	25	29	10	30	28
A	53	57	58	75	53	53
K	18	18	13	14	17	19
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Örnek No.	B-101	B-103	B-104	B-110	B-113	B-115
Plajiyoklaz	20	17	26	15	16	23
Ortoklaz	66	69	53	64	67	59
Kuvars	9	8	12	5	11	5
Ojit	-	-	-	5	-	-
Hornblend	-	2	5	5	1	7
Biyotit	4	1	-	-	1	-
Apatit	-	1	1	2	-	-
Titanit	-	1	2	2	2	2
Flüorit	-	-	-	1	1	1
Opak	1	1	1	1	1	2
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	21	18	29	18	17	27
A	69	74	59	76	72	67
K	10	8	13	6	12	6
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Çizelge 5. (devam)

Örnek No.	B-120	B-129	B-132	B-148	B-181	BF-20E
Plajiyoklaz	19	25	19	10	25	14
Ortoklaz	64	50	60	79	54	73
Kuars	6	17	15	5	9	11
Ojit	-	-	-	-	3	-
Hornblend	7	4	2	2	4	-
Biyotit	-	1	-	1	-	1
Apatit	1	-	1	1	1	-
Titanit	2	2	2	1	1	-
Flüorit	-	-	-	-	1	-
Opak	-	1	1	1	2	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	21	27	20	11	28	14
A	72	55	64	84	62	75
K	7	18	16	6	10	11
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Örnek No.	BF-35C	BF-35D	BF-50	BF-52	BF-54A	BF-55/1	BF-55/2
Plajiyoklas	12	13	26	15	20	40	21
Ortoklaz	70	72	50	68	64	55	58
Kuars	11	9	11	12	11	2	15
Hornblend	5	3	10	1	2	1	1
Biyotit	-	-	-	-	1	1	3
Apatit	-	-	-	-	-	-	1
Titanit	1	1	2	1	-	-	-
Flüorit	-	1	-	1	1	-	-
Opak	1	1	1	2	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	13	13	30	16	21	41	22
A	76	77	58	72	68	57	62
K	12	10	12	12	12	2	16
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	M	KS

Çizelge 5. (devam)

Örnek No.	BF-67	BF-68	BF-69	BF-72	BF-73	BF-73A
Plajiyoklaz	19	21	22	22	23	14
Ortoklaz	65	50	55	59	61	73
Kuvars	9	15	13	13	9	11
Hornblend	3	6	4	-	3	-
Biyotit	2	5	3	3	1	1
Apatit	-	1	1	1	1	-
Titanit	-	1	1	1	1	-
Opak	1	1	1	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	20	24	24	23	25	14
A	70	59	61	63	65	75
K	10	17	15	14	10	11
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Örnek No.	BF-76	BF-80A	BF-81	BF-84	BF-88	BF-89
Plajiyoklaz	27	22	19	20	23	27
Ortoklaz	54	56	67	52	61	54
Kuvars	12	13	9	14	9	12
Hornblend	4	4	3	5	3	4
Biyotit	1	3	-	5	1	1
Apatit	-	-	-	1	-	-
Titanit	2	1	1	2	1	2
Opak	2	1	1	1	2	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	29	24	20	24	25	29
A	58	62	70	60	65	58
K	13	14	10	17	10	13
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Çizelge 5. (devam)

Örnek No.	BF-100	BF-102	BF-103	BF-104	BF-107	BF-110
Plajiyoklaz	19	20	18	21	24	20
Ortoklaz	65	56	59	55	55	65
Kuvars	7	16	15	17	7	11
Ojit	3	-	-	-	-	-
Hornblend	4	4	4	4	11	2
Biyotit	-	2	2	2	-	1
Apatit	1	-	-	-	-	-
Titanit	1	1	1	1	2	-
Opak	-	1	1	-	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	21	22	20	22	29	21
A	71	61	64	59	64	68
K	8	17	16	18	8	11
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Örnek No.	BF-113	BF-115	BF-118	BF-119	BF-125	BF-134
Plajiyoklaz	22	22	23	21	20	21
Ortoklaz	62	59	58	63	58	61
Kuvars	11	13	13	12	13	12
Hornblend	3	1	3	2	4	3
Biyotit	-	1	3	-	2	1
Titanit	1	2	-	1	2	1
Opak	1	2	-	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	23	24	24	22	22	23
A	65	63	62	66	63	65
K	11	14	14	12	15	13
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Çizelge 5. (devam)

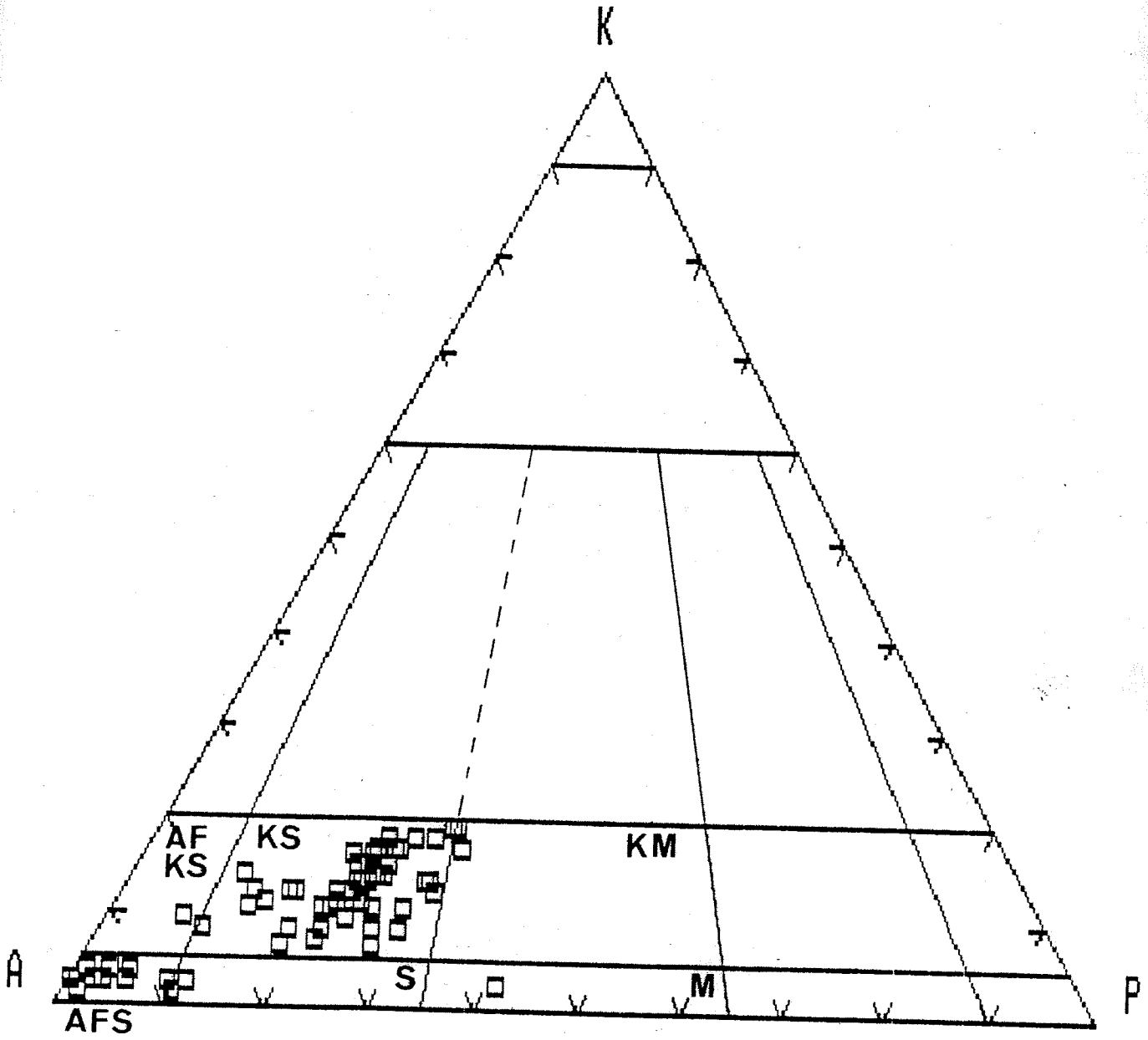
Örnek No.	BF-141	BF-142	BF-156	BF-189B	BF-189C
Plajiyoklaz	20	21	24	22	22
Ortoklaz	60	61	62	60	66
Kuvars	14	12	8	12	9
Hornblend	4	3	1	3	1
Biyotit	1	1	3	1	-
Titanit	-	1	1	1	1
Opak	1	1	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100
P	21	22	26	23	23
A	64	65	66	64	68
K	15	13	8	13	9
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS

Örnek No.	B-52	B-53	B-54	B-56	B-58	B-65
Plajiyoklaz	2	-	1	9	10	3
Ortoklaz	87	92	97	84	86	93
Kuvars	1	2	1	2	1	2
Hornblend	-	-	-	1	1	-
Biyotit	3	1	-	-	-	1
Apatit	1	-	-	1	-	-
Titanit	1	1	-	1	1	-
Flüorit	3	3	-	1	-	-
Opak	2	1	1	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	2	-	1	9	10	3
A	96	98	98	89	89	95
K	2	2	1	2	1	2
Adlama	AFS	AFS	AFS	AFS	AFS	AFS

Çizelge 5. (devam)

Örnek No.	B-106	BF-24A	BF-38B	BF-39	BF-39A	BF-40
Plajiyoklaz	3	-	-	5	5	5
Ortoklaz	91	97	96	90	90	90
Kuars	3	2	2	3	3	2
Hornblend	-	-	-	-	-	1
Apatit	1	-	1	1	1	-
Titanit	1	1	1	1	1	1
Opak	1	-	-	-	-	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	3	-	-	5	5	5
A	94	98	98	92	92	93
K	3	2	2	3	3	2
Adlama	AFS	AFS	AFS	AFS	AFS	AFS

Örnek No.	BF-45	BF-51A	BF-106	BF-120	BF-135
Plajiyoklaz	6	4	1	4	10
Ortoklaz	74	89	89	89	85
Kuars	9	3	2	2	2
Hornblend	8	1	2	2	1
Biyotit	-	-	3	-	-
Granat	1	-	-	-	-
Apatit	-	1	1	1	-
Titanit	1	1	1	1	1
Opak	1	1	1	1	1
Toplam	100	100	100	100	100
P	7	5	1	5	11
A	84	92	96	93	87
K	9	3	3	2	2
Adlama	AFS	AFS	AFS	AFS	AFS



Şekil 11. Hamitköy kuvars siyeniti modal adlama diyagramı

4.6. Bayındır nefelin siyeniti

Bayındır nefelin siyeniti, inceleme alanının orta kısımlarında yer alır ve DKD-BGB doğrultusunda uzanır. Nefelin siyenitler de, kuvars siyenitler gibi lökokratik karakterde olup, ince - orta tanelidirler. Holokristalin - taneli ve hipidiyomorfik - taneli doku gösteren nefelin siyenitlerin ana bileşenlerini, pertitik ortoklaz ve nefelin, tali bileşenlerini ise plajiyoklaz, hornblend, biyotit, ojit, granat, apatit, titanit, flüorit ve opak mineraller oluşturur. Bayındır nefelin siyeniti örneklerinden 70 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 6 da verilmiştir.

Modal bileşimin % 35-83 ünü oluşturan ortoklazlar, çoğunlukla Karlsbad ikizli ve pertitik dokuda olup, az miktarda killeşmişlerdir. Ortoklaz oranı, sayıca çok daha az olan nefelinli alkali feldispat siyenitlerde % 89 a kadar çıkabilmektedir.

Bolluk sırasına göre nefelinler, ortoklazdan sonra ikinci sırada yer alırlar. Modal bileşimin % 9-41 ini oluşturan nefelinlerde bu oran, nefelinli alkali feldispat siyenitlerde % 3 e kadar düşmektedir. Genellikle iri pertit kristalleri arasında kalan boşlukları dolduran nefelinler, silisçe doymamış kalıntı magmanın geç kristalleşme evrelerinde oluşmuşlardır. Bazı kesitlerde pertitik ortoklazla iç içe büyüme gösterirler.

Ortoklaz içinde ince albit lamellerini oluşturan plajiyoklazlardan başka, oligoklaz bileşimindeki plajiyoklazlar, modal bileşimin en fazla % 6 sını oluşturmaktadırlar. Bu oran, nefelin monzosiyenitte % 9 a kadar çıkmaktadır. Plajiyoklazlarda albit ikizlenmesi sıkca gözlenmiştir.

Hornblendler, mafik mineraller arasında en bol bulunanıdır. Çoğunlukla yeşilimsi, bazen de kahvemi renkte izlenirler. Modal bileşimin en çok % 23 ünü oluştururlar. Ojitler ise hornblendlerin içinde artıklar halinde gözlenirler. Bu durum, piroksenlerin yaygın olarak amfibollere dönüştüğünü göstermektedir.

Bolluk sırasına göre hornblendlerden sonra gelen biyotitler, yarı özşekli olup, kuvvetli pleokroyizma gösterirler. Genellikle açık sarıdan koyu kahverengine kadar değişim gösteren biyotitlerde yeşil tonun hakim olduğu bölgeler, klorite dönüşmüştür. Biyotitler de modal bileşimin en çok % 11 ini oluştururlar. Poyikilitik olarak apatit, titanit, flüorit ve opak mineralleri içerirler.

Granat, yaygın olarak izlenen diğer bir tali bileşendir. Modal bileşimin en çok % 12 sini teşkil eder. Genellikle

yuvarlaklaşmış taneler halinde veya yarı özşekilli olup, sarımsı kahverenkliktedir.

Flüorit, geç evrelerde oluştuğundan, diğer minerallerin arasında gözlenir. Modal bileşimin en çok % 17 sini oluşturmaktadır. Yaygın ve öz şekilli titanitin yanı sıra, apatit te az miktarda mevcuttur.

Bayındır örneklerinin ortalama modal bileşimi, % 62 ortoklaz, % 26 nefelin, % 3 hornblend, % 2 biyotit, % 2 granat, % 1 ojit, % 1 flüorit, % 1 titanit, % 1 opak mineral ve % 1 plajiyoklazdır. İncelenen kayaçların modal bileşimlerinden elde olunan parametrelerin ortalaması alındığında, % 70 A, % 29 F ve % 1 P değerleri bulunmuştur. Bu durumda, Bayındır örneklerinin Streckeisen (1967) diyagramında, nefelin siyenit alanına düştüğü görülmektedir (Şekil 12).

Çizelge 6. Bayındır nefelin siyeniti modal analizleri

Örnek No.	B-44	B-45	B-50	B-51	B-63	B-64	B-66
Plajiyoklaz	3	1	-	-	1	3	5
Ortoklaz	49	57	55	73	35	44	73
Nefelin	27	26	34	20	40	38	13
Ojit	-	-	2	-	-	-	-
Hornblend	2	-	3	-	-	5	-
Biyotit	1	8	1	1	11	2	5
Granat	-	2	2	-	11	5	1
Apatit	-	1	-	1	-	1	-
Titanit	1	1	1	1	1	2	1
Flüorit	17	2	1	3	1	-	1
Opak	-	2	1	1	-	-	1
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	4	1	-	-	1	4	6
A	62	68	62	78	46	51	80
F	34	31	38	22	53	45	14
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Örnek No.	B-67	B-68	B-69	B-70	B-71	B-76	B-100
Plajiyoklaz	5	5	5	5	2	4	2
Ortoklaz	69	66	58	62	45	40	66
Nefelin	21	21	31	26	40	40	26
Hornblend	-	-	-	-	4	2	3
Biyotit	2	6	3	3	-	7	-
Granat	-	-	1	-	4	3	-
Apatit	-	1	1	1	-	1	-
Titanit	1	-	1	2	2	2	2
Flüorit	1	-	-	-	2	2	1
Opak	1	-	-	1	1	-	-
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	5	6	5	5	2	5	3
A	73	71	62	67	52	47	70
F	22	23	33	28	46	48	27
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Çizelge 6. (devam)

Örnek No.	B-111	B-153	B-154	B-155	B-157	B-158	B-159
Ortoklaz	50	52	52	53	54	53	53
Nefelin	15	37	37	38	36	37	37
Ojit	13	-	-	-	-	-	-
Hornblend	15	-	-	-	-	-	-
Biyotit	2	2	2	2	1	1	1
Granat	2	5	3	2	3	3	3
Apatit	-	-	-	1	-	-	-
Titanit	1	1	1	1	-	1	1
Flüorit	1	2	4	3	5	4	5
Opak	1	1	1	-	1	1	-
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
A	77	59	58	58	60	59	59
F	23	41	42	42	40	41	41
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Örnek No.	B-160	B-190	B-192	BF-20	BF-20B	BF-20C	BF-20D
Plajiyoklaz	-	-	2	-	-	-	-
Ortoklaz	52	50	48	69	55	76	64
Nefelin	37	40	38	30	41	21	27
Hornblend	-	2	3	-	-	-	3
Biyotit	2	3	3	-	1	1	1
Granat	2	-	-	-	-	-	2
Apatit	1	1	1	-	1	-	1
Titanit	1	2	3	-	1	-	-
Flüorit	3	1	1	-	1	1	1
Opak	2	1	1	1	-	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	-	-	2	-	-	-	-
A	58	56	55	70	57	78	70
F	42	44	43	30	43	22	30
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Çizelge 6. (devam)

Örnek No.	BF-20F	BF-20G	BF-21	BF-22	BF-25	BF-27	BF-30
Plajiyoklaz	-	-	-	-	-	-	2
Ortoklaz	64	63	63	59	62	67	80
Nefelin	26	28	28	32	28	26	11
Ojit	-	-	-	-	2	-	-
Hornblend	3	2	2	-	4	4	3
Biyotit	1	2	3	3	2	-	-
Granat	2	2	1	1	-	-	-
Apatit	-	-	-	-	-	-	2
Titanit	-	-	-	1	1	-	2
Flüorit	2	2	1	3	1	3	-
Opak	2	1	2	1	-	-	-
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	-	-	-	-	-	-	2
A	71	70	69	65	69	72	86
F	29	30	31	35	31	28	12
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Örnek No.	BF-31	BF-31B	BF-32	BF-33	BF-35A	BF-35B	BF-37
Plajiyoklaz	-	1	-	-	-	-	2
Ortoklaz	60	83	64	66	68	78	89
Nefelin	29	9	17	29	15	18	4
Ojit	2	-	5	-	4	-	-
Hornblend	7	1	10	1	6	-	3
Biyotit	-	-	-	-	1	1	-
Granat	-	-	-	2	2	3	1
Apatit	-	2	-	-	-	-	-
Titanit	1	2	1	1	2	-	1
Flüorit	1	-	2	1	2	-	-
Opak	-	2	1	-	-	-	-
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	-	1	-	-	-	-	2
A	68	89	79	69	82	81	94
F	32	10	21	31	18	19	4
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NAFS

Çizelge 6. (devam)

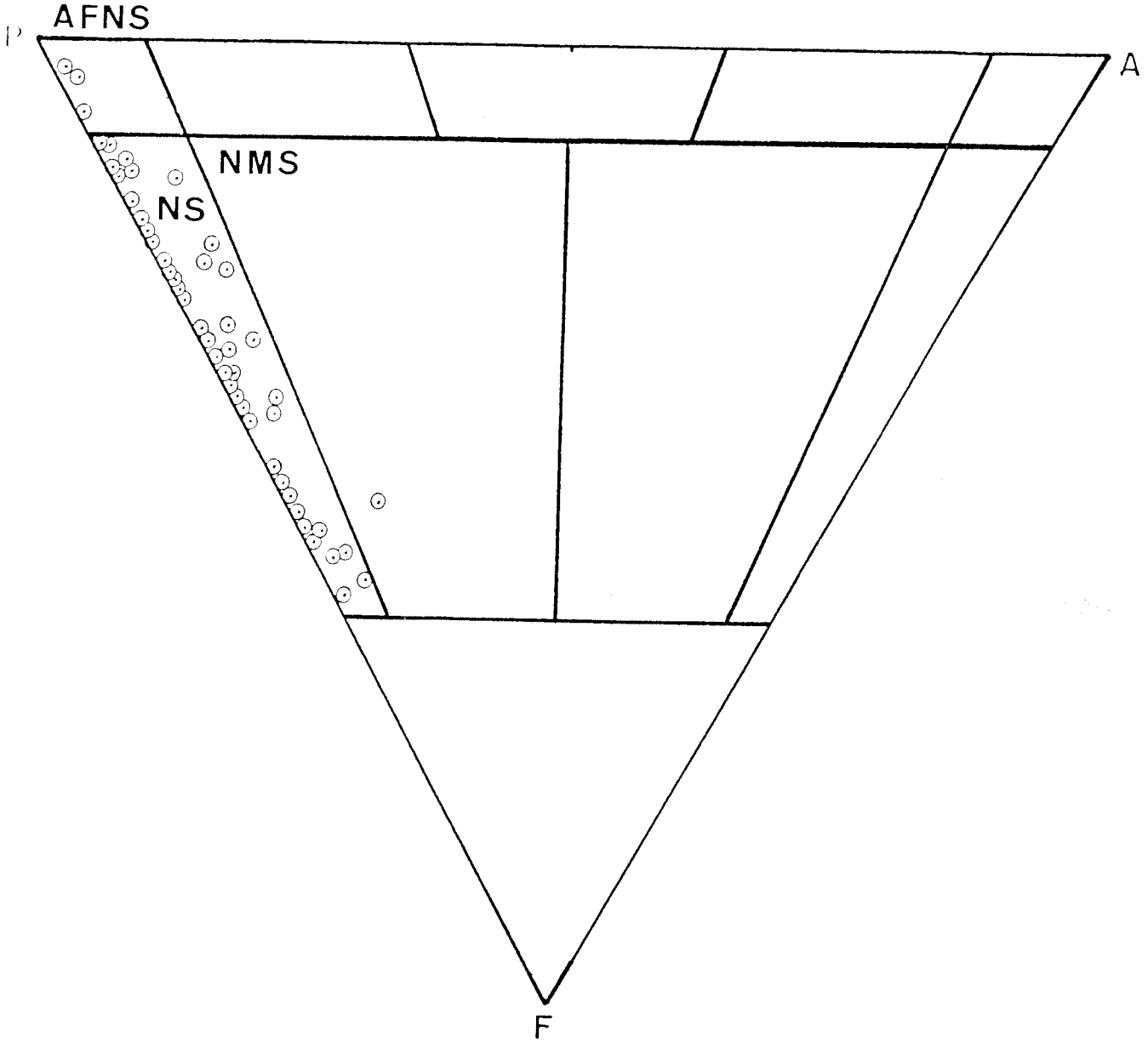
Örnek No.	BF-38A	BF-41	BF-41A	BF-41B	BF-41C	BF-42	BF-43A
Plajiyoklaz	-	-	-	9	-	-	-
Ortoklaz	83	65	63	47	68	73	62
Nefelin	9	27	30	39	25	12	21
Ojit	1	-	-	-	-	-	-
Hornblend	2	3	3	-	3	6	8
Biyotit	1	2	2	4	2	4	2
Granat	2	1	1	-	1	2	3
Apatit	-	-	-	-	-	-	1
Titanit	1	1	-	-	1	1	2
Flüorit	-	1	1	-	-	1	-
Opak	1	-	-	1	-	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	-	-	-	10	-	-	-
A	90	70	68	49	73	86	75
F	10	30	32	41	27	14	25
Adlama	NS	NS	NS	NMS	NS	NS	NS

Örnek No.	BF-43B	BF-44	BF-47	BF-48	BF-48A	BF-49A
Plajiyoklaz	-	-	1	-	-	-
Ortoklaz	35	82	65	79	71	51
Nefelin	28	12	30	18	7	25
Ojit	8	-	-	-	-	5
Hornblend	23	-	-	1	8	10
Biyotit	-	-	3	-	-	4
Granat	5	4	-	-	12	1
Apatit	-	-	-	1	-	-
Titanit	-	1	-	1	1	1
Flüorit	-	-	-	-	-	2
Opak	1	1	1	-	1	1
Toplam	100	100	100	100	100	100
P	-	-	1	-	-	-
A	56	88	68	82	92	67
F	44	12	31	18	8	33
Adlama	NS	NS	NS	NS	NAFS	NS

Çizelge 6. (devam)

Örnek No.	BF-51	BF-56	BF-61	BF-62/1	BF-62/2	BF-90A	BF-90B
Plajiyoklaz	-	1	-	-	2	-	6
Ortoklaz	70	83	78	82	78	71	70
Nefelin	15	3	17	14	12	11	19
Ojit	-	-	-	-	-	-	-
Hornblend	5	-	-	-	2	6	-
Biyotit	-	-	5	1	-	-	5
Granat	6	12	-	2	-	10	-
Apatit	1	-	-	-	2	1	-
Titanit	2	-	-	-	2	1	-
Opak	1	1	-	1	1	-	-
Toplam	100	100	100	100	100	100	100
P	-	1	-	-	3	-	7
A	83	96	82	86	85	86	73
F	17	3	18	14	13	14	20
Adlama	NS	NAFS	NS	NS	NS	NS	NS

Örnek No.	BF-91A	BF-91B	BF-92	KF-3	KF-4	KF-5	KF-7	KF-8
Plajiyoklaz	-	2	-	-	-	-	-	-
Ortoklaz	56	66	64	51	54	60	61	53
Nefelin	10	28	20	37	36	38	37	38
Hornblend	20	-	5	-	-	-	-	-
Biyotit	-	3	2	3	1	-	1	2
Granat	12	-	9	5	3	-	-	2
Apatit	1	1	-	1	-	1	-	1
Titanit	1	-	-	1	1	1	-	1
Flüorit	-	-	-	1	5	-	-	3
Opak	-	-	-	1	-	-	1	-
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100
P	-	2	-	-	-	-	-	-
A	85	69	76	58	60	62	62	58
F	15	29	24	42	40	38	38	42
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS



Şekil 12. Bayındır nefelin siyeniti modal
adlama diyagramı

4.7. Yozgat granitoyidi

Yozgat granitoyidleri, pembe, kırmızı veya gri renkli, faneritik, orta taneli kayalardır. Bu kayalar egemen olarak kuvars, ortoklaz ve plajiyoklazdan oluşmuşlardır. Yozgat granitoyidi örneklerinden 37 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 7 de verilmiştir. Petrografik incelemeler ve modal analizler sonucunda, granitoyidlerin alkali feldispat granit, siyenogranit, monzogranit, granodiyorit ve tonalit olarak beş kayac türüne ayrılabilceği saptanmıştır. Bu kayac türleri birbirlerine dereceli geçiş gösterirler.

Kuvars en bol bulunan mineraldir, modal bileşimin % 25-42 sini oluşturur; yarı özbiçimli-özbiçimsiz taneler halinde ve tanelerin arasını doldurur biçimde izlenir. Ortoklaz, mikroklin ve plajiyoklaz alkali feldispat granitten tonalite doğru birbirlerine karşıt yönlerde değişen oranlarda izlenirler. Modal bileşimde ortoklaz, mikroklin % 3-60, plajiyoklaz ise % 3-55 arasında değişir. Plajiyoklaz bileşimi kayac türüne göre albitten andezine doğru farklılık gösterir. Koyu renkli bileşenler, az miktarlarda hornblend (% 0-7) ve biyotittir (% 0-10). Az miktarlarda kırmızı renkli kataklastik dokulu apatit, zirkon ve opak mineraller de izlenmiştir. Bazı örnekler % 5 e kadar varan miktarlarda almandin granat içerirler.

Yozgat granitoyidinin ortalama modal bileşimi % 29 plajiyoklaz, % 29 ortoklaz, % 35 kuvars, % 1 hornblend, % 3 biyotit, % 2 opak mineraller ve % 1 apatittir. Ortalama P, A ve K parametreleri % 32 P, % 30 A ve % 38 K dır. Streckeisen (1967) adlama diyagramında Yozgat örnekleri alkali feldispat granit, siyenogranit, monzogranit, granodiyorit ve tonalit alanlarında yer alırlar (Şekil 13).

4.7. Yozgat granitoyidi

Yozgat granitoyidleri, pembe, kırmızı veya gri renkli, faneritik, orta taneli kayalardır. Bu kayalar egemen olarak kuvars, ortoklaz ve plajiyoklazdan oluşmuşlardır. Yozgat granitoyidi örneklerinden 37 tanesinin modal analizleri yapılmış ve sonuçlar Çizelge 7 de verilmiştir. Petrografik incelemeler ve modal analizler sonucunda, granitoyidlerin alkali feldispat granit, siyenogranit, monzogranit, granodiyorit ve tonalit olarak beş kayaç türüne ayrılabilceği saptanmıştır. Bu kayaç türleri birbirlerine dereceli geçiş gösterirler.

Kuvars en bol bulunan mineraldir, modal bileşimin % 25-42 sini oluşturur; yarı özbiçimli-özbiçimsiz taneler halinde ve tanelerin arasını doldurur biçimde izlenir. Ortoklaz, mikroklin ve plajiyoklaz alkali feldispat granitten tonalite doğru birbirlerine karşıt yönlerde değişen oranlarda izlenirler. Modal bileşimde ortoklaz, mikroklin % 3-60, plajiyoklaz ise % 3-55 arasında değişir. Plajiyoklaz bileşimi kayaç türüne göre albitten andezine doğru farklılık gösterir. Koyu renkli bileşenler, az miktarlarda hornblend (% 0-7) ve biyotittir (% 0-10). Az miktarlarda kırmızı renkli kataklastik dokulu apatit, zirkon ve opak mineraller de izlenmiştir. Bazı örnekler % 5 e kadar varan miktarlarda almandin granat içerirler.

Yozgat granitoyidinin ortalama modal bileşimi % 29 plajiyoklaz, % 29 ortoklaz, % 35 kuvars, % 1 hornblend, % 3 biyotit, % 2 opak mineraller ve % 1 apatittir. Ortalama P, A ve K parametreleri % 32 P, % 30 A ve % 38 K dır. Streckeisen (1967) adlama diyagramında Yozgat örnekleri alkali feldispat granit, siyenogranit, monzogranit, granodiyorit ve tonalit alanlarında yer alırlar (Şekil 13).

Çizelge 7. Yozgat granitoyidi modal analizleri

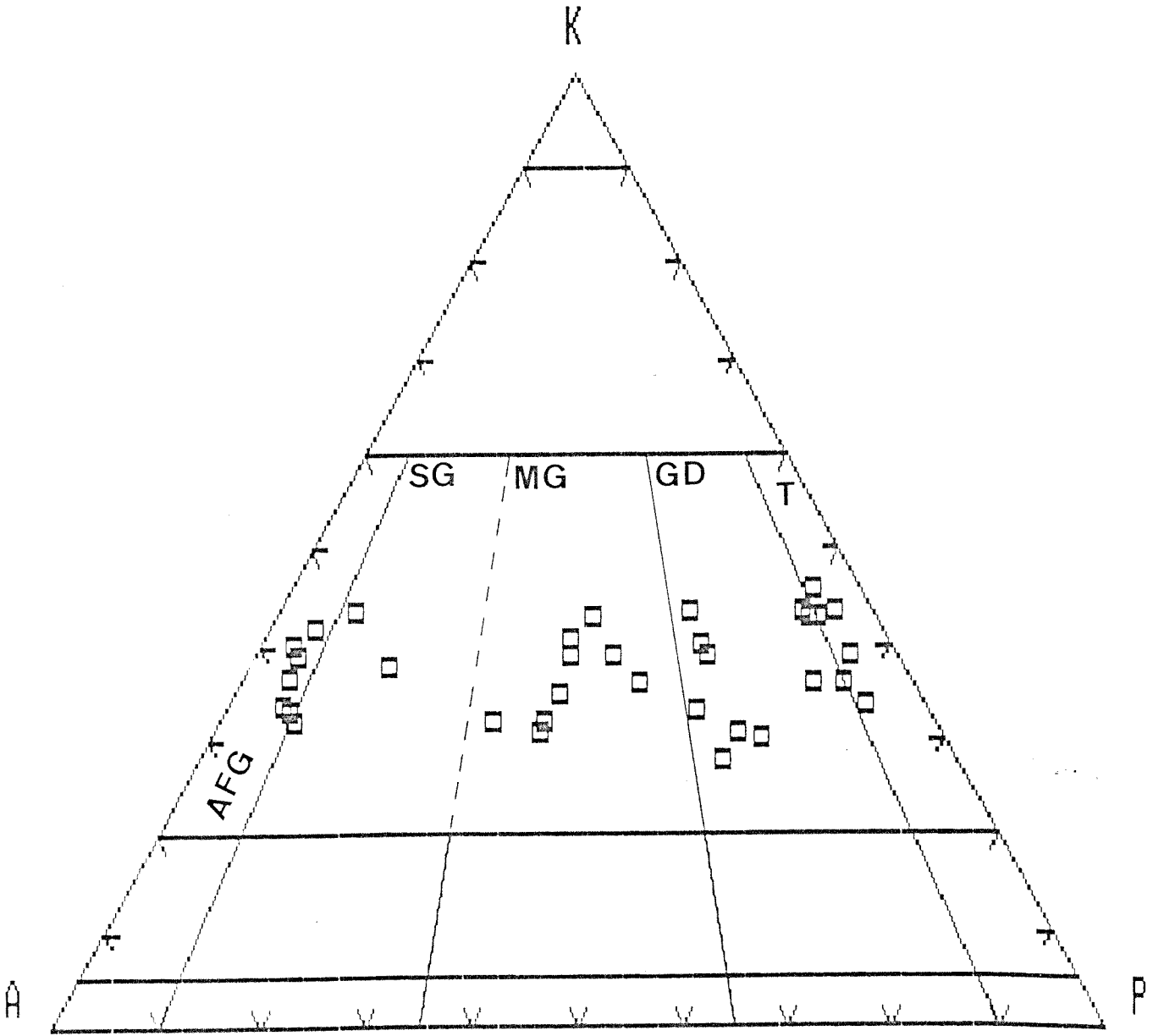
Örnek No.	Y-1	Y-2A	Y-5	Y-8	Y-10	Y-16	Y-21	Y-22	Y-29	Y-31
Plajiyoklaz	4	3	3	4	3	12	4	6	45	45
Ortoklaz	51	51	50	54	54	46	53	47	20	5
Kuars	40	35	35	37	38	35	33	42	25	40
Biyotit	3	8	5	2	5	-	5	-	-	-
Granat	2	-	2	-	-	3	-	5	-	-
Apatit	-	1	2	1	-	2	1	-	-	5
Opak	-	2	2	1	-	2	3	-	10	5
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
P	4	4	3	4	3	13	4	7	50	50
A	54	57	57	57	57	49	59	49	22	6
K	42	39	40	39	40	38	37	44	28	44
Adlama	AFG	AFG	AFG	AFG	AFG	MG	AFG	SG	GD	GD

Örnek No.	Y-33	Y-57	Y-58	Y-59	Y-60	Y-61	Y-62	Y-66	Y-67
Plajiyoklaz	46	30	35	40	40	40	45	43	49
Ortoklaz	5	35	15	20	17	15	15	7	5
Kuars	38	30	40	30	37	25	26	28	30
Hornblend	-	-	-	-	-	5	5	7	5
Biyotit	-	-	7	-	-	10	5	8	6
Apatit	4	1	-	5	-	-	-	1	-
Opak	7	4	3	5	6	5	4	4	5
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100
P	51	31	39	45	43	50	53	55	58
A	6	37	17	22	18	19	17	9	6
K	43	32	44	33	39	31	30	36	36
Adlama	GD	MG	GD	GD	GD	GD	GD	GD	T

Çizelge 7. (devam)

Örnek No.	Y-70	Y-72	Y-74	Y-75	Y-77	Y-87	Y-89	Y-101	Y-104
Plajiyoklaz	28	34	25	39	37	29	27	48	5
Ortoklaz	29	26	40	17	25	30	25	3	55
Kuvars	40	38	30	38	35	38	40	32	30
Hornblend	1	-	-	2	-	-	-	-	-
Biyotit	1	1	2	2	3	1	5	10	6
Apatit	-	-	-	-	-	-	2	3	-
Zirkon	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Opak	1	1	2	1	-	2	1	4	3
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100
P	29	34	26	42	38	30	30	57	6
A	30	27	42	18	26	31	27	4	61
K	41	39	32	40	36	39	43	39	33
Adlama	MG	MG	MG	GD	MG	MG	MG	T	AFG

Örnek No.	Y-105	Y-110	Y-112	Y-114	Y-119	Y-122	Y-124	Y-125	Y-126
Plajiyoklaz	6	53	45	55	48	47	5	28	29
Ortoklaz	57	4	4	4	3	5	60	55	57
Kuvars	30	37	42	30	40	39	33	30	35
Hornblend	-	-	4	3	2	5	-	3	-
Biyotit	5	3	4	4	3	3	1	3	5
Apatit	-	1	1	1	2	-	-	2	-
Zirkon	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Opak	2	1	-	2	2	1	1	3	2
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100
P	7	57	50	61	53	52	5	31	31
A	61	4	4	5	3	5	61	34	38
K	32	39	46	34	44	43	34	35	31
Adlama	SG	T	T	T	T	T	AFG	AFG	MG



Şekil 13. Yozgat granitoyidi modal adlama diyagramı

5. JEOKİMYA

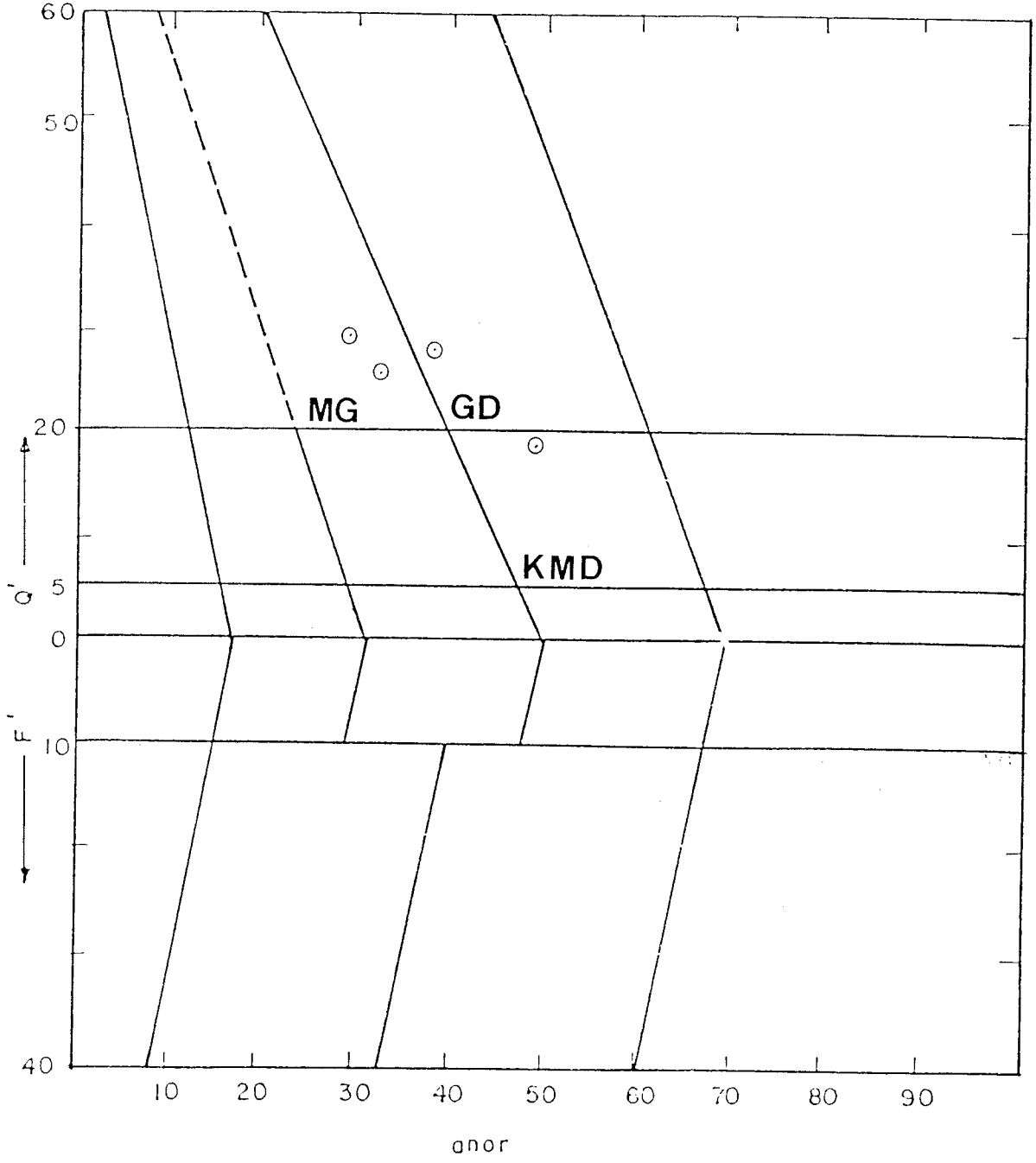
5.1. Fakılı graniti

Fakılı granitinden alınan 4 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve Le Maitre (1979) sınıflamasında kullanılan q' ve anor parametreleri Çizelge 8 de gösterilmiştir. Kayaçlarda SiO₂ % 61.51 ile % 67.89, TiO₂ % 0.14 - 0.43, Al₂O₃ % 15.60 - 16.99, Fe₂O₃-t % 2.92 - 6.30, MnO % 0.06 - 0.12, MgO % 0.44 - 2.06, CaO % 2.70 - 6.47, Na₂O % 2.36 - 2.99, K₂O % 3.83 - 5.11, P₂O₅ % 0.13 - 0.20, Ateş Kaybı % 0.28 - 0.84 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak kayaçlarda, çokluk sırasına göre, ortoklaz, albit, kuvars, ve anortit egemen bileşenlerdir, temel mafik bileşen hiperstendir. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların ikisi (% 50 si) monzogranit alanında, biri (% 25 i) granodiyorit alanında ve biri de (% 25 i) kuvars monzodiyorit alanında yer alırlar (Şekil 14).

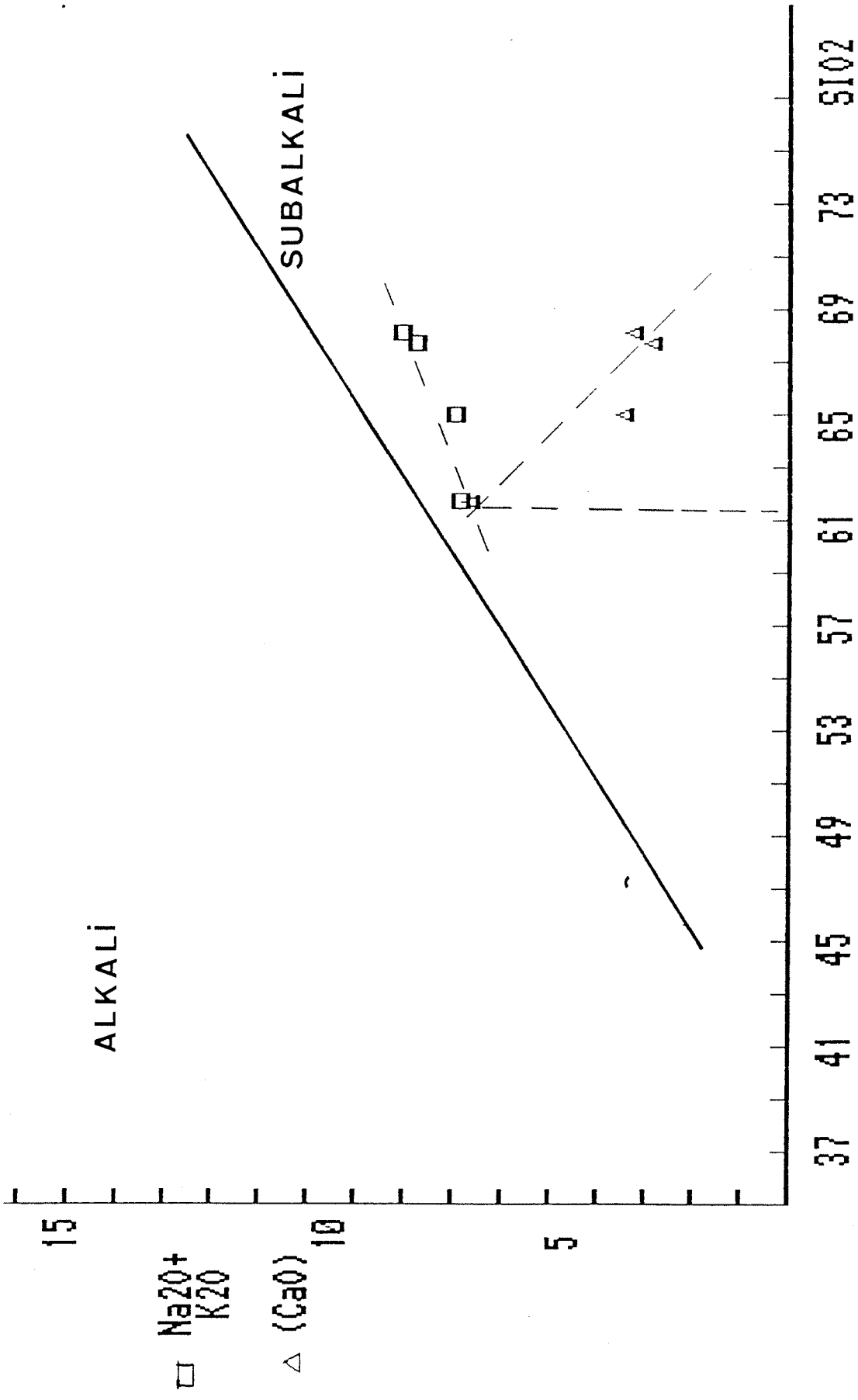
Toplam alkaliler-kalsiyum - silika diyagramında (Şekil 15), Fakılı graniti subalkali alanda yer almaktadır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yöneliminin kesişme noktası % 61.25 SiO₂ değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar kalkalkalin olarak sınıflanmaktadırlar.

Çizelge 8. Fakılı graniti kimyasal analizleri ve CIPW normları

Örnek No.	FA-1	FA-1A	FA-2	FA-2C
SiO ₂	67.48	67.89	64.72	61.51
TiO ₂	0.35	0.17	0.43	0.14
Al ₂ O ₃	15.60	16.65	16.99	16.75
Fe ₂ O ₃ -t	3.42	2.92	4.64	6.30
MnO	0.07	0.06	0.11	0.12
MgO	1.41	1.02	2.06	0.44
CaO	2.70	3.09	3.31	6.47
Na ₂ O	2.52	2.99	2.36	2.85
K ₂ O	5.11	4.91	4.46	3.83
P ₂ O ₅	0.13	0.14	0.20	0.14
A.K.	0.54	0.84	0.28	0.65
Toplam	99.33	100.68	99.56	99.20
CIPW Normu				
q	25.6	23.7	23.2	15.7
or	30.6	29.1	26.5	23.0
ab	21.6	25.3	20.1	24.5
an	12.7	14.4	15.2	21.9
c	1.3	1.1	2.8	-
hy	4.5	3.4	8.1	2.9
di	-	-	-	8.4
mt	2.7	2.4	2.8	3.0
il	0.7	0.3	0.8	0.3
ap	0.3	0.3	0.5	0.3
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	28	26	27	18
anor	29	33	36	49
Adlama	MG	MG	GD	KMD



Şekil 14. Fakılı graniti normatif adlama diyagramı



Sekil 15. Fakılı graniti $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{CaO} / \text{SiO}_2$ diyagramı

5.2. Cefalıkdağ kuvars monzoniti

Cefalıkdağ kuvars monzonitinden alınan 35 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasında kullanılan q' ve anor parametreleri Çizelge 9 da gösterilmiştir. Kayaçlarda SiO₂ % 55.43 ile % 65.75, TiO₂ % 0.35 - 0.89, Al₂O₃ % 15.11 - 20.11, Fe₂O₃-t % 2.56 - 7.07, MnO % 0.02 - 0.23, MgO % 0.83 - 4.89, CaO % 2.40 - 6.81, Na₂O % 2.38 - 5.09, K₂O % 2.95 - 5.53, P₂O₅ % 0.04 - 0.66, Ateş Kaybı % 0 - 1.36 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak kayaçlarda, çokluk sırasına göre, albit, ortoklaz, anortit ve kuvars egemen bileşenlerdir, temel mafik bileşen hiperstendir. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların 17 si, (% 48 si), kuvars monzonit alanında, % 7 si, (% 20 si), monzogranit alanında, 5 i, (% 14 ü), kuvars monzodiyorit alanında, 3 ü, (% 9 u), granodiyorit alanında ve 1 i, (% 3 ü), ise monzonit alanında yer alırlar (Şekil 16).

Toplam alkaliler - kalsiyum - silika diyagramında (Şekil 17), Cefalıkdağ kuvars monzoniti subalkali alanda yer almaktadır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yöneliminin kesişme noktası % 57.75 SiO₂ değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar kalkalkalin olarak sınıflanmaktadır.

Çizelge 9. Cefalıkdağ kuvars monzoniti kimyasal analizleri ve CIPW normları

Örnek No.	C-1	C-5	C-16	C-18	C-20	C-26
SiO ₂	63.93	64.33	57.94	64.20	64.69	62.04
TiO ₂	0.54	0.63	0.89	0.45	0.50	0.66
Al ₂ O ₃	15.98	15.11	15.62	16.65	15.62	15.92
Fe ₂ O ₃ -t	4.47	4.98	6.78	4.88	4.19	4.92
MnO	0.08	0.09	0.14	0.12	0.08	0.09
MgO	1.99	2.33	4.14	2.29	1.95	2.67
CaO	3.85	4.28	6.81	3.92	3.94	4.72
Na ₂ O	3.39	3.00	2.88	2.90	3.34	3.16
K ₂ O	4.74	4.13	3.61	3.41	4.55	4.29
P ₂ O ₅	0.20	0.13	0.26	0.22	0.05	0.29
A.K.	0.68	0.63	0.63	0.16	0.69	0.78
Toplam	99.85	99.64	99.70	99.40	99.60	99.72
CIPW Normu						
q	15.8	17.6	7.7	21.8	17.6	14.1
or	28.3	24.7	21.5	20.3	27.2	25.6
ab	28.9	25.6	24.6	24.8	28.6	27.0
an	14.5	15.7	19.2	18.2	14.4	16.8
c	-	-	-	1.6	-	-
hy	4.9	9.3	10.9	9.1	3.7	7.3
di	2.7	4.0	10.7	-	4.0	4.0
mt	3.4	1.6	3.1	2.8	3.5	3.3
il	1.0	1.2	1.7	0.9	0.9	1.3
ap	0.5	0.3	0.6	0.5	0.1	0.6
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	18	21	11	26	20	17
anor	34	39	47	47	35	40
Adlama	KM	MG	KMD	GD	MG	KM

Çizelge 9. (devam)

Örnek No.	C-29	C-33	C-34	C-36	C-39	C-40
SiO ₂	64.41	66.02	63.28	63.27	64.05	60.43
TiO ₂	0.56	0.52	0.60	0.52	0.48	0.60
Al ₂ O ₃	15.38	15.56	15.99	16.79	15.98	15.75
Fe ₂ O ₃ -t	4.38	3.16	4.43	5.30	3.62	4.08
MnO	0.08	0.08	0.08	0.11	0.08	0.07
MgO	2.12	1.91	2.16	2.83	2.01	4.02
CaO	3.67	3.89	4.21	3.94	3.79	5.33
Na ₂ O	3.32	3.59	3.49	2.70	3.50	3.22
K ₂ O	4.66	2.95	4.52	4.03	5.05	4.54
P ₂ O ₅	0.30	0.13	0.31	0.23	0.21	0.18
A.K.	0.76	0.79	0.58	0.39	1.10	0.96
Toplam	99.64	99.60	99.65	100.11	99.87	100.08
CIPW Normu						
q	17.4	22.4	15.4	18.5	13.1	8.4
or	27.9	17.6	27.0	23.9	30.2	27.1
ab	28.4	30.7	29.8	23.1	30.0	27.5
an	13.5	17.8	14.8	17.5	13.1	15.3
c	-	-	-	1.5	-	-
hy	5.3	7.0	3.9	10.8	7.3	9.0
di	2.4	0.7	3.3	-	3.7	8.2
mt	3.4	2.5	4.0	3.0	1.1	3.1
il	1.1	1.0	1.2	1.1	0.9	1.2
ap	0.7	0.3	0.7	0.6	0.5	0.4
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	20	25	18	22	15	11
anor	32	50	35	42	30	36
Adlama	MG	GD	KM	GD	KM	KM

Çizelge 9. (devam)

Örnek No.	C-43	C-45	C-47	C-48	C-49	C-52
SiO ₂	64.77	65.88	65.12	61.10	58.49	58.95
TiO ₂	0.46	0.48	0.52	0.73	0.65	0.85
Al ₂ O ₃	16.30	15.70	15.60	15.29	17.12	15.72
Fe ₂ O ₃ -t	2.56	3.59	4.13	5.80	6.68	6.49
MnO	0.06	0.07	0.07	0.10	0.13	0.09
MgO	1.77	1.63	1.94	3.15	3.92	3.63
CaO	3.67	3.45	3.71	5.52	5.58	6.21
Na ₂ O	3.58	3.57	3.18	3.17	2.49	3.04
K ₂ O	4.98	4.66	4.75	3.87	3.75	3.94
P ₂ O ₅	0.09	0.07	0.09	0.27	0.29	0.10
A.K.	0.55	0.43	0.51	0.71	0.39	0.61
Toplam	99.79	99.53	99.62	99.71	99.48	100.01
CIPW Normu						
q	14.5	16.1	17.3	12.4	10.4	9.5
or	29.7	27.8	28.3	23.1	22.4	23.5
ab	30.5	30.5	27.2	27.1	21.3	25.7
an	13.8	13.2	14.4	16.2	24.7	17.9
c	-	-	-	-	-	-
hy	5.3	8.1	6.8	8.3	15.1	7.1
di	3.2	3.0	2.9	7.8	1.1	10.0
mt	1.9	0.3	1.9	3.0	3.1	4.4
il	0.9	0.9	1.0	1.4	1.2	1.6
ap	0.2	0.1	0.2	0.7	0.7	0.3
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	16	18	20	16	13	12
anor	32	32	34	41	52	43
Adlama	KM	KM	MG	KM	KMD	KM

Çizelge 9. (devam)

Örnek No.	C-56	C-59	C-61	C-71	C-72	C-76
SiO ₂	63.25	63.72	62.96	65.58	64.41	63.21
TiO ₂	0.43	0.39	0.65	0.48	0.35	0.44
Al ₂ O ₃	16.73	17.07	15.64	15.72	16.69	16.76
Fe ₂ O ₃ -t	3.73	3.17	4.86	3.58	2.97	3.58
MnO	0.12	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06
MgO	1.56	1.35	2.50	1.78	1.18	1.62
CaO	3.28	3.66	4.50	3.52	3.21	3.96
Na ₂ O	4.13	3.95	3.20	3.55	4.33	4.24
K ₂ O	5.43	5.53	4.38	4.74	5.41	5.07
P ₂ O ₅	0.16	0.04	0.06	0.14	0.66	0.33
A.K.	1.02	0.67	0.71	0.53	0.30	0.39
Toplam	99.84	99.62	99.54	99.68	99.57	99.66
CIPW Normu						
q	10.0	9.1	14.8	17.1	10.7	9.1
or	32.5	33.0	26.2	28.3	32.2	30.2
ab	35.4	33.8	27.4	30.3	36.9	36.1
an	11.2	12.7	15.6	13.1	10.2	11.8
c	-	-	-	-	-	-
hy	3.6	5.5	6.3	4.8	5.5	4.8
di	3.3	4.5	5.3	2.9	1.2	4.8
mt	2.8	0.6	3.0	2.3	1.0	1.6
il	0.8	0.7	1.3	0.9	0.7	0.8
ap	0.4	0.1	0.1	0.3	1.6	0.8
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	11	10	18	19	12	10
anor	26	28	37	32	24	28
Adlama	KS	KM	KM	KM	KM	KM

Çizelge 9. (devam)

Örnek No.	C-56	C-59	C-61	C-71	C-72	C-76
SiO ₂	63.25	63.72	62.96	65.58	64.41	63.21
TiO ₂	0.43	0.39	0.65	0.48	0.35	0.44
Al ₂ O ₃	16.73	17.07	15.64	15.72	16.69	16.76
Fe ₂ O ₃ -t	3.73	3.17	4.86	3.58	2.97	3.58
MnO	0.12	0.07	0.08	0.06	0.06	0.06
MgO	1.56	1.35	2.50	1.78	1.18	1.62
CaO	3.28	3.66	4.50	3.52	3.21	3.96
Na ₂ O	4.13	3.95	3.20	3.55	4.33	4.24
K ₂ O	5.43	5.53	4.38	4.74	5.41	5.07
P ₂ O ₅	0.16	0.04	0.06	0.14	0.66	0.33
A.K.	1.02	0.67	0.71	0.53	0.30	0.39
Toplam	99.84	99.62	99.54	99.68	99.57	99.66
CIPW Normu						
q	10.0	9.1	14.8	17.1	10.7	9.1
or	32.5	33.0	26.2	28.3	32.2	30.2
ab	35.4	33.8	27.4	30.3	36.9	36.1
an	11.2	12.7	15.6	13.1	10.2	11.8
c	-	-	-	-	-	-
hy	3.6	5.5	6.3	4.8	5.5	4.8
di	3.3	4.5	5.3	2.9	1.2	4.8
mt	2.8	0.6	3.0	2.3	1.0	1.6
il	0.8	0.7	1.3	0.9	0.7	0.8
ap	0.4	0.1	0.1	0.3	1.6	0.8
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	11	10	18	19	12	10
anor	26	28	37	32	24	28
Adlama	KS	KM	KM	KM	KM	KM

Çizelge 9. (devam)

Örnek No.	C-81	C-82	C-88	C-95	C-100	C-102
SiO ₂	65.22	64.05	65.63	66.75	64.71	61.98
TiO ₂	0.40	0.42	0.54	0.39	0.41	0.71
Al ₂ O ₃	15.80	17.53	15.58	16.58	16.74	15.89
Fe ₂ O ₃ -t	3.19	3.78	4.24	3.62	3.14	5.39
MnO	0.05	0.09	0.07	0.02	0.07	0.09
MgO	1.86	2.11	1.91	0.83	1.45	2.54
CaO	3.27	3.73	3.81	2.40	3.78	5.06
Na ₂ O	3.79	2.91	3.60	3.70	4.09	3.16
K ₂ O	5.06	4.62	4.51	5.15	4.75	4.18
P ₂ O ₅	0.41	0.23	0.16	0.42	0.14	0.13
A. K.	0.61	-	0.46	0.49	0.46	0.38
Toplam	99.66	99.47	100.51	100.35	99.74	99.51

CIPW Normu

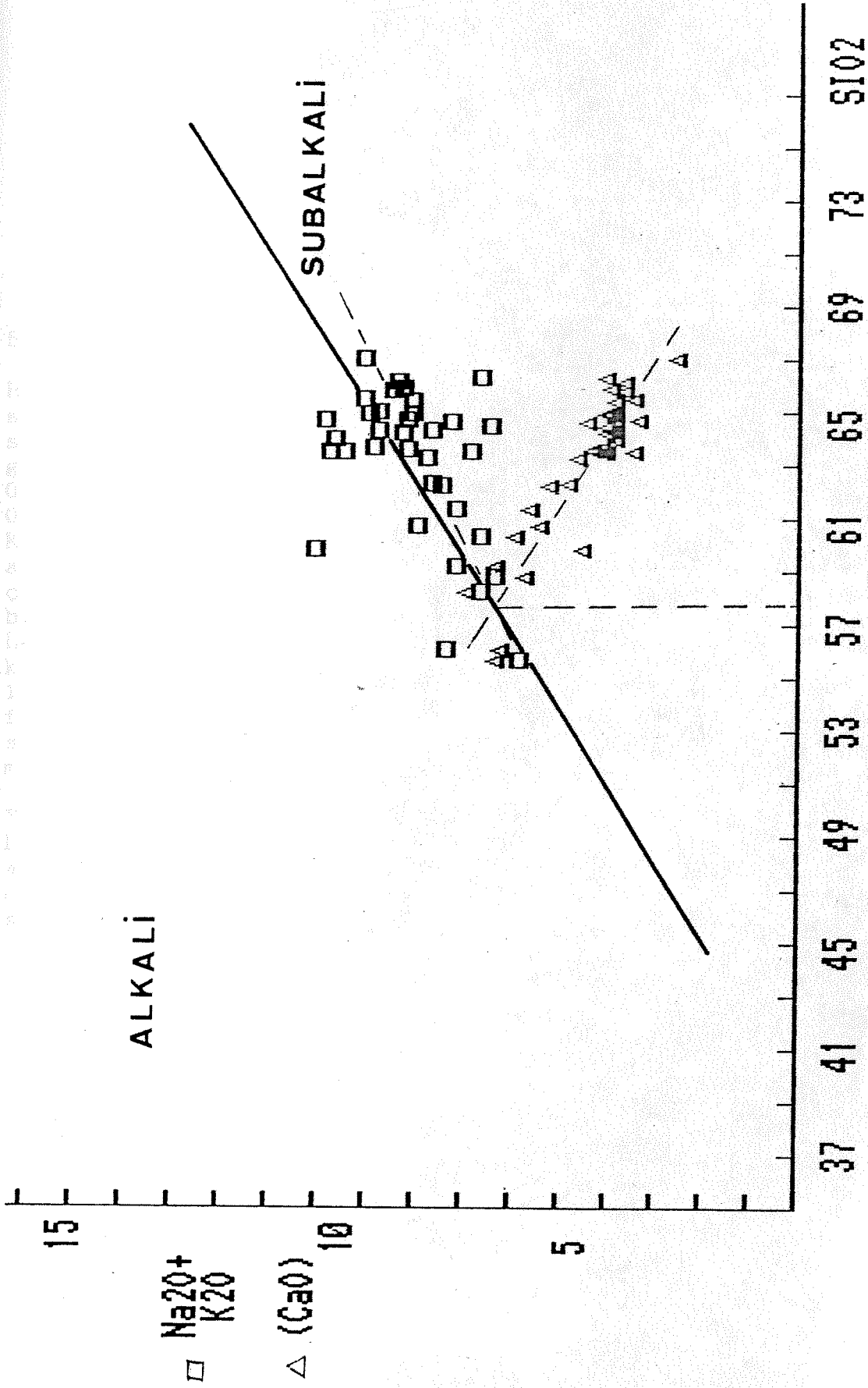
q	15.0	18.4	17.2	18.4	13.1	14.2
or	30.2	27.4	26.6	30.5	28.3	24.9
ab	32.4	24.8	30.4	31.4	34.9	27.0
an	11.3	17.1	13.0	9.2	13.4	17.0
c	-	1.5	-	1.6	-	-
hy	5.6	6.6	4.5	6.4	3.8	5.4
di	1.9	-	3.9	-	3.7	6.0
mt	1.9	2.8	3.0	0.9	1.8	3.9
il	0.8	0.8	1.0	0.7	0.8	1.4
ap	0.9	0.6	0.4	0.9	0.2	0.2
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	17	21	20	21	15	17
anor	27	38	33	23	32	41
Adlama	KM	MG	MG	MG	KM	KM

Çizelge 9. (devam)

Örnek No.	C-116	C-120	C-123	C-134	K-5
SiO ₂	55.77	60.00	63.38	55.43	59.60
TiO ₂	0.60	0.70	0.49	0.75	0.46
Al ₂ O ₃	20.11	15.88	16.52	18.62	18.47
Fe ₂ O ₃ -t	6.57	5.96	2.71	7.07	4.10
MnO	0.11	0.10	0.07	0.13	0.23
MgO	2.64	3.11	2.05	4.89	1.31
CaO	6.05	5.78	3.99	6.17	4.38
Na ₂ O	2.88	3.38	3.78	2.38	5.09
K ₂ O	4.33	3.14	4.89	3.33	4.82
P ₂ O ₅	0.27	0.21	0.21	0.30	0.64
A.K.	-	1.36	0.54	-	0.66
Toplam	99.33	99.56	99.63	99.07	99.76

CIPW Normu

q	3.8	12.2	12.1	6.5	2.8
or	25.8	18.9	29.2	19.9	28.7
ab	24.5	28.6	32.3	20.3	43.5
an	28.4	19.5	13.8	28.9	13.4
c	0.3	-	-	0.6	-
hy	12.3	9.1	4.9	18.4	2.0
di	-	6.8	3.8	-	3.4
mt	3.1	3.1	2.5	3.3	3.8
il	1.1	1.4	0.9	1.4	0.9
ap	0.7	0.4	0.5	0.7	1.5
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	5	15	14	9	3
anor	52	51	32	59	32
Adlama	KMD	KMD	KM	KMD	M



Şekil 17. Cefalılıkdağ kuvars monzoniti $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{CaO} / \text{SiO}_2$ diyagramı

5.3. Baranadağ kuvars monzoniti

Baranadağ kuvars monzonitinden alınan 32 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasında kullanılan q' ve anor parametreleri Çizelge 10 da gösterilmiştir. Kayaçalarda SiO₂ % 55.90 - 68.34, TiO₂ % 0.11 - 0.98, Al₂O₃ % 14.40 - 21.54, Fe₂O₃-t % 1.60 - 5.52, MnO % 0.02 - 0.15, MgO % 0.54 - 2.58, CaO % 0.41 - 5.65, Na₂O % 2.20 - 4.57, K₂O % 4.75 - 7.87, P₂O₅ % 0.02 - 0.53 ve Ateş Kaybı % 0 - 0.92 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak kayaçalarda, çokluk sırasına göre, ortoklaz, albit, anortit ve kuvars egemen bileşenlerdir, temel mafik bileşen hiperstendir. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların 19 u (% 60 ı) kuvars monzonit alanında, 8 i (% 25 i) kuvars siyenit alanında, 1 i (% 3 ü) siyenogranit alanında, 1 i (% 3 ü) alkali feldspat granit alanında, 1 i (% 3 ü) alkali feldspat kuvars siyenit alanında, 1 i (% 3 ü) siyenit alanında ve 1 i (% 3 ü) monzonit alanında yer alırlar (Şekil 18).

Toplam alkaliler-kalsiyum-silika diyagramında (Şekil 19), Baranadağ kuvars monzoniti alkali alanda yer almaktadır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yönelimi kesişme noktası % 52.75 değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar alkali-kalsik olarak sınıflanmaktadırlar.

Çizelge 10. Baranadağ kuvars monzoniti kimyasal analizleri ve CIPW normları

Örnek No.	BD11	BD15	BD16	BD17	BD18	BD19
SiO ₂	63.47	63.39	63.53	63.76	61.67	60.84
TiO ₂	0.94	0.97	0.96	0.95	0.87	0.87
Al ₂ O ₃	17.26	16.87	16.73	16.85	17.24	16.90
Fe ₂ O ₃ -t	3.21	3.57	3.85	3.93	4.49	4.63
MnO	0.08	0.09	0.10	0.09	0.11	0.11
MgO	1.02	2.00	1.77	1.56	2.09	2.19
CaO	3.05	3.45	3.46	3.72	4.25	4.83
Na ₂ O	3.59	3.91	3.43	3.44	3.62	3.51
K ₂ O	6.46	5.24	5.55	5.38	5.29	5.17
P ₂ O ₅	0.10	0.08	0.09	0.08	0.09	0.10
A.K.	0.52	0.44	0.43	0.41	0.45	0.49
Toplam	99.70	100.01	99.90	100.17	100.17	99.64
CIPW Normu						
q	9.9	10.6	11.0	12.8	8.2	8.0
or	38.5	31.1	33.0	31.9	31.3	30.8
ab	30.6	33.2	29.2	29.2	30.7	30.0
an	12.0	13.1	13.9	14.7	15.2	15.2
c	-	-	-	-	-	-
hy	3.3	5.0	8.1	4.7	6.2	4.7
di	2.1	2.9	2.3	2.7	4.4	6.7
mt	1.5	2.1	0.5	2.0	2.1	2.7
il	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.7
ap	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	11	12	13	15	10	10
anor	24	26	30	28	33	33
Adlama	KS	KS	KM	KM	KM	KM

Çizelge 10. (devam)

Örnek No.	BD20	BD24	BD25	BD26	BD30	BD48
SiO ₂	63.61	65.59	63.28	61.11	60.81	55.90
TiO ₂	0.96	0.93	0.97	0.89	0.28	0.58
Al ₂ O ₃	16.80	17.12	17.26	15.12	20.11	19.34
Fe ₂ O ₃ -t	3.44	4.51	3.54	4.49	2.78	5.52
MnO	0.08	0.09	0.09	0.15	0.09	0.12
MgO	1.42	1.79	1.26	2.14	1.03	2.58
CaO	3.80	0.41	3.83	5.65	2.73	4.94
Na ₂ O	3.77	3.30	2.98	2.20	4.57	3.06
K ₂ O	5.36	5.41	5.97	6.16	6.96	6.09
P ₂ O ₅	0.11	0.08	0.02	0.17	0.14	0.53
A.K.	0.20	0.49	0.33	0.47	0.68	0.58
Toplam	99.55	99.72	99.53	99.55	100.18	99.14
CIPW Normu						
q	12.3	22.5	12.9	11.3	0.6	0.1
or	31.9	32.2	35.6	36.7	41.3	36.5
ab	32.1	28.2	25.4	18.8	38.9	26.2
an	13.2	1.5	16.2	13.3	12.7	21.3
c	-	5.3	-	-	0.4	-
hy	2.0	4.6	4.0	3.6	2.7	10.4
di	4.0	-	2.3	11.3	-	-
mt	2.5	3.7	1.7	2.8	2.6	3.1
il	1.8	1.8	1.9	1.7	0.5	1.1
ap	0.2	0.2	-	0.5	0.3	1.3
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	14	27	14	14	1	-
anor	29	5	31	27	24	37
Adlama	KM	AFG	KM	KM	S	M

Çizelge 10. (devam)

Örnek No.	BD54	BD59	BD63	BD71	BD79	BD82
SiO ₂	63.66	60.88	60.81	59.47	64.91	59.37
TiO ₂	0.98	0.89	0.87	0.44	0.96	0.44
Al ₂ O ₃	17.57	17.30	17.21	18.23	16.15	18.67
Fe ₂ O ₃ -t	1.60	4.32	4.31	4.86	3.23	5.12
MnO	0.02	0.11	0.11	0.10	0.08	0.12
MgO	2.31	1.79	2.00	1.86	1.11	2.27
CaO	1.90	4.61	4.73	3.91	3.03	4.29
Na ₂ O	3.83	3.38	3.55	3.40	3.57	3.74
K ₂ O	7.87	6.09	5.88	5.81	6.19	4.75
P ₂ O ₅	0.04	0.32	0.22	0.33	0.28	0.25
A.K.	0.40	0.45	0.47	0.68	0.30	-
Toplam	100.18	100.14	100.16	99.09	99.81	99.06

CIPW Normu

q	4.3	6.8	6.3	5.9	13.3	5.9
or	46.6	36.1	34.9	34.9	36.8	28.3
ab	32.5	28.7	30.1	29.2	30.4	32.0
an	7.6	14.1	13.7	17.5	9.8	19.8
c	-	-	-	-	-	0.2
hy	5.2	4.0	3.3	8.0	2.8	9.6
di	1.3	5.5	6.7	-	2.8	-
mt	-	2.5	2.8	2.9	1.7	2.8
il	1.4	1.7	1.7	0.8	1.8	0.8
hm	1.0	-	-	-	-	-
ap	0.1	0.6	0.5	0.8	0.6	0.6
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	5	8	7	7	15	7
anor	14	28	28	33	21	41
Adlama	AFKS	KM	KM	KM	KS	KM

Çizelge 10. (devam)

Örnek No.	BD87	BD92	BD93	BD97	BD99	BD104
SiO ₂	63.49	62.82	61.39	62.71	61.23	61.93
TiO ₂	0.96	0.96	0.38	0.93	0.22	0.92
Al ₂ O ₃	17.14	17.58	19.41	17.86	21.54	18.17
Fe ₂ O ₃ -t	3.57	3.23	3.65	3.28	1.76	3.19
MnO	0.08	0.08	0.10	0.08	0.05	0.07
MgO	1.57	1.49	1.92	0.99	0.54	1.30
CaO	3.68	3.38	3.17	3.41	2.27	3.55
Na ₂ O	3.65	3.91	3.51	3.36	3.52	3.71
K ₂ O	5.57	5.61	5.70	6.53	7.24	6.23
P ₂ O ₅	0.45	0.15	0.21	0.13	0.12	0.17
A.K.	0.41	0.45	-	0.38	0.77	0.52
Toplam	100.57	99.66	99.44	99.66	99.26	99.76
CIPW Normu						
q	11.6	9.6	9.6	8.6	6.7	7.7
or	32.9	33.4	33.9	38.9	43.5	37.1
ab	30.8	33.4	29.9	28.6	30.2	31.6
an	13.9	14.0	14.4	14.5	10.7	14.6
c	-	-	2.2	-	4.1	-
hy	4.8	4.1	6.1	5.2	3.8	3.1
di	1.1	1.6	-	1.4	-	1.6
mt	2.0	1.9	2.7	0.7	0.3	2.1
il	1.8	1.8	0.7	1.8	0.4	1.8
ap	1.1	0.2	0.5	0.3	0.3	0.4
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	13	11	11	9	7	8
anor	30	30	30	27	20	28
Adlama	KM	KM	KM	KS	KS	KM

Çizelge 10. (devam)

Örnek No.	BD111	D-1	D-2	D-2A	D-3	Ç-1
SiO ₂	61.06	66.23	63.34	62.90	63.06	65.18
TiO ₂	0.89	0.11	0.32	0.20	0.97	0.13
Al ₂ O ₃	18.71	16.39	17.94	17.50	16.82	16.56
Fe ₂ O ₃ -t	3.23	3.71	2.84	3.47	3.20	4.24
MnO	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.10
MgO	1.14	0.56	1.10	1.02	0.98	0.79
CaO	3.75	3.04	3.08	4.41	3.68	2.92
Na ₂ O	3.80	3.10	3.71	3.52	3.89	3.63
K ₂ O	6.42	6.22	5.95	5.56	5.82	5.43
P ₂ O ₅	0.14	0.19	0.18	0.09	0.18	0.14
A.K.	0.48	0.72	0.49	0.87	0.74	0.92
Toplam	99.70	100.44	99.02	99.62	99.42	100.04

CIPW Normu

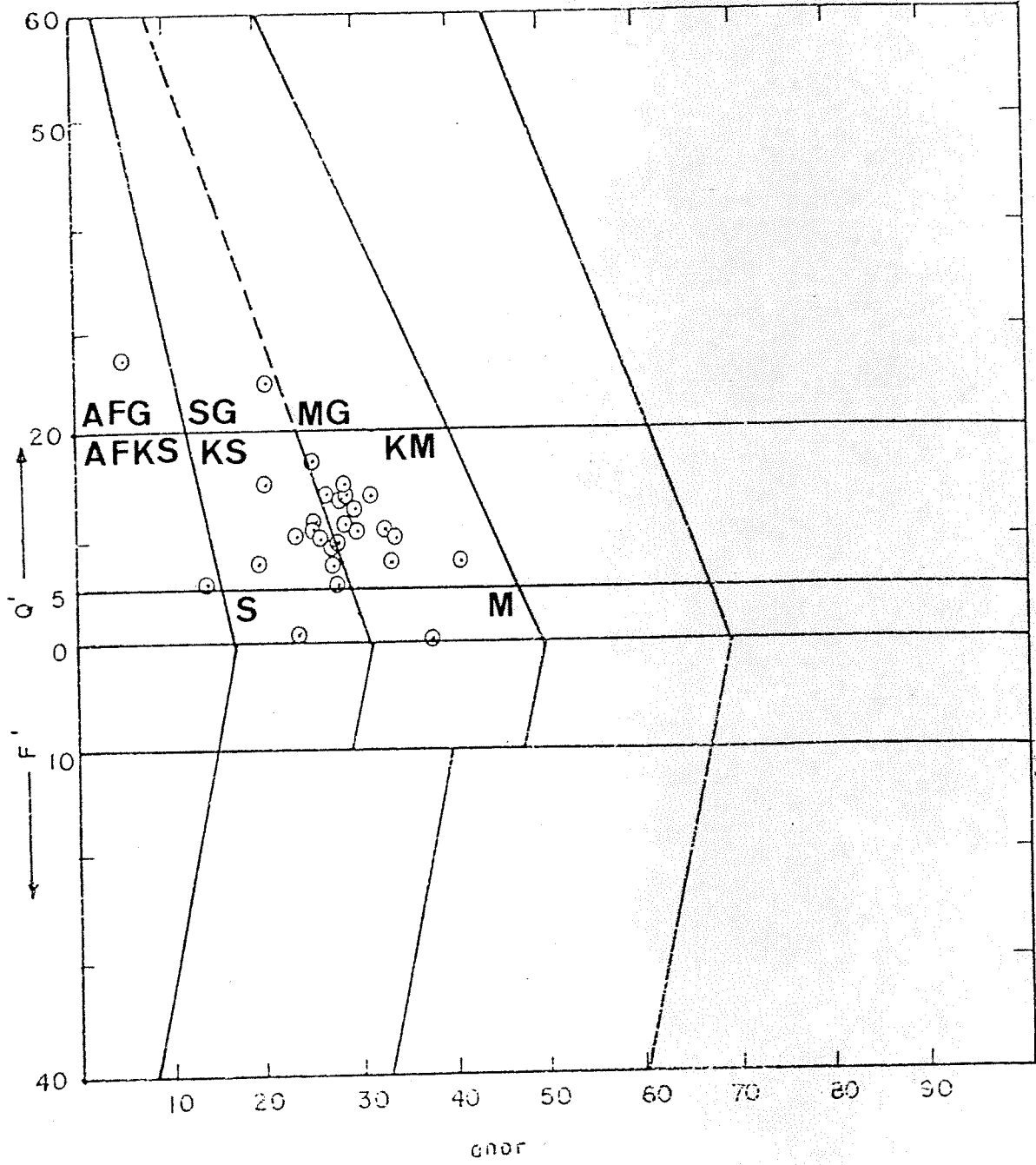
q	4.7	16.8	11.4	11.1	10.1	15.0
or	38.2	36.9	35.7	33.3	34.9	32.4
ab	32.4	26.3	31.9	30.2	33.4	31.0
an	15.2	12.5	14.5	15.7	11.4	13.0
c	-	-	0.2	-	-	-
hy	3.9	3.3	2.8	2.0	1.6	5.2
di	2.2	1.2	-	4.7	4.8	0.6
mt	1.4	2.3	2.6	2.5	1.7	2.4
il	1.7	0.2	0.6	0.4	1.9	0.2
ap	0.3	0.5	0.4	0.2	0.4	0.3
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	5	18	12	12	11	16
anor	28	25	29	32	25	29
Adlama	KS	KM	KM	KM	KS	KM

Çizelge 10. (devam)

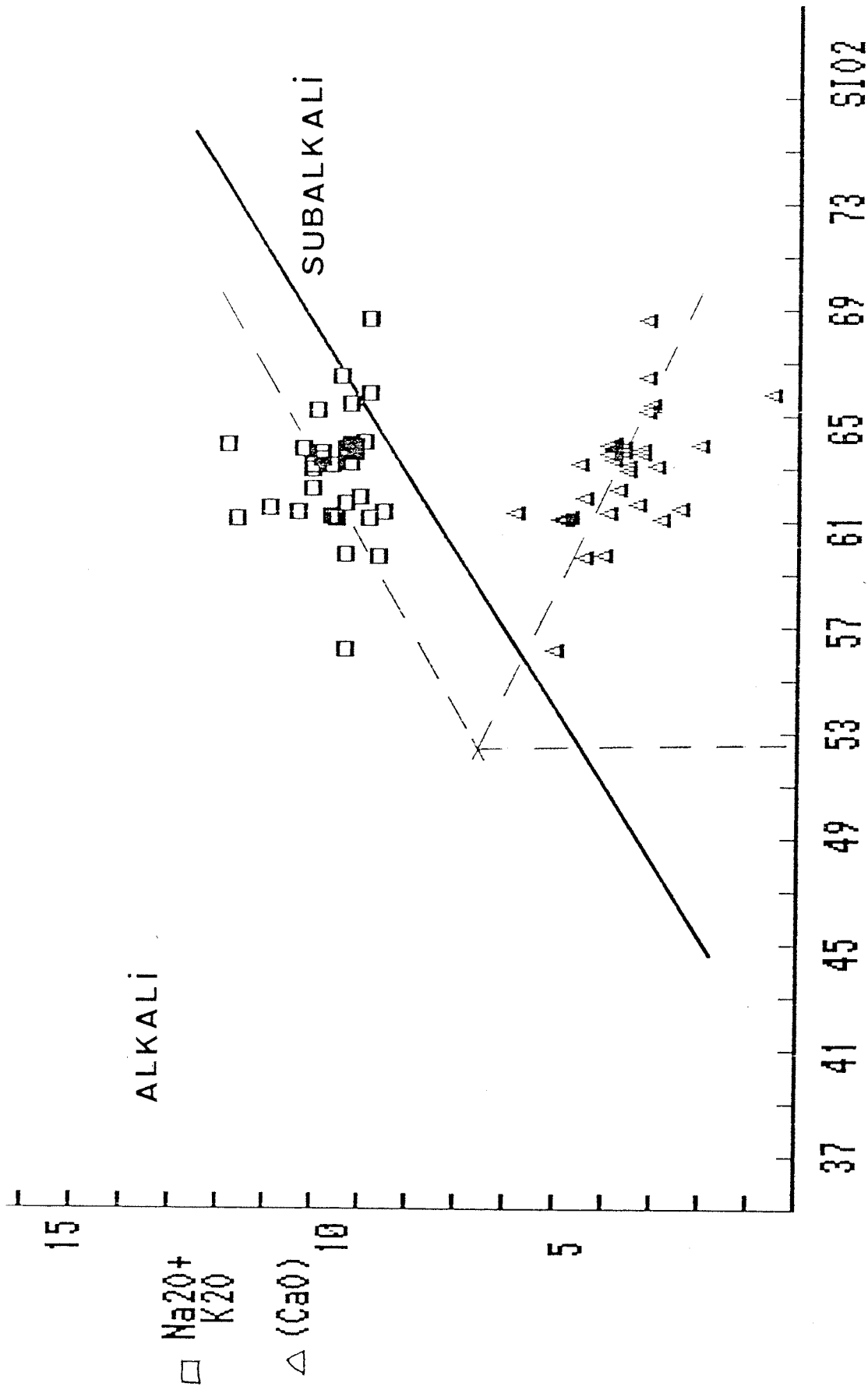
Örnek No.	Ç-2	Ç-2A
SiO ₂	62.81	68.34
TiO ₂	0.30	0.33
Al ₂ O ₃	18.25	14.40
Fe ₂ O ₃ -t	2.97	3.47
MnO	0.08	0.10
MgO	1.17	1.02
CaO	2.75	3.04
Na ₂ O	4.06	3.60
K ₂ O	5.88	5.10
P ₂ O ₅	0.18	0.19
A.K.	0.75	0.59
Toplam	99.20	100.18

CIPW Normu

q	9.6	21.2
or	35.3	30.3
ab	34.9	30.6
an	12.7	8.1
c	0.6	-
hy	3.3	1.4
di	-	4.7
mt	2.7	2.7
il	0.6	0.6
ap	0.4	0.5
Toplam	100.0	100.0
q'	10	24
anor	26	21
Adlama	KS	SG



Şekil 18. Baranadağ kuvars monzoniti normatif adlama diyagramı



Şekil 19. Baranadağ kuvars monzoniti
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{CaO} / \text{SiO}_2$ diyagramı

5.4. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti

Fatmakadıntepe kuvars monzonitinden alınan 18 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasında kullanılan q' ve anor parametreleri Çizelge 11 de gösterilmiştir. Kayaçlarda SiO₂ % 58.17-68.34, TiO₂ % 0.14-0.60, Al₂O₃ % 13.19-17.78, Fe₂O₃ % 3.71-6.71, MnO % 0.07-0.13, MgO % 0.45-5.13, CaO % 2.75-6.33, Na₂O % 2.62-3.86, K₂O % 3.24-6.16, P₂O₅ % 0.02-0.36 ve Ateş Kaybı % 0-3.73 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak kayaçlarda, çokluk sırasına göre, albit, ortoklaz, anortit ve kuvars egemen bileşenlerdir; temel mafik bileşen hiperstendir. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların 11 i (% 61 i) kuvars monzonit, 4 ü (% 22 si) kuvars monzodiyorit ve 3 ü (% 17 si) monzogranit alanında yer almaktadır (Şekil 20).

Toplam alkaliler-kalsiyum-silika diyagramında (Şekil 21), Fatmakadıntepe kuvars monzoniti subalkali alanda yer almaktadır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yöneliminin kesişme noktası % 57.50 SiO₂ değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar kalkalkali olarak sınıflanmaktadırlar.

Çizelge 11. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti kimyasal analizleri ve CIPW normları

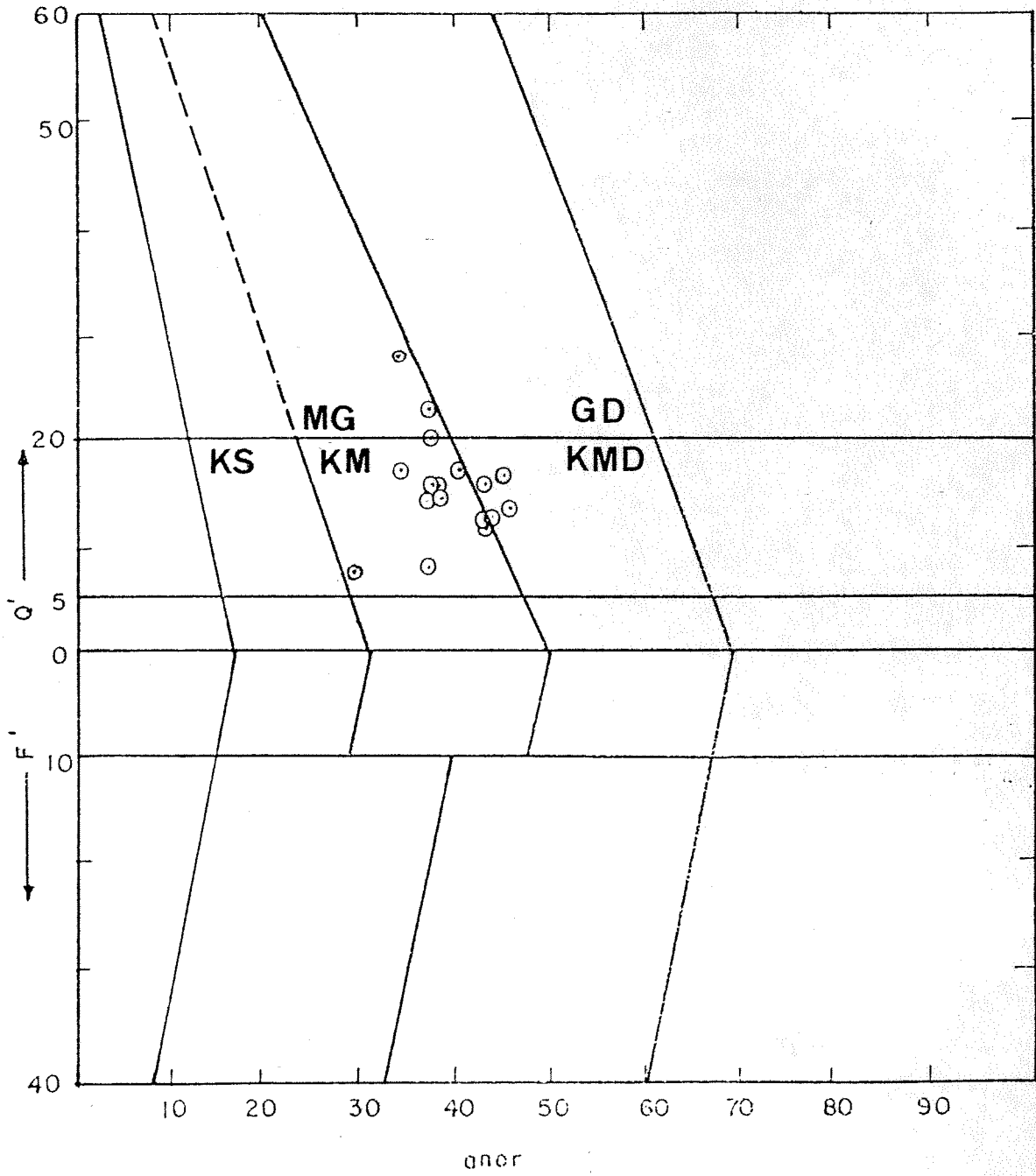
Örnek No.	FT-1	FT-2	FT-6	FT-7	FT-9	FT-11
SiO ₂	59.90	61.87	60.82	60.88	62.52	62.54
TiO ₂	0.59	0.47	0.55	0.50	0.52	0.51
Al ₂ O ₃	16.65	17.03	16.77	16.81	16.12	16.63
Fe ₂ O ₃ -t	6.21	4.32	5.70	5.43	5.37	5.41
MnO	0.13	0.08	0.12	0.12	0.11	0.11
MgO	3.76	3.50	3.23	3.44	3.09	3.13
CaO	4.48	4.37	4.46	4.43	3.70	3.60
Na ₂ O	2.88	3.64	3.02	3.26	3.02	3.07
K ₂ O	4.07	4.14	4.29	3.92	4.70	4.60
P ₂ O ₅	0.24	0.22	0.23	0.22	0.23	0.21
A.K.	0.30	0.47	0.19	-	-	-
Toplam	99.21	100.11	99.38	99.01	99.38	99.81
CIPW Normu						
q	10.9	10.5	11.5	11.4	13.5	13.5
or	24.3	24.6	25.6	23.4	27.9	27.2
ab	24.6	30.9	25.8	27.9	25.7	26.0
an	20.7	18.0	19.7	19.9	16.7	16.5
c	-	-	-	-	-	0.6
hy	14.5	9.9	12.0	12.4	11.5	11.8
di	0.2	1.9	0.9	0.7	0.3	-
mt	3.1	2.8	3.0	2.9	2.9	2.9
il	1.1	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0
ap	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	14	13	14	14	16	16
anor	46	42	43	46	37	38
Adlama	KMD	KM	KM	KMD	KM	KM

Çizelge 11. (devam)

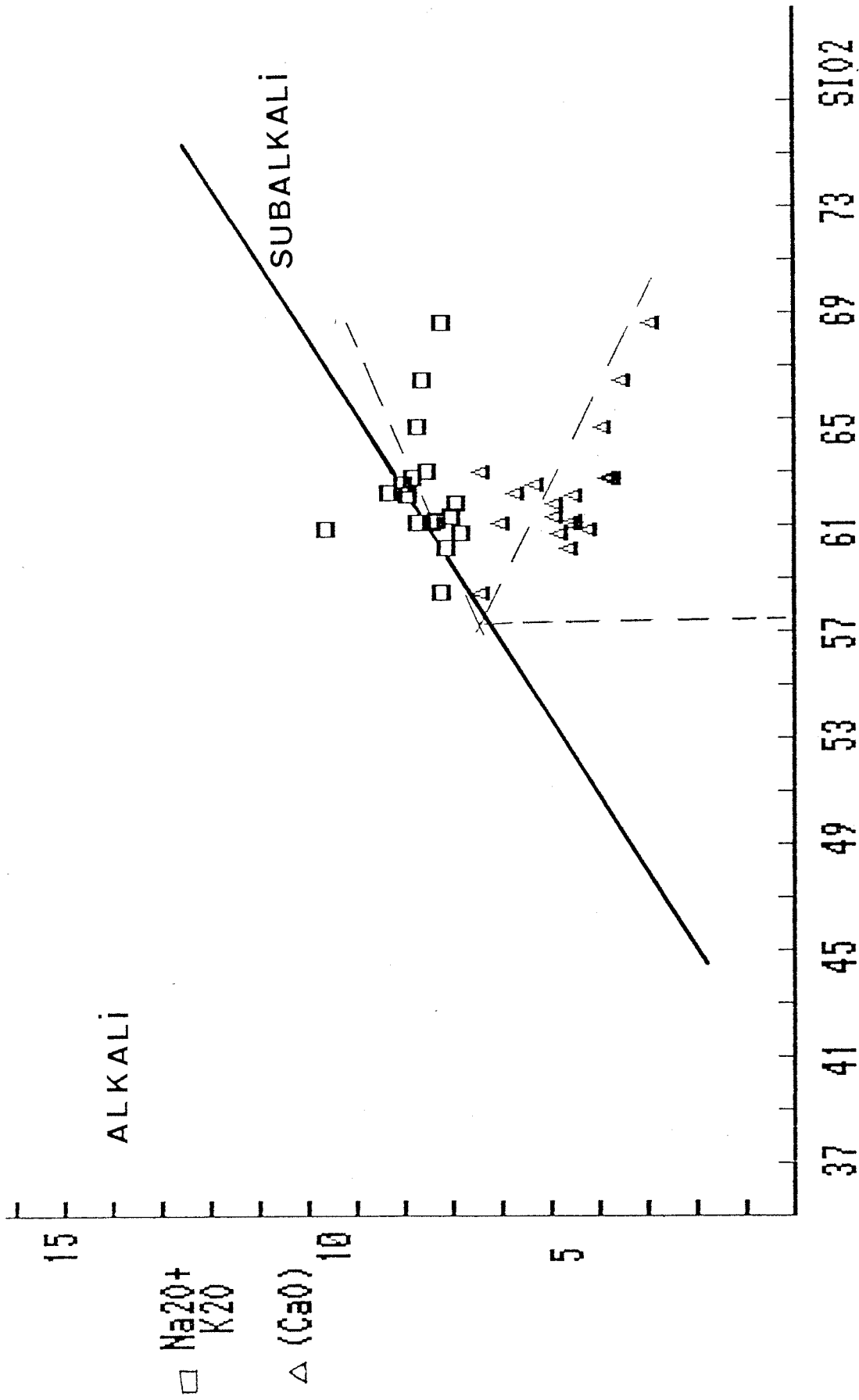
Örnek No.	FT-14	G-1	G-1A	T-1	T-1A	T-3
SiO ₂	64.42	60.60	61.94	61.59	62.76	68.34
TiO ₂	0.42	0.48	0.56	0.57	0.20	0.14
Al ₂ O ₃	15.69	17.44	17.78	15.17	14.54	14.50
Fe ₂ O ₃ -t	4.28	4.28	3.71	5.78	6.52	5.83
MnO	0.09	0.09	0.12	0.11	0.11	0.09
MgO	2.69	2.35	0.45	3.98	0.74	0.72
CaO	3.78	4.10	5.56	4.82	6.25	2.75
Na ₂ O	3.25	3.32	3.24	2.62	3.13	3.18
K ₂ O	4.31	6.16	4.98	4.17	4.31	3.91
P ₂ O ₅	0.19	0.36	0.26	0.24	0.14	0.09
A.K.	-	-	0.76	0.90	0.77	0.55
Toplam	99.12	99.18	99.36	99.95	99.47	100.10
CIPW Normu						
q	17.0	6.4	13.5	14.0	14.5	25.4
or	25.4	36.7	29.9	24.9	25.8	23.2
ab	27.7	28.3	27.8	22.4	26.8	27.0
an	15.6	14.6	19.5	17.5	13.1	13.1
c	-	-	-	-	-	0.3
hy	8.2	6.5	-	12.4	1.5	8.1
di	1.7	2.8	4.6	4.1	15.1	-
mt	2.8	2.9	3.0	3.0	2.5	2.4
il	0.8	0.9	1.1	1.1	0.4	0.3
hm	-	-	-	-	-	-
ap	0.5	0.9	0.6	0.6	0.3	0.2
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	20	7	15	18	18	29
anor	38	28	39	41	34	36
Adlama	MG	KM	KM	KMD	KM	MG

Çizelge 11. (devam)

Örnek No.	T-4	T-4A	SA-1	SA-1A	SA-3	SA-3A
SiO ₂	61.10	66.18	58.17	60.80	60.45	62.26
TiO ₂	0.60	0.26	0.57	0.19	0.55	0.33
Al ₂ O ₃	15.56	15.44	13.99	16.60	15.44	16.37
Fe ₂ O ₃ -t	5.97	5.57	4.74	6.46	5.46	6.71
MnO	0.11	0.11	0.08	0.07	0.10	0.09
MgO	4.22	0.69	5.13	0.94	3.74	0.56
CaO	4.79	3.35	6.33	5.88	4.67	5.24
Na ₂ O	2.76	3.23	3.86	3.85	2.82	3.22
K ₂ O	4.15	4.28	3.24	3.77	3.83	4.66
P ₂ O ₅	0.26	0.02	0.25	0.25	0.21	0.09
A.K.	-	0.81	3.73	0.79	2.50	0.75
Toplam	99.52	99.94	100.09	99.58	99.77	99.28
CIPW Normu						
q	12.2	20.9	5.9	9.8	13.8	12.7
or	24.6	25.5	19.9	22.6	23.3	27.7
ab	23.5	27.6	33.9	33.0	24.5	27.4
an	17.9	15.1	11.7	17.1	18.7	16.5
c	-	-	-	-	-	-
hy	13.5	6.5	8.6	4.9	12.1	4.4
di	3.5	1.4	15.2	9.2	3.0	7.8
mt	3.0	2.6	3.1	2.5	3.1	2.7
il	1.2	0.5	1.1	0.3	1.0	0.6
hm	-	-	-	-	-	-
ap	0.6	-	0.6	0.6	0.5	0.2
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	16	23	8	12	17	15
anor	42	37	37	43	45	37
Adlama	KM	MG	KM	KM	KMD	KM



Şekil 20. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti normatif adlama diyagramı



Şekil 21. Fatmakadıntepe kuvars monzoniti
 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{CaO} / \text{SiO}_2$ diyagramı

5.5. Hamitköy kuvars siyeniti

Hamitköy kuvars siyenitinden alınan 31 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasında kullanılan q' ve anor parametreleri Çizelge 12 de gösterilmiştir. Kayaçlarda SiO₂ % 59.66-71.10, TiO₂ % 0.09-0.67, Al₂O₃ % 15.17-19.40, Fe₂O₃ % 0.97-5.50, MnO % 0.01-0.22, MgO % 0.06-3.99, CaO % 0.80-4.93, Na₂O % 1.03-6.03, K₂O % 4.48-10.60, P₂O₅ % 0-0.52 ve Ateş Kaybı % 0-2.82 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak, çokluk sırasına göre, ortoklaz, albit, kuvars ve anortit egemen bileşenlerdir; temel mafik bileşen hiperstendir. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların 16 sı (% 52 si) kuvars siyenit alanında, 5 i (% 16 sı) alkali feldispat siyenit alanında, 5 i (% 16 sı) siyenogranit alanında, 2 si (% 7 si) alkali feldispat kuvars siyenit alanında, 1 er tanesi ise (her biri % 3 ü) monzogranit, kuvars monzonit ve siyenit alanlarında yer alırlar (Şekil 22).

Toplam alkaliler-kalsiyum-silika diyagramında (Şekil 23), Hamitköy kuvars siyeniti alkali alanda yer alır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yöneliminin kesişme noktası % 49.00 SiO₂ değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar alkali olarak sınıflanmaktadırlar.

Çizelge 12. Hamitköy kuvars siyeniti kimyasal analizleri ve CIPW normları

Örnek No.	B-36	B-48	B-101	B-103	B-110	B-115
SiO ₂	61.84	60.84	70.23	64.63	61.98	64.23
TiO ₂	0.67	0.62	0.13	0.42	0.65	0.41
Al ₂ O ₃	17.50	16.10	15.90	17.00	18.20	18.70
Fe ₂ O ₃ -t	2.89	4.25	1.68	3.43	4.44	2.87
MnO	0.07	0.10	0.01	0.10	0.14	0.10
MgO	2.81	3.96	0.08	0.93	1.56	0.19
CaO	3.47	3.73	2.39	2.58	2.74	2.74
Na ₂ O	4.18	3.33	4.75	4.80	4.50	4.55
K ₂ O	5.90	5.97	5.20	6.04	5.60	6.58
P ₂ O ₅	0.45	0.45	0.02	-	0.20	0.07
A.K.	0.80	0.89	0.56	0.71	0.34	0.54
Toplam	100.59	100.24	100.94	100.64	100.34	100.97
CIPW Normu						
q	5.0	6.7	17.3	8.2	6.0	6.9
or	34.5	35.3	30.6	35.4	33.1	38.4
ab	37.1	29.8	40.0	42.7	38.1	40.3
an	11.4	11.3	6.7	6.9	12.3	11.0
c	-	-	-	-	0.2	-
hy	7.7	11.2	0.4	2.3	5.5	0.7
di	1.1	1.7	4.4	1.9	-	-
mt	1.5	2.2	0.2	2.0	3.1	1.7
il	0.9	0.9	0.3	0.6	1.2	0.6
hm	-	-	-	-	-	0.2
ap	0.8	0.9	0.1	-	0.5	0.1
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	6	8	18	9	7	7
anor	25	24	18	16	27	22
Adlama	KS	KS	KS	KS	KS	KS

Çizelge 12. (devam)

Örnek No.	B-129	B-132	B-181	B-52	B-53	B-56
SiO ₂	63.94	63.32	60.86	61.96	62.54	62.99
TiO ₂	0.23	0.42	0.44	0.25	0.32	0.35
Al ₂ O ₃	17.80	17.35	17.30	18.85	19.40	18.30
Fe ₂ O ₃ -t	2.47	3.28	4.49	3.35	2.65	2.81
MnO	0.04	0.07	0.13	0.10	0.13	0.07
MgO	0.32	0.59	1.81	0.46	0.58	0.08
CaO	2.98	2.98	3.43	1.30	0.80	1.35
Na ₂ O	4.82	4.13	4.40	5.50	5.90	5.65
K ₂ O	6.28	6.46	5.76	6.60	6.85	7.36
P ₂ O ₅	0.17	0.09	0.28	0.07	0.32	0.05
A.K.	1.16	0.70	0.64	1.02	1.48	0.73
Toplam	100.22	99.39	99.54	99.46	100.96	99.73
CIPW Normu						
q	6.9	8.5	4.7	0.9	0.3	0.6
or	37.1	38.7	34.2	39.6	39.8	43.2
ab	43.1	35.4	39.6	47.3	51.9	50.2
an	8.3	9.9	10.4	6.1	1.8	2.9
c	-	-	-	0.5	1.7	-
hy	0.4	0.1	5.8	2.5	1.8	0.4
di	2.2	3.6	1.9	-	-	-
mt	1.4	2.8	2.2	2.6	0.1	1.2
il	0.3	0.8	0.6	0.3	0.4	0.6
hm	-	-	-	-	1.5	0.8
ap	0.3	0.2	0.6	0.1	0.7	0.1
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	7	9	5	1	1	1
anor	18	20	23	13	4	6
Adlama	KS	KS	KS	AFS	AFS	AFS

Çizelge 12. (devam)

Örnek No.	B-58	B-65	B-106	BF-45	BF-52	BF-55
SiO ₂	63.95	60.33	64.44	60.49	66.77	66.73
TiO ₂	0.16	0.33	0.30	0.28	0.20	0.09
Al ₂ O ₃	18.20	19.40	18.40	19.00	16.68	16.27
Fe ₂ O ₃ -t	2.25	2.73	2.73	3.47	3.19	2.91
MnO	0.09	0.09	0.02	0.06	0.06	0.05
MgO	0.06	0.19	0.29	0.66	0.67	0.64
CaO	1.15	1.18	1.30	2.79	2.44	1.96
Na ₂ O	6.03	4.75	5.38	1.03	3.23	3.46
K ₂ O	7.41	7.56	6.46	10.60	7.20	7.10
P ₂ O ₅	0.04	0.06	-	0.11	0.02	0.16
A.K.	0.52	2.82	0.71	1.00	0.36	0.35
Toplam	99.86	99.45	100.03	99.49	100.82	99.72

CIPW Normu

q	0.1	0.1	4.8	7.4	14.7	15.0
or	43.1	45.9	37.9	63.6	42.4	42.2
ab	53.1	43.7	47.8	8.9	27.2	29.5
an	0.7	5.6	6.4	13.3	9.7	7.9
c	-	1.6	0.2	1.0	-	-
hy	0.3	0.7	0.8	1.7	0.9	1.3
di	0.9	-	-	-	1.7	0.6
mt	0.8	0.8	0.9	3.3	3.0	2.2
il	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4	0.2
hm	0.7	1.0	0.8	-	-	0.7
ap	0.1	0.1	-	0.3	-	0.4
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	1	1	5	8	16	16
anor	2	11	14	17	19	16
Adlama	AFS	AFS	AFKS	KS	KS	KS

Çizelge 12. (devam)

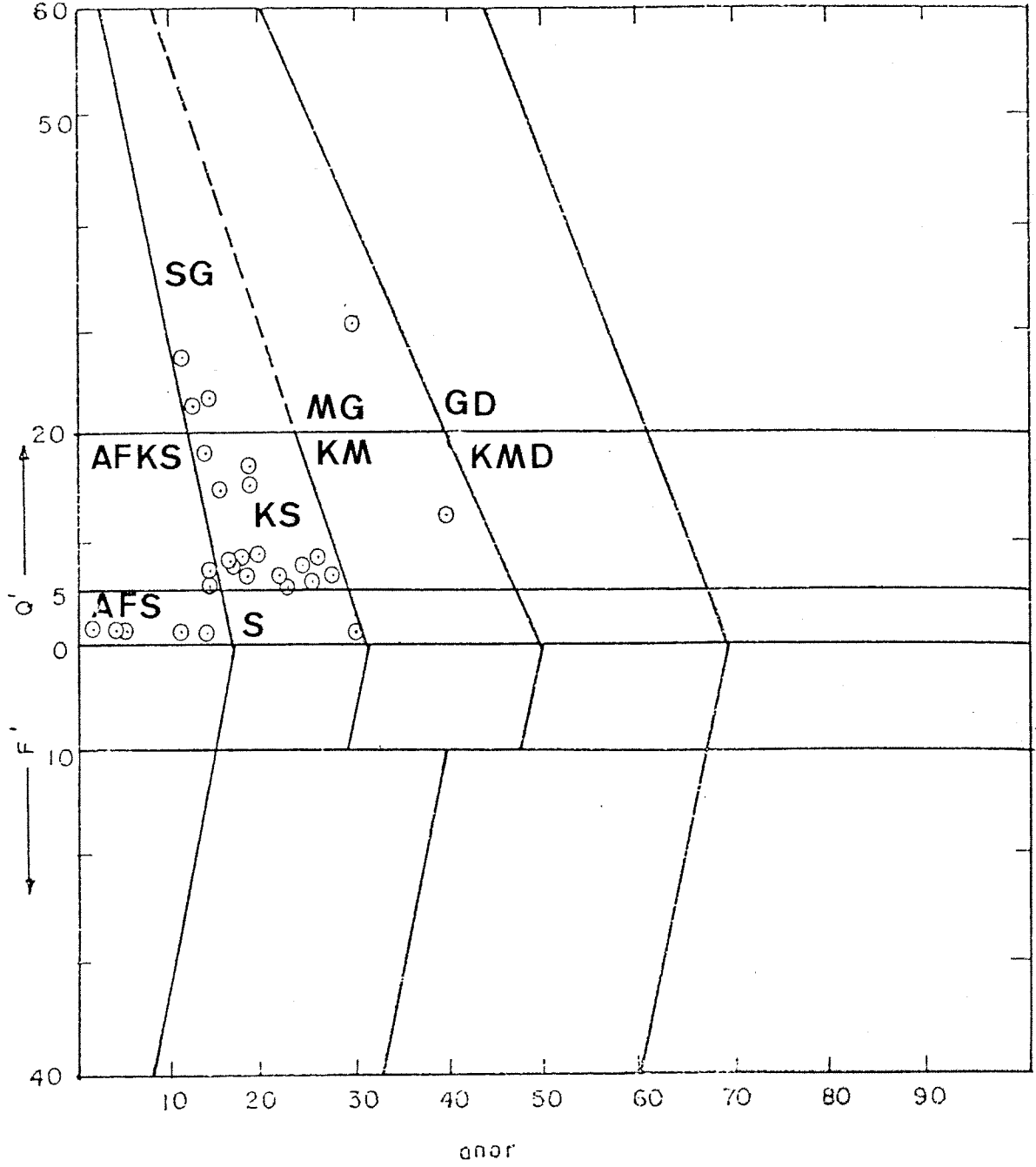
Örnek No.	BF-67	BF-73	BF-76	BF-80A	BF-103	BF-110
SiO ₂	69.87	69.50	63.90	64.51	61.25	69.30
TiO ₂	0.09	0.09	0.18	0.09	0.52	0.09
Al ₂ O ₃	15.98	15.17	17.48	17.90	16.63	15.40
Fe ₂ O ₃ -t	3.26	2.94	3.02	2.74	4.98	1.71
MnO	0.08	0.07	0.07	0.05	0.11	0.22
MgO	0.75	0.69	0.69	0.65	3.99	0.57
CaO	2.79	2.35	2.95	2.28	4.67	1.47
Na ₂ O	1.15	4.03	4.17	4.80	2.96	4.18
K ₂ O	4.48	4.48	6.83	6.91	4.57	5.43
P ₂ O ₅	0.14	0.15	0.13	0.15	0.26	0.35
A.K.	0.70	1.51	0.63	0.42	-	1.80
Toplam	99.29	99.98	100.05	100.50	99.94	100.52
CIPW Normu						
q	39.0	29.3	7.6	5.4	10.4	21.5
or	26.9	26.9	40.6	40.8	27.2	32.5
ab	9.9	26.0	35.5	40.6	25.2	35.8
an	13.1	10.9	8.9	6.9	18.3	5.1
c	4.6	1.4	-	-	-	0.8
hy	3.8	2.2	-	0.4	12.0	1.4
di	-	-	3.8	2.7	2.3	-
mt	2.2	2.7	1.6	1.8	3.0	1.2
il	0.2	0.2	0.3	0.2	1.1	0.2
hm	-	-	1.4	0.9	-	0.7
ap	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.8
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	44	31	8	6	13	23
anor	33	29	18	14	40	14
Adlama	MG	SG	KS	AFKS	KM	SG

Çizelge 12. (devam)

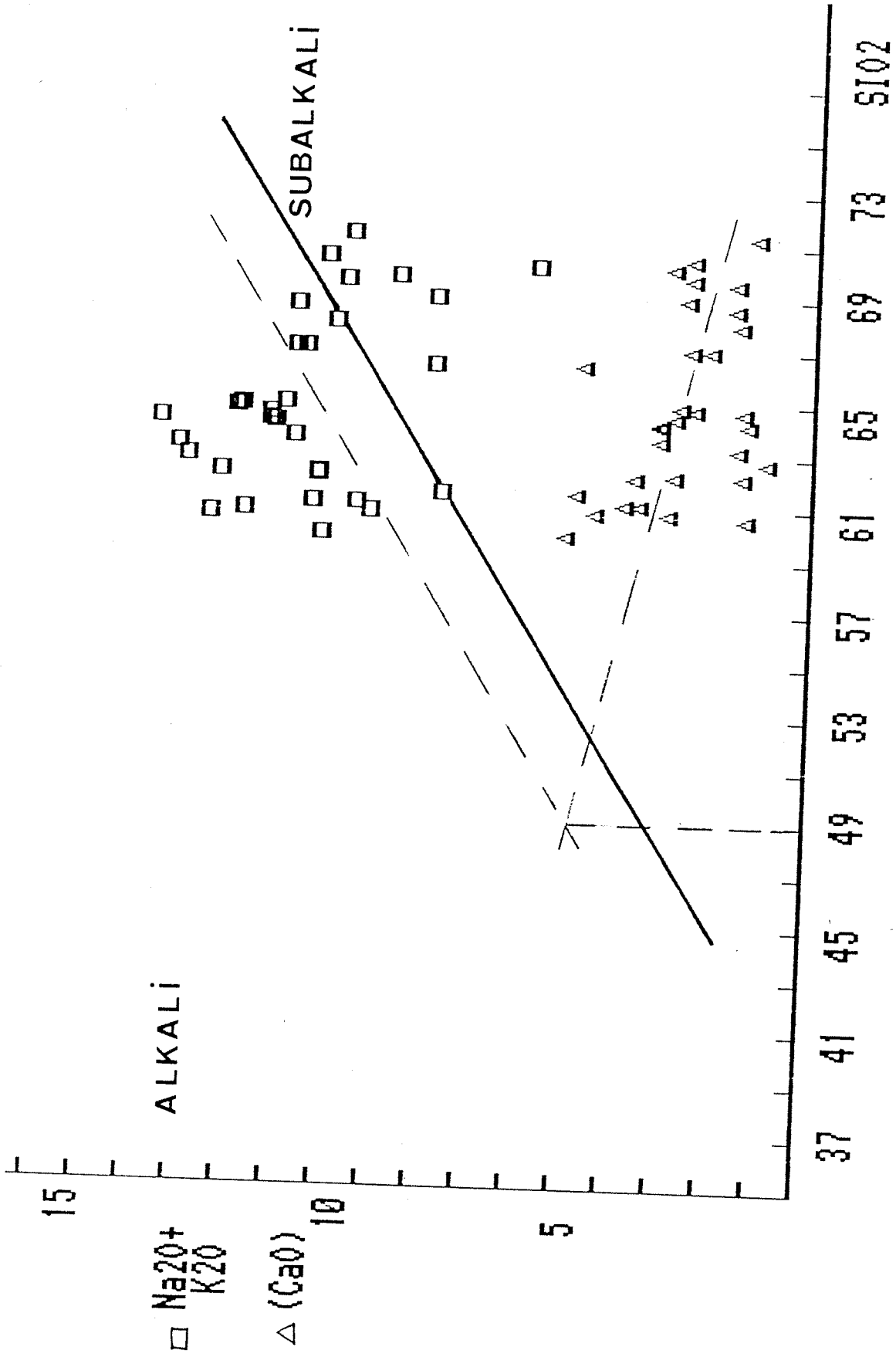
Örnek No.	BF-115	BF-119	BF-120	BF-128	BF-137	BF-189B	BF-189C
SiO ₂	71.10	66.11	59.66	60.49	68.70	68.34	67.69
TiO ₂	0.13	0.33	0.44	0.59	0.09	0.09	0.09
Al ₂ O ₃	16.27	16.90	18.61	16.24	16.40	16.06	17.30
Fe ₂ O ₃ -t	0.97	3.78	4.02	5.50	2.83	2.74	2.62
MnO	0.04	0.10	0.10	0.13	0.05	0.04	0.06
MgO	0.53	1.88	2.37	3.00	0.68	0.58	0.60
CaO	1.14	4.55	4.93	4.28	2.48	1.48	1.44
Na ₂ O	3.18	3.02	4.17	3.03	2.97	3.49	3.72
K ₂ O	6.27	4.72	5.78	5.94	4.68	7.10	6.10
P ₂ O ₅	0.19	0.28	0.32	0.52	0.18	0.13	0.37
A.K.	-	1.81	0.39	-	1.02	0.70	0.58
Toplam	99.82	99.48	100.79	99.72	100.08	100.74	100.57

CIPW Normu

q	25.5	16.7	0.9	6.7	28.0	17.2	19.8
or	37.3	27.4	34.0	36.1	27.9	41.9	36.0
ab	26.7	25.1	35.2	25.7	25.4	29.5	31.5
an	4.7	18.3	14.9	12.5	11.2	6.5	4.7
c	2.5	-	-	-	2.4	0.3	2.8
hy	2.0	8.6	4.8	9.4	1.7	1.4	1.5
di	-	1.7	5.9	4.1	-	-	-
mt	0.8	0.9	2.8	3.1	1.6	1.5	2.4
il	0.3	0.6	0.8	1.2	0.2	0.2	0.2
hm	-	-	-	-	1.2	1.2	0.2
ap	0.2	0.7	0.7	1.2	0.4	0.3	0.9
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	27	19	1	8	30	18	22
anor	11	40	30	26	29	13	12
Adlama	SG	KM	S	KS	SG	KS	SG



Şekil 22. Hamitköy kuvars siyeniti normatif adlama diyagramı



Şekil 23. Hamitköy kuvars siyeniti
Na2O+K2O/CaO/SiO2 diyagramı

5.6. Bayındır nefelin siyeniti

Bayındır nefelin siyenitinden alınan 13 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasında kullanılan f' ve anor parametreleri Çizelge 13 te gösterilmiştir. Kayaçlarda SiO₂ % 50.62-60.88, TiO₂ % 0.07-0.76, Al₂O₃ % 17.75-22.80, Fe₂O₃ % 2.06-5.13, MnO % 0.08-0.16, MgO % 0.09-1.19, CaO % 1.20-11.20, Na₂O % 4.49-7.59, K₂O % 6.45-9.88, P₂O₅ % 0.02-0.32 ve Ateş Kaybı % 0-1.82 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak, çokluk sırasına göre, ortoklaz, albit ve nefelin egemen bileşenlerdir; mafik bileşenler genellikle % 5 ten daha az miktarlardadır. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların tümü nefelin siyenit alanında yer alır (Şekil 24).

Toplam alkaliler-kalsiyum-silika diyagramında (Şekil 27), Bayındır nefelin siyeniti alkali alanda yer alır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yöneliminin kesişme noktası % 49.00 SiO₂ değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar alkali olarak sınıflanmaktadır.

Çizelge 13. Bayındır nefelin siyeniti kimyasal analizleri ve CIPW normları

Örnek No.	B-44	B-63	B-76	B-100	B-154	B-190
SiO ₂	55.85	50.62	58.64	55.92	56.87	57.98
TiO ₂	0.34	0.76	0.07	0.58	0.35	0.20
Al ₂ O ₃	22.80	18.10	21.70	21.40	20.60	19.80
Fe ₂ O ₃ -t	2.06	5.13	2.40	3.14	2.50	2.80
MnO	0.14	0.14	0.08	0.14	0.15	0.15
MgO	0.50	1.19	0.09	0.29	0.61	0.15
CaO	1.30	11.20	1.53	1.97	1.20	2.55
Na ₂ O	6.58	5.50	6.73	5.80	6.80	6.43
K ₂ O	7.78	7.40	6.60	6.85	7.36	7.41
P ₂ O ₅	0.14	0.14	0.07	0.32	0.05	0.04
A.K.	1.72	1.28	1.82	1.48	0.73	0.52
Toplam	99.75	99.05	99.26	100.96	99.73	99.86
CIPW Normu						
ne	23.1	16.8	11.9	20.9	19.0	14.1
or	48.1	44.1	39.8	52.5	44.9	45.5
ab	18.8	20.0	36.3	16.4	28.8	33.4
an	5.1	2.0	7.3	5.6	3.0	2.1
c	1.0	-	0.9	-	-	-
hy	-	-	-	-	-	-
di	-	-	-	1.5	0.3	-
wo	-	10.4	-	-	0.3	1.9
ol	1.1	2.6	3.5	0.5	1.4	0.6
mt	1.7	2.0	0.1	1.7	1.5	1.6
il	0.5	1.0	0.1	0.8	0.5	0.3
hm	0.2	1.0	-	-	-	0.3
ap	0.4	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
f'	24	20	12	22	20	15
anor	10	4	15	10	6	4
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Çizelge 13. (Devam)

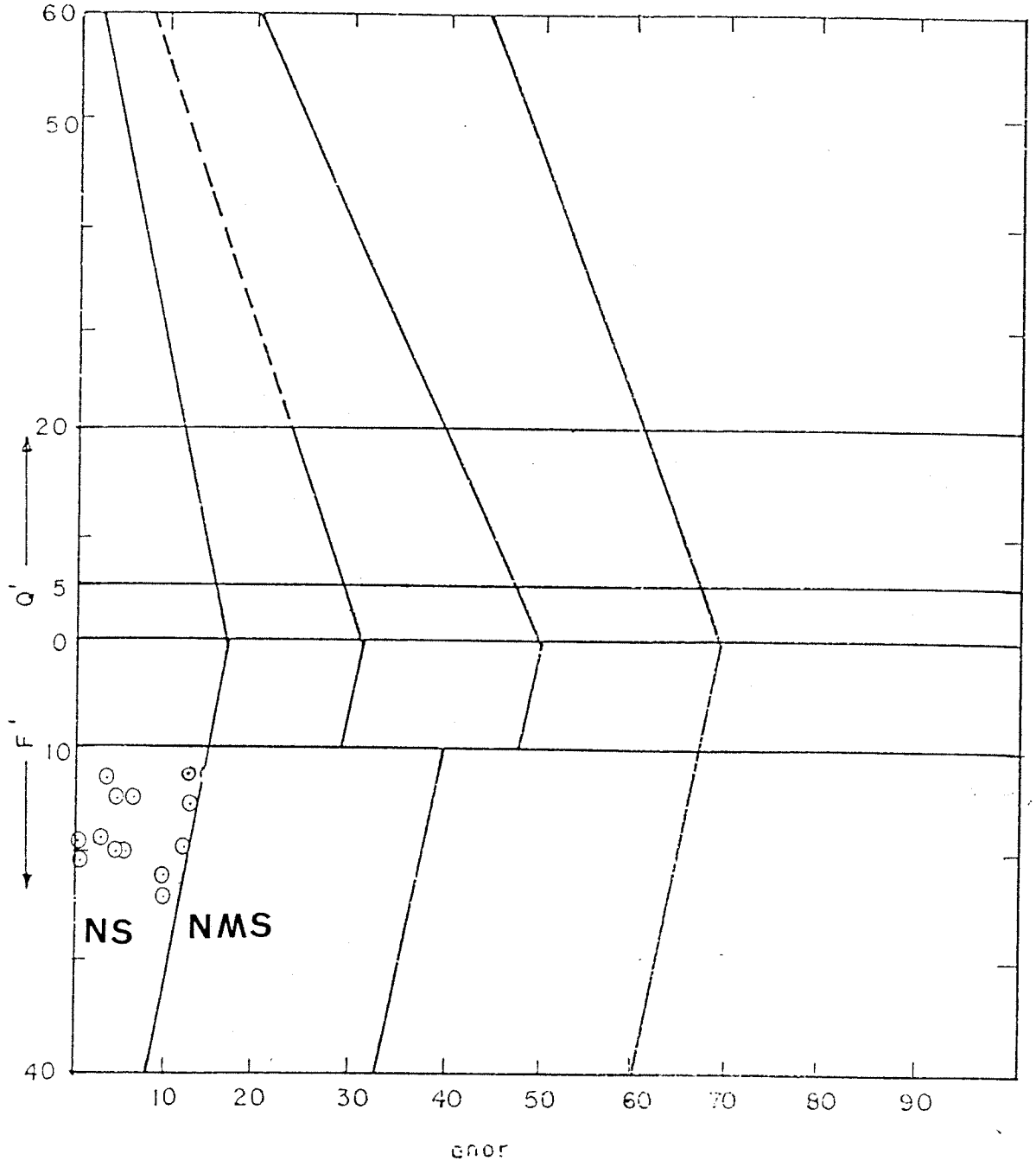
Örnek No.	KF-8	B-153	BF-30	BF-33	BF-41A
SiO ₂	56.46	60.88	57.61	57.51	57.88
TiO ₂	0.32	0.20	0.09	0.31	0.37
Al ₂ O ₃	21.58	19.85	19.50	19.60	21.34
Fe ₂ O ₃ -t	2.88	2.07	3.30	3.12	2.29
MnO	0.16	0.13	0.08	0.10	0.09
MgO	0.83	0.26	0.60	0.63	0.64
CaO	1.43	1.79	2.49	2.06	2.35
Na ₂ O	6.58	7.59	4.49	5.72	5.29
K ₂ O	7.40	6.45	9.88	8.90	8.93
P ₂ O ₅	0.14	0.02	0.14	0.02	0.11
A.K.	1.28	-	1.19	1.38	-
Toplam	99.05	99.21	99.17	99.35	99.29
CIPW Normu					
ne	18.5	12.5	12.7	16.1	14.2
or	43.2	38.4	59.6	53.7	53.1
ab	27.4	41.7	15.3	19.6	18.8
an	6.1	1.1	4.0	1.6	8.2
c	0.5	-	-	-	-
hy	-	-	-	-	-
di	-	1.4	3.3	3.9	2.2
wo	-	2.5	1.4	1.6	-
ol	1.9	-	-	-	0.4
mt	1.3	1.0	2.3	2.9	0.6
il	0.4	0.4	0.2	0.6	0.7
hm	0.5	1.0	0.9	-	1.5
ap	0.2	-	0.3	-	0.3
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
f'	19	13	14	18	15
anor	12	3	6	3	13
Adlama	NS	NS	NS	NS	NS

Çizelge 13. (Devam)

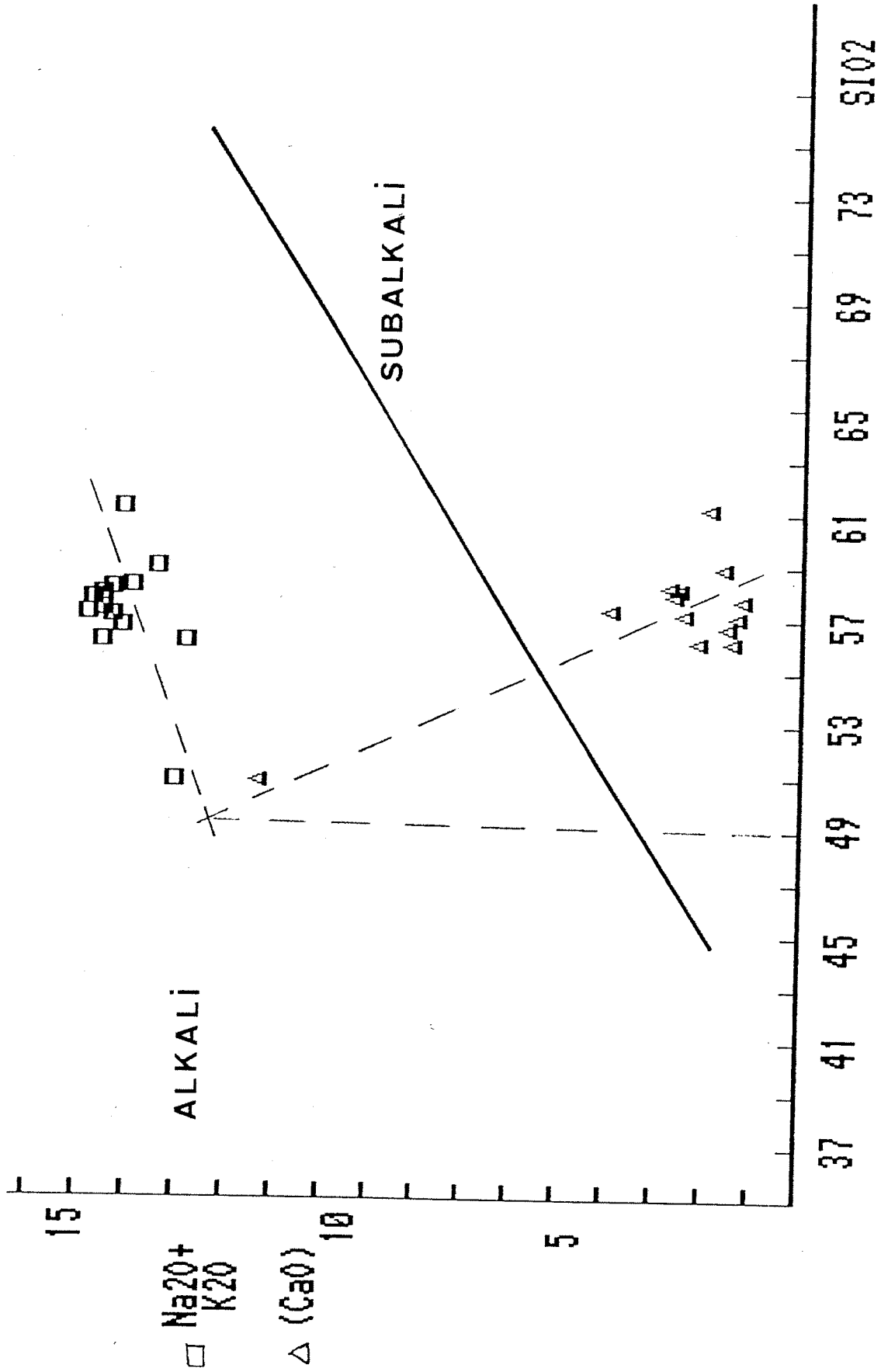
Örnek No.	BF-44	BF-92
SiO ₂	57.08	56.94
TiO ₂	0.33	0.13
Al ₂ O ₃	17.75	18.40
Fe ₂ O ₃ -t	3.59	4.05
MnO	0.10	0.13
MgO	0.68	0.83
CaO	3.82	2.30
Na ₂ O	5.17	5.98
K ₂ O	9.20	8.70
P ₂ O ₅	0.02	0.13
A.K.	1.50	1.48
Toplam	99.24	99.07

CIPW Normu

ne	15.3	17.5
or	55.6	52.7
ab	12.9	15.0
an	-	-
ac	3.3	4.0
hy	-	-
di	4.4	8.0
wo	5.7	0.5
ol	-	-
mt	2.1	1.8
il	0.6	0.2
hm	-	-
ap	0.1	0.3
Toplam	100.0	100.0
f'	18	21
anor	-	-
Adlana	NS	NS



Şekil 24. Bayındır nefelin siyeniti normatif adlama diyagramı



Şekil 25. Bayındır nefelin siyeniti $Na_2O+K_2O/CaO/SiO_2$ diyagramı

5.7. Yozgat granitoyidi

Yozgat granitoyidinden alınan 20 örneğin kimyasal analiz sonuçları, CIPW normları ve Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasında kullanılan q' ve anor parametreleri Çizelge 14 te gösterilmiştir. Kayaçlarda SiO₂ % 66.83-77.31, TiO₂ % 0-0.46, Al₂O₃ % 13.60-16.67, Fe₂O₃ % 0.03-6.69, MnO % 0.02-0.21, MgO % 0.02-1.63, CaO % 0.20-2.83, Na₂O % 3.08-5.86, K₂O % 0.41-4.48, P₂O₅ % 0.01-0.21 ve Ateş Kaybı % 0-3.08 arasında değişmektedir. Normatif bileşim olarak kayaçlarda, çokluk sırasına göre , kuvars, albit ve ortoklaz egemen bileşenlerdir; temel mafik bileşen hiperstendir; normatif korundum belirgin miktarlara ulaşmaktadır. Streckeisen ve LeMaitre (1979) sınıflamasına göre kayaçların 7 si (% 35 i) tonalit alanında, 5 i (% 25 i) granodiyorit alanında, 5 i (% 25 i) alkali feldispat granit alanında , 2 si (% 10 u) monzogranit alanında ve 1 i (% 5 i) siyenogranit alanında yer alırlar (Şekil 26).

Toplam alkaliler-kalsiyum-silika diyagramında (Şekil 27), Yozgat granitoyidi subalkali alanda yer almaktadır; toplam alkaliler yönelimi ile kalsiyum yöneliminin kesişme noktası % 59.00 SiO₂ değerine karşılık gelmekte ve kayaçlar kalkalkali olarak sınıflanmaktadırlar.

Çizelge 14. Yozgat granitoyidi kimyasal analizleri
ve CIPW normları

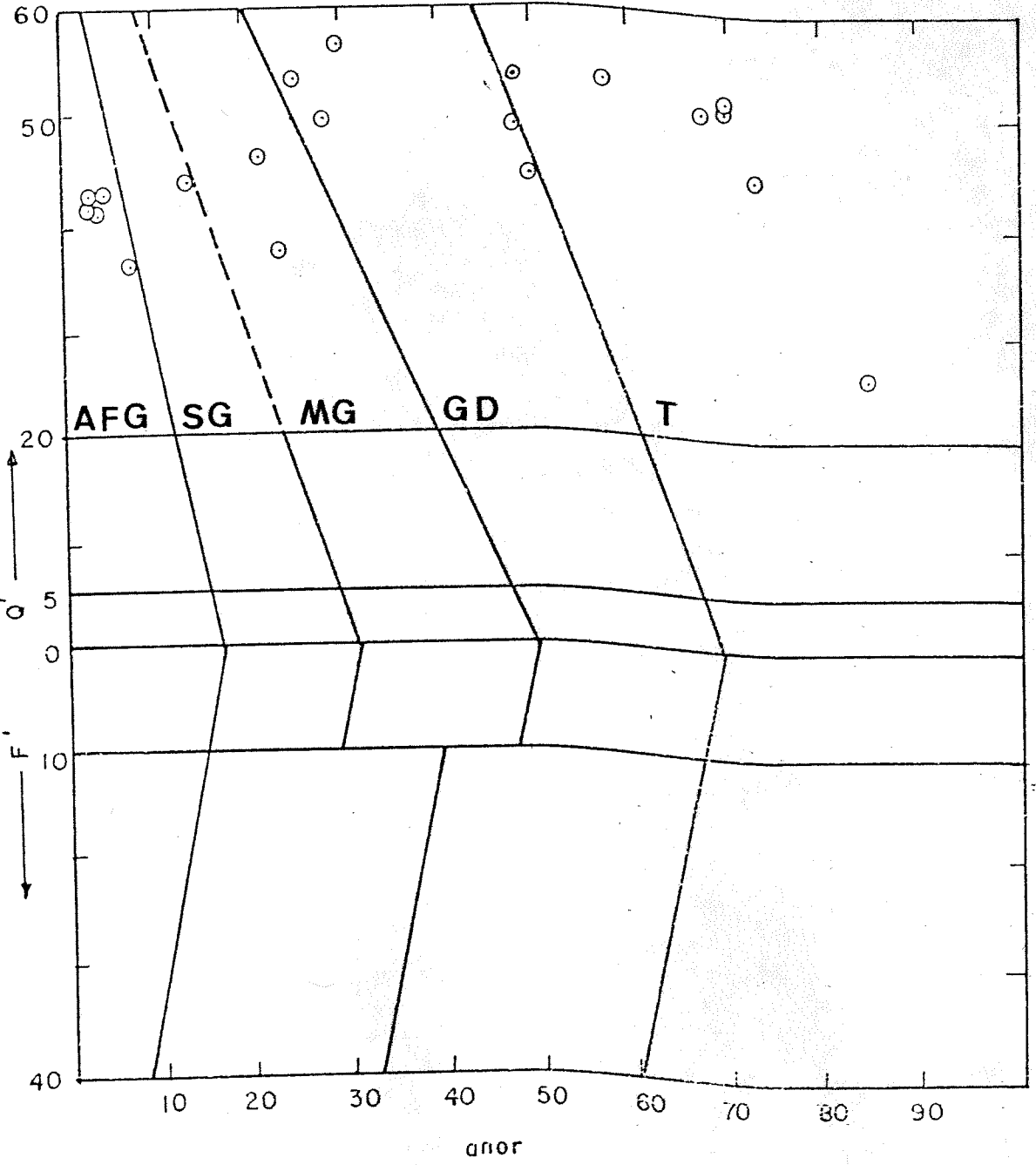
Örnek No.	Y-1	Y-5	Y-10	Y-16	Y-22	Y-29	Y-33
SiO ₂	73.93	74.54	73.99	75.56	75.97	75.27	74.97
TiO ₂	0.26	0.26	0.07	0.32	0.04	0.27	0.24
Al ₂ O ₃	13.77	14.51	15.03	14.02	14.25	13.60	14.59
Fe ₂ O ₃ -t	3.48	2.06	2.47	3.45	0.03	3.21	2.56
MnO	0.07	0.09	0.10	0.04	0.10	0.06	0.02
MgO	0.06	0.10	0.03	0.17	0.02	0.19	0.06
CaO	0.34	0.25	0.20	0.55	0.49	0.57	1.25
Na ₂ O	3.10	3.09	3.10	4.52	4.05	4.27	3.80
K ₂ O	4.48	4.31	4.42	1.44	4.35	1.02	0.60
P ₂ O ₅	0.09	0.07	0.05	0.05	0.02	0.06	0.19
Ateş Kaybı	0.33	0.46	0.57	0.46	-	1.47	0.73
Toplam	99.91	99.74	100.03	100.58	99.32	100.03	99.01
CIPW Normları							
q	37.7	39.9	38.7	42.4	34.9	45.7	49.2
or	26.6	25.7	26.2	8.5	25.9	6.1	3.6
ab	26.4	26.3	26.4	38.2	34.5	36.7	32.7
an	1.1	0.8	0.7	2.4	2.3	2.5	5.0
c	3.4	4.5	4.9	4.1	2.1	4.7	6.0
hy	1.5	0.2	0.5	0.4	0.2	0.9	0.1
mt	2.6	0.5	2.3	1.4	-	2.8	0.5
il	0.5	0.5	0.1	0.6	0.2	0.5	0.5
hm	-	1.4	-	1.9	-	-	1.9
ap	0.2	0.2	0.1	0.1	-	0.1	0.5
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	41	43	42	46	36	50	54
anor	4	3	3	22	8	29	58
Adlama	AFG	AFG	AFG	MG	AFG	GD	T

Çizelge 14. (devam)

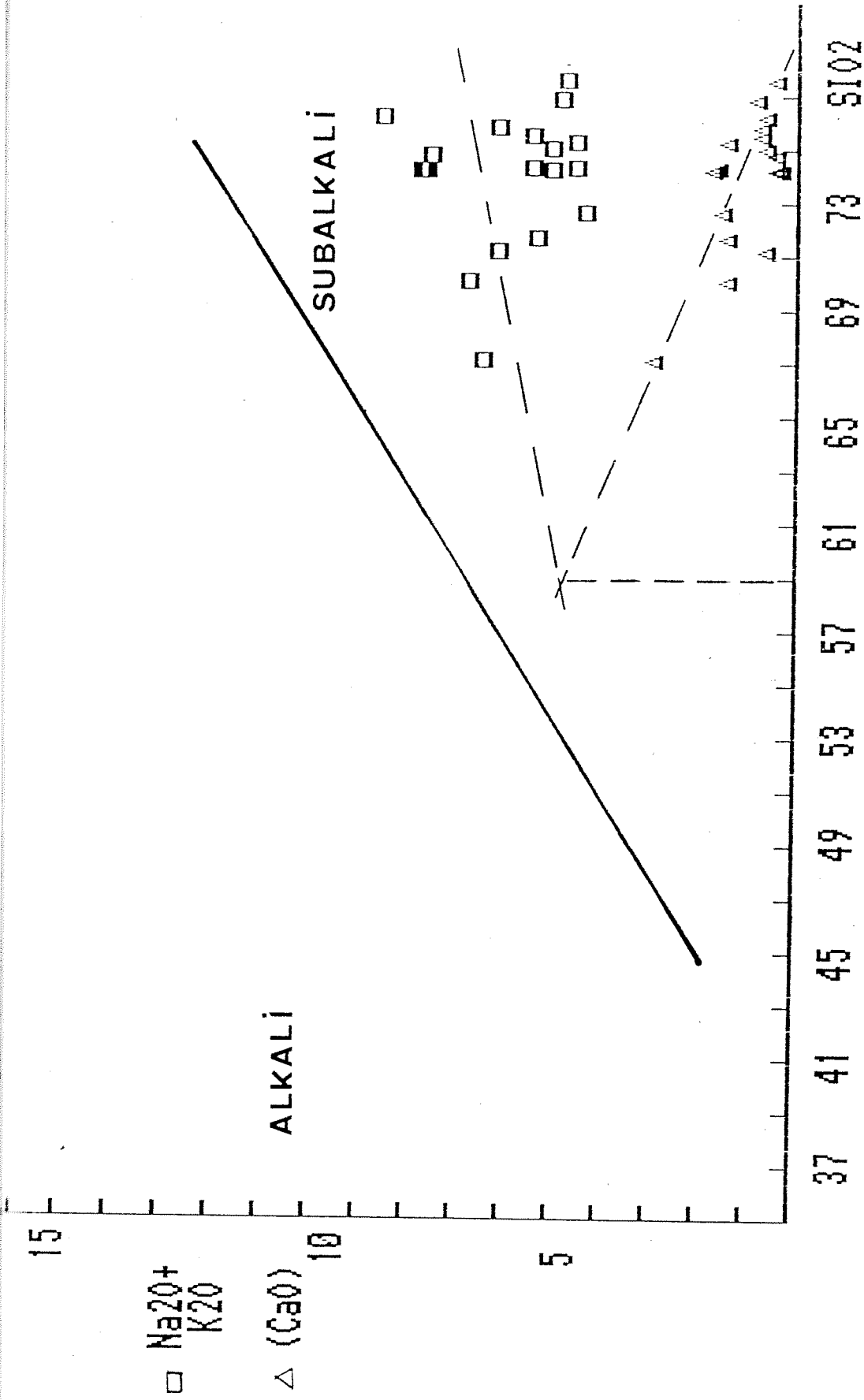
Örnek No.	Y-57	Y-59	Y-60	Y-61	Y-62	Y-66	Y-70
SiO ₂	70.89	76.58	77.31	71.38	66.83	72.33	74.73
TiO ₂	0.31	0.14	0.14	0.09	0.46	0.39	0.21
Al ₂ O ₃	14.40	14.02	13.85	14.12	14.91	15.61	15.09
Fe ₂ O ₃ -T	2.70	3.68	3.03	5.41	6.69	5.43	3.43
MnO	0.09	0.06	0.05	0.18	0.21	0.13	0.09
MgO	1.63	0.21	0.02	0.62	1.26	0.32	0.18
CaO	0.46	0.70	0.25	1.32	2.83	1.40	0.47
Na ₂ O	3.81	4.00	4.21	4.15	5.86	3.72	4.06
K ₂ O	2.16	0.66	0.35	1.01	0.41	0.48	0.79
P ₂ O ₅	0.02	0.01	0.05	0.09	0.16	0.09	0.11
Ateş Kaybı	3.08	0.86	0.73	0.90	-	0.43	1.14
Toplam	99.44	100.92	99.99	99.27	99.62	100.33	100.30
CIPW Normları							
q	38.5	49.0	51.4	39.0	20.7	45.4	46.8
or	13.2	3.9	2.1	6.1	2.4	2.8	4.7
ab	33.4	33.8	35.9	35.7	49.8	31.5	34.6
an	2.2	3.4	0.9	6.0	13.1	6.4	1.6
c	5.2	5.5	6.3	4.1	-	6.7	7.0
hy	4.2	0.5	-	5.0	9.9	1.4	2.1
mt	1.6	1.1	1.6	3.7	2.8	4.9	2.5
il	0.6	0.3	0.3	0.2	0.9	0.7	0.4
hm	1.0	2.5	1.4	-	-	-	-
ap	0.1	-	0.1	0.2	0.4	0.2	0.3
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	44	54	57	45	24	53	53
anor	14	47	30	50	85	70	25
Adlama	SG	GD	GD	GD	T	T	GD

Çizelge 14. (devam)

Örnek No.	Y-75	Y-89	Y-101	Y-114	Y-122	Y-124
SiO ₂	73.93	69.80	74.01	74.31	69.64	74.97
TiO ₂	0.23	-	0.31	0.20	0.44	0.15
Al ₂ O ₃	14.85	16.67	14.21	14.70	15.91	15.25
Fe ₂ O ₃ -t	3.68	4.09	3.89	3.79	4.97	2.37
MnO	0.07	0.11	0.09	0.11	0.16	0.04
MgO	0.34	0.42	0.58	0.61	1.02	0.17
CaO	1.60	1.28	1.47	1.41	1.90	0.30
Na ₂ O	3.75	3.08	3.99	3.92	3.86	3.46
K ₂ O	1.15	3.49	0.45	0.58	0.56	3.76
P ₂ O ₅	0.21	0.02	0.15	0.03	0.07	0.03
Ateş Kaybı	0.38	1.01	0.62	0.58	0.66	0.33
Toplam	100.19	100.17	99.77	100.24	99.19	100.83
CIPW Normları						
q	44.1	34.6	45.9	45.0	39.5	39.4
or	6.8	20.8	2.7	3.4	3.4	22.1
ab	31.8	26.3	34.0	33.3	33.1	29.1
an	6.6	6.3	6.4	6.8	9.1	1.6
c	5.0	5.6	4.9	5.1	5.7	5.0
hy	1.7	3.2	1.4	2.9	4.3	0.4
mt	3.1	3.1	2.9	3.0	3.9	1.1
il	0.4	-	0.6	0.4	0.8	0.3
hm	-	-	0.9	-	-	1.2
ap	0.5	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
q'	49	39	52	51	46	43
anor	49	23	70	67	73	5
Adlama	T	MG	T	T	T	AFG



Şekil 26. Yozgat granitoyidi normatif adlama diyagramı



Sekil 27. Yozgat granitoyidi $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} / \text{CaO} / \text{SiO}_2$ diyagramı

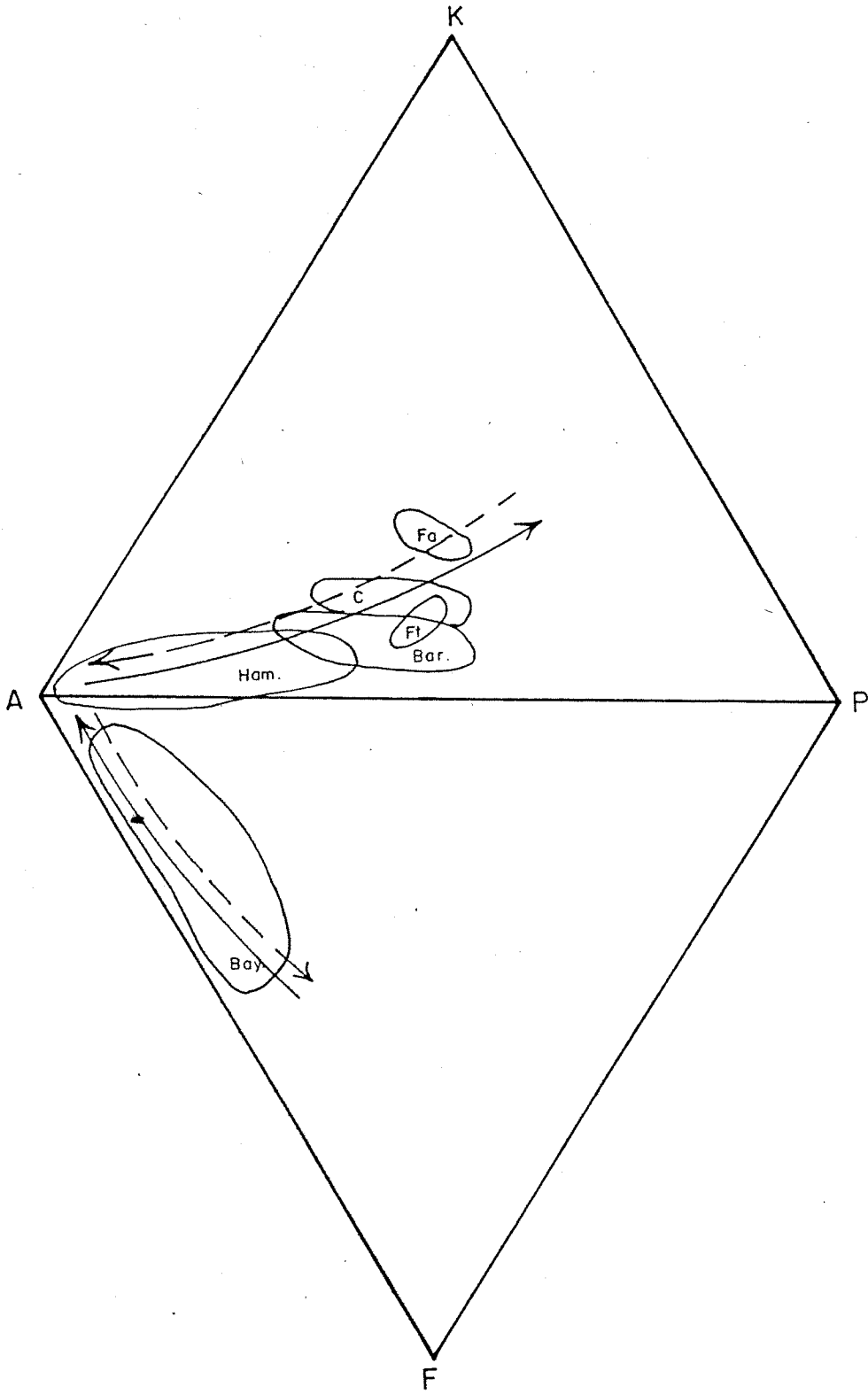
6. TARTIŞMALAR VE YORUMLAR

Fakılı, Cefalıkdağ, Baranadağ, Fatmakadıntepe, Hamitköy ve Bayındır örnekleri karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, plajiyoklaz içeriğinin, Fatmakadıntepe ve Cefalıkdağ kuvars monzonitinden, Bayındır nefelin siyenitine kadar devamlı olarak azaldığı, buna karşılık, pertitik ortoklaz içeriğinin ise bu azalmaya paralel olarak devamlı bir artış gösterdiği izlenmektedir.

Kuvars içeriği ise, Hamitköy ve Baranadağ örneklerinde eşit miktarlarda olduğu halde, Cefalıkdağ ve özellikle Fakılı örneklerinde belirgin bir artış sergilemektedir. Bayındır örneklerinde ise, kuvarsın yerini nefelin almaktadır. Her iki mineralin de, farklı nitelikli kalıntı magmaların geç kristalleşme evrelerinde oluştuğuna daha önce değinilmiştir. Ancak nefelin, silisçe doymamış bir kalıntı magmadan, kuvars ise, silisçe aşırı doymuş bir kalıntı magmadan türemiştir.

Streckeisen (1967) APK ve APF diyagramları, ortak AP tabanlarının üst üste konularak çakıştırılması suretiyle incelendiğinde, silisçe doymamış bir kalıntı magmadan, önce nefelin monzosiyenit, daha sonra sırasıyla, nefelin siyenit ve nefelinli alkali feldispat siyenitin oluştuğu, ve A köşesine doğru, ok doğrultusunda bir yaklaşımın söz konusu olabileceği görülmektedir (Şekil 28). Daha sonra, nefelinin, nefelin monzosiyenit, nefelin siyenit ve nefelinli alkali feldispat siyeniti oluşturmak suretiyle kalıntı magmadan ayrılması sonucunda, silisçe zenginleşen yeni kalıntı magmanın, silise önce doymuş, daha sonra da aşırı doymuş hale gelerek, önce alkali feldispat siyenitleri, daha sonra da sırasıyla, kuvars siyenitleri, kuvars monzonitleri, kuvars monzodiyoritleri, granodiyoritleri ve en sonunda da monzogranitleri oluşturduğu, ve A köşesinden PK tabanına doğru, ok doğrultusunda bir uzaklaşmanın söz konusu olabileceği görülmektedir (Şekil 28).

Doğaldır ki, bu kuramın tam karşıtını da öne sürmek olasıdır. Şöyleki, kristallenmeyi önce APF diyagramından başlatmak yerine, APK diyagramından başlatmak durumunda, bu kez, silisçe aşırı doymuş bir kalıntı magmadan, önce monzogranitler ve granodiyoritler, daha sonra da sırasıyla, kuvars monzodiyoritler, kuvars monzonitler, kuvars siyenitler ve alkali feldispat siyenitler oluşmakta, ve ok doğrultusunda A köşesine doğru bir yaklaşım izlenmektedir (Şekil 28). Daha sonra, kuvarsın, monzogranit, granodiyorit, kuvars monzodiyorit, kuvars monzonit, kuvars siyenit ve alkali feldispat siyenitleri oluşturmak



Şekil 28. Kaman yöresi kayaçlarının AKFP diyagramı

suretiyle kalıntı mağmadan ayrılması sonucunda, bu defa nefelince zenginleşen yeni kalıntı mağmanın, silisçe fakirleşerek silise doymamış hale geldiğinde, önce nefelinli alkali feldispat siyenitleri, daha sonra da sırasıyla, nefelin siyenitleri ve nefelin monzosiyenitleri oluşturabileceği görülmekte, ve kristalleşmenin, ok doğrultusunda A köşesinden PF tabanına doğru uzaklaşarak devam ettiğini izlemek mümkün olmaktadır (Şekil 28). Ancak her iki durumda da, Kaman yöresinde yüzeyleyen Fakılı, Cefalıkdağ, Baranadağ, Fatmakadıntepe, Hamitköy ve Bayındır plütonik kayaların, hangi yönden olursa olsun, ortak kökenli bir mağmanın farklı kristalleşme evrelerinde oluştukları, ve bu kayaç türlerinin, birbirlerine dereceli olarak geçiş gösterdikleri görüşü kuvvet kazanmaktadır.

Yozgat yöresinde yüzeyleyen plütonik kayalar ise, kendi aralarında olmak üzere, birbirlerine dereceli olarak geçiş göstermekte, ve silisçe zengin bir mağmanın ürünlerini sergilemektedirler. Ancak, Yozgat granitoidini oluşturan silisçe zengin mağmanın, Kaman yöresindeki plütonik kayaları oluşturan silisçe zengin mağma ile kökensel olarak ortak bir yanının olmadığı söylenebilir. Şöyle ki, Kaman yöresi plütonik kayalarında kuvars içeriği en çok % 28 ile Fakılı granitinde görülürken, bu oran Yozgat yöresi plütonik kayalarında % 42 ye kadar çıkmakta, ortalama kuvars parametresi ise Kaman yöresi plütonik kayalarında % 16 iken, Yozgat yöresi kayalarında % 38 e varmaktadır.

Kökensel bir yorum getirmemekle birlikte, belirtilmesinde yarar görülen diğer ayrıntılara gelince, ojit içeriği Baranadağ ve Bayındır örneklerinde eşit miktarlarda mevcut olup, Hamitköy kayalarında daha az miktarlarda görülmekte, Fakılı, Cefalıkdağ, Fatmakadıntepe ve Yozgat örneklerinde ise hiç bulunmamaktadır.

Hornblend içeriği en fazla Fatmakadıntepe örneklerinde görülmekte, Baranadağ kuvars monzonitlerinde daha fazla olmak üzere, Fakılı, Cefalıkdağ, Hamitköy ve Bayındır kayalarında eşit olarak bulunmaktadır. En az hornblend içeriğine Yozgat granitoidlerinde rastlanmıştır.

Biyotit daha az miktarlarda olmak üzere, Fatmakadıntepe kayalarından Bayındır kayalarına kadar azalma göstermektedir. Kloritleşmeye, Fakılı, Cefalıkdağ ve Baranadağ örneklerinin dışında hiç rastlanılmamıştır.

Titanit en fazla Baranadağ kayalarında görülmekte, Fakılı, Fatmakadıntepe ve Yozgat örneklerinde ise bulunmamaktadır. Flüorit sadece Hamitköy ve özellikle Bayındır örneklerinde yaygın olarak görülmesine rağmen, diğer kayaç türlerinde bu minerale rastlanılmamıştır. Kalsit ve muskovite ise, Fatmakadıntepe ve Baranadağ örnekleri dışında, hiç bir kayaçta

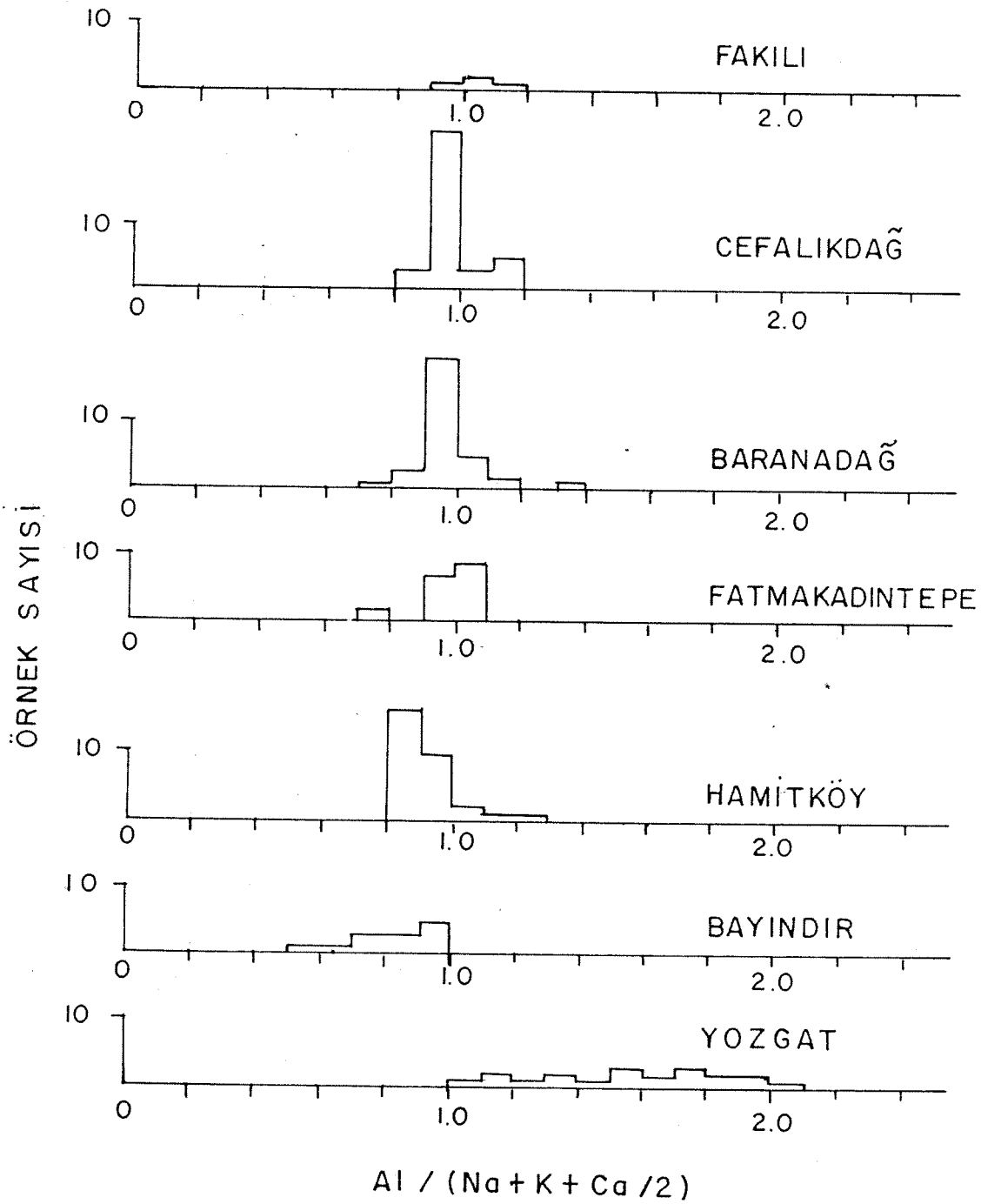
rastlanılmamıştır. Granat, bir tali bileşen olarak, Yozgat granitoyitleri ile Bayındır nefelin siyenitlerinde ve çok az da olsa Hamitköy kuvars siyenitlerinde bulunmakta, Fakılı granitinde, Cefalıkdağ, Baranadağ ve Fatmakadıntepe kuvars monzonitlerinde ise bu minerale hiç rastlanılmamıştır. Opak mineraller, bütün kayaç türlerinde eşit dağılım göstermektedirler.

Kaman yöresi kayaçlarında, Fakılı granitinden Bayındır nefelin siyenitine doğru, SiO₂ az çok düzenli bir azalma gösterirken, Na₂O ve K₂O düzenli bir artma gösterirler; Al₂O₃ ve CaO belirgin bir yönelim göstermezler, fakat Bayındır nefelin siyenitinde Al₂O₃ diğer gruplara göre daha yüksek değerlere ulaşır; TiO₂, Fe₂O₃ ve MgO ise düzensiz bir dağılım sergilerler. Yozgat granitoyidi, Kaman yöresi kayaçları ile karşılaştırıldığında, belirgin olarak daha yüksek SiO₂ ve daha düşük Al₂O₃, MgO, CaO ve K₂O içerir.

Normatif bileşimde, Kaman yöresi kayaçlarında, Fakılı granitinden Bayındır nefelin siyenitine doğru, kuvars ve anortit azalır, ortoklaz ise artar; albit Fakılı'dan Hamitköy'e kadar arttıktan sonra Bayındır'da azalır; korundum genellikle çok düşük miktarlardadır; Bayındır nefelin siyeniti dışında hipersten çoğu kez diyopsitten daha fazladır; Bayındır'da kuvars görülmezken, nefelin, vollastonit ve olivin normatif bileşimde ortaya çıkarlar. Yozgat granitoyidi, Kaman yöresi kayaçları ile karşılaştırıldığında, belirgin olarak daha yüksek kuvars, daha yüksek albit ve korundum, daha düşük ortoklaz ve anortit içerir.

İki yörenin kayaçları arasındaki farklılık Chappel ve White (1974) ın kullandığı $Al/(Na+K+Ca/2)$ indeksi dağılımında (Şekil 29) iyice belirgindir. Kaman yöresi kayaçlarında bu indeks genellikle 1.1 den daha azken, Yozgat granitoyidinde bu indeks genellikle 1.1 den daha fazladır. Bu farklılık, Yozgat yöresi kayaçlarındaki % 1 i aşan normatif korundum içerikleri ve normatif diyopsitin yokluğu ile de desteklenmekte ve Yozgat granitoyidi Chappel ve White (1974) ın ölçütlerine göre S-tipi granitler olarak sınıflanabilmektedir. Kaman yöresi kayaçları ise belirgin miktarlarda normatif diyopsit içermeleri, normatif korundumun genellikle % 1 den az olması ve modal olarak belirgin hornblend ve titanit içermeleri ile Chappel ve White (1974) ın ölçütlerine göre I-tipi kayaçlar olarak sınıflanabilmektedir. Kaman yöresi kayaçlarındaki kapanımlar hornblendçe zengin iken, Yozgat granitoyidindeki kapanımlar granatça ve kuvarsça zengindir.

Kalkalkali karakterli ve I-tipi kayaçlar olan Fakılı graniti, Cefalıkdağ kuvars monzoniti ve Fatmakadıntepe kuvars monzoniti, bir yitme zonunda okyanusal kabuğun veya kıtasal kabuktaki plütonik kayaçların kısmi ergimesi ile oluşmuş



Şekil 29. Kaman ve Yozgat yöreleri kayaçlarında $Al/(Na+K+Ca/2)$ dağılımı

olmalıdır. Alkali-kalsik ve alkali karakterli ve I-tipi kayaçlar olan Baranadağ kuvars monzoniti, Hamitköy kuvars siyeniti ve Bayındır nefelin siyeniti ise ilk kısmi ergimeden arta kalan silisçe fakirleşmiş malzemenin birkaç evrede tekrar ergimesi ve kabuksal malzeme ile kirlenmesi oluşmuş olmalıdır; daha refrakter malzemenin tekrar ergimesinde uçucular katalizör etkisi yapmış olmalıdırlar, Bayındır nefelin siyenitindeki yüksek flüorit içeriği ve yöredeki flüorit cevherleşmeleri (Yaman, 1984) buna işaret etmektedir; kabuksal malzeme ile kirlenmenin kanıtları ise artan potasyum miktarları ve granat kapanımlarıdır. Cefalıkdağ, Baranadağ, Fatmakadıntepe, Hamitköy ve Bayındır yörelerinde çalışan Bayhan (1987, 1988), Debon ve LeFort (1982) sınıflamalarını kullanarak yaptığı yorumlamada benzer sonuçlara varmıştır.

Kalkalkali karakterli ve S-tipi kayaçlar olan Yozgat granitoidleri ise Pontid ve Torid kuşaklarının çarpışma zonunu belirleyen Çorum ofiyolitli melanjininin hemen güneyinde bulunmaktadır. Bu kayaçlar büyük bir olasılıkla çarpışma sırasında veya sonrasında Kırşehir masifindeki sedimanter kökenli metamorfiklerin kısmi ergimesi ile türemiş olmalıdırlar.

Kırşehir masifindeki felsik-ortaç plütonik kayaçların oluşum yaşları üzerine veriler stratigrafik ve radyometrik olarak iki gruba ayrılabilir.

Stratigrafik veriler şunlardır:

- (1) plütonikler yaşları kesin olarak bilinmeyen (Prekambriyen-Mezozoyik) metamorfikleri kesmektedirler;
- (2) plütoniklerin üzerinde yer yer yaşları kesin olarak bilinmeyen (Triyas öncesi-Kretase) mafik-ultramafik kayaç örtüleri vardır, örtü kayaçları intrüzyonlardan etkilenmişlerdir;
- (3) plütonikler Paleosen yaşlı sedimanter kayaçlarla örtülmektedirler, taban çakıltaşlarında plütoniklerin parçaları bulunmaktadır.

Radyometrik veriler ise şunlardır:

- (1) Baranadağ'da toplam kurşun yöntemi ile bulunan yaş 54 milyon yıldır (Eosen) (Ayan, 1963), element oranlarını kullanan bu tayinde ilksel Th veya Pb içeriği gözönünde tutulmamıştır, bu yaşın güvenilirliği azdır;
- (2) Cefalıkdağ'da Rb-Sr yöntemi ile bulunan yaş 71 milyon yıldır (Maastrichtiyen) (Ataman, 1972), tayinde kullanılan izokron tüm-kayaç analizleri ile mineral analizlerini birleştirerek elde edilmiştir, gerçek yaş daha fazla olabilir;
- (3) Bayındır'da Rb-Sr yöntemi ile bulunan yaş 71 milyon yıldır (Maastrichtiyen) (Gündoğdu ve diğerleri, 1988);
- (4) Cefalıkdağ'ın doğusundaki Kalkanlıdağ metamorfiklerinde K-Ar yöntemi ile bulunan yaş 69-74 milyon yıldır (Maastrichtiyen)

(Erkan ve Ataman, 1981).

Stratigrafik ve radyometrik verileri birlikte yorumlanmasıyla vardığımız sonuçlar şunlardır:

(1) Kırşehir masifi plütonikleri kesinlikle Paleosen öncesinde oluşmuşlardır;

(2) Plütonikler olasılıkla Paleozoyik yaşlı olan metamorfikleri kesmektedirler, dolayısıyla Paleozoyikten sonra oluşmuşlardır;

(3) Plütonikler büyük bir olasılıkla Alt Kretase'de veya daha önce oluşmuşlardır;

(4) Bulunan Maastrichtiyen yaşlar, bu dönemde ofiyolitik dilimlerin Kırşehir masifini üzerlemesi sonucunda izotopik dengenin yeniden düzenlenmesini yansıtmaktadır.

7. SONUÇLAR

Bu araştırma projesi kapsamında yapılan jeolojik, petrografik ve jeokimyasal çalışmaların sonuçları şunlardır:

1. Kaman (Kırşehir) ve Yozgat yörelerinde Kırşehir masifi magmatik kayaçlarının petrografik ve kimyasal özellikleri saptanmış, birbirleri ile karşılaştırılmış ve kökenleri araştırılmıştır.

2. Çalışma alanı içindeki felsik ortaç magmatik, kayaç mostralarından Fakılı yöresinden 4, Cefalıkdağ grubundan 37, Baranadağ grubundan 73, Fatmakadıntepe grubundan 19, Hamitköy-Bayındır grubundan 144 ve Yozgat yöresinden 37 adet olmak üzere toplam 314 örnek toplanmış, bunlardan tümünün ince kesitleri petrografik mikroskop altında incelenmiş, 285 örneğin nokta sayıcı ile modal analizleri yapılmış ve 133 örneğin kimyasal analizleri yapılmıştır.

3. Çalışma alanı içindeki felsik-ortaç magmatik kayaçlar, arazi konumları, petrografik özellikleri ve kimyasal bileşimleri gözönünde tutularak, (1) Fakılı graniti, (2) Cefalıkdağ kuvars monzoniti, (3) Baranadağ kuvars monzoniti, (4) Fatmakadıntepe kuvars monzoniti, (5) Hamitköy kuvars siyeniti, (6) Bayındır nefelin siyeniti ve (7) Yozgat granitoyidi olarak yedi gruba ayrılmıştır.

4. Kaman yöresinde, güneyde Fakılı granitinden, kuzeyde Bayındır nefelin siyenitine kadar olan kayaçlar, ortak kökenli bir magmada kuvars ve plajyoklaz azalması ve ortoklaz artması ile birbirlerine geçiş göstermektedirler.

5. Yozgat granitoyidi kuvarsça zengin olup, ortoklaz/plajiyoklaz oranının değişmesi ile alkali feldispat granitten tonalite kadar değişen bileşimler göstermektedir.

6. Kimyasal olarak Fakılı graniti, Cefalıkdağ kuvars monzoniti, Fatmakadıntepe kuvars monzoniti ve Yozgat granitoyidi, toplam alkaliler-silika dağılımına göre subalkali ve Peacock indeksine göre kalkalkali karakterli magmalardan türemişlerdir; Baranadağ kuvars monzoniti toplam alkaliler-silika dağılımına göre alkali ve Peacock indeksine göre alkali-kalsik karakterlidir; Hamitköy kuvars siyeniti ve Bayındır nefelin

siyeniti ise toplam alkaliler-silika dağılımı ve Peacock indeksine göre alkali karakterli magmalardan türemişlerdir.

7. Alüminyum/(Sodyum+Potasyum+1/2 Kalsiyum) değerlerine göre, Kaman yöresi kayaçları I-tipi, Yozgat yöresi kayaçları ise S-tipi kayaçlar olarak sınıflanabilirler.

8. Kaman yöresi kayaçları, Kırşehir metamorfiklerinin altına batıdan doğuya doğru dalan bir yitme zonunda oluşan bir magmatik yayla ilişkili olarak manto malzemesi ile kirlenmiş kıtasal kabuğun farklı evrelerde ergimesi sonucunda meydana gelen plütonikler olarak yorumlanmışlardır.

9. Yozgat yöresi kayaçları büyük bir olasılıkla Pontid ve Torid kuşaklarının çarpışması sırasında metamorfiklerin kısmi ergimesi ile oluşmuş plütonikler olarak yorumlanmışlardır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ataman, G., 1972, Ankara'nın güneydoğusundaki granit - granodiyoritik kütlelerden Cefalıkdağın radyometrik yaşı hakkında ön çalışma: Hacettepe Fen ve Müh. Bil. Der., 2/1, 44-49.
- Ayan, M., 1963, Contribution a l' etude petrographique et geologique de la region situee au nord-est de Kaman: M.T.A. Yayını, No. 115, 332 s.
- Bailey, E.B. ve McCallien, W.J., 1950, Ankara melanji ve Anadolu şariyaji: M.T.A. Dergisi, 40, 12-22.
- Bayhan, H., 1987, Cefalıkdağ ve Baranadağ plutonlarının (Kaman) petrografik ve kimyasal-mineralojik özellikleri: Jeol.Müh., 30/31, 11-16.
- Bayhan, H., 1988, Bayındır - Akpınar (Kaman) yöresindeki alkali kayaların jeokimyası ve kökensel yorumu: Türkiye Jeol. Bült., 31, 59-69.
- Brinkmann, R., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş: Ege Üniv. Fen Fak. yayını, No. 53.
- Çapan, U.Z. ve Buket, E., 1975, Aktepe-Gökdere bölgesinin jeolojisi ve ofiyolitli melanj: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 18, 11-16.
- Chappel, B. W., and White, A. J. R., 1974, Two contrasting granite types: Pacific Geology, 8, 173-174.
- Dalkılıç, B., ve Erler, A., 1986, Sarıhacılı-Divanlı-Azizli (Yozgat) bölgesinin jeolojisi: Türkiye Jeoloji Kurultayı - 1986, Bildiri Özetleri.
- Egeran, N. ve Lahn, E., 1951, Note on the tectonic position of the northern and central Anatolia: M.T.A. Dergisi, 41, 23-27.
- Erkan, Y., 1981, Orta Anadolu Masifinin metamorfizması üzerinde yapılmış çalışmalar: İç Anadolunun Jeolojisi Simpozyumu: Türkiye Jeol.Kur. Yayını.

- Erkan, Y., ve Ataman, G., 1981, Orta Anadolu Masifinin (Kırşehir Yöresi) metamorfizma yaşı üzerinde K/Ar yöntemi ile bir inceleme: Türkiye Jeol. Kur., 35. Kurultay, Bildiri Özetleri, 33.
- Gündoğdu, M. N., Bros, R., Kuruç, A., ve Bayhan, H., 1988, Bayındır feldispatoidli siyenitlerinin Rb, Sr, tümkayaç sistematiği (Kaman-Kırşehir): Hacettepe Üniv., Yerbilimlerinin 20. Yılı Semp., Bildiri Özleri, 55.
- Jeffery, P.G., 1970, Chemical methods of rock analysis: Pergamon Press, Oxford, 507 s.
- Ketin, I., 1955, Yozgat bölgesinin jeolojisi ve Orta Anadolu masifinin tektonik durumu: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 6, 1-40.
- Ketin, I., 1963, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Kayseri Paftası izahnamesi: M.T.A. Yayını, 83 s.
- Lünel, A.T., 1985, An approach to the naming, origin and age of Baranadağ monzonite of Kırşehir intrusive suite: METU Jl. Pure Appl. Sc., 18/3, 385-404.
- Lünel, A.T. ve Akıman, O., 1986, Hamitköy, Kaman, Kırşehir bölgesinde bulunan psödolojit oluşuğu ve basınç göstergesi olarak kullanımı: M.T.A. Der., 103/104, 117-123.
- Norman, T., 1972, Ankara-Yahşihan bölgesinde Üst Kretase-Alt Tersiyer istifinin stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 15/2, 180-276.
- Önen, P. ve Unan, C., 1988, Kaman (Kırşehir) kuzeydoğusunda bulunan gabroların mineralojisi, petrografisi ve jeokimyası: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 31, 23-28.
- Seymen, I., 1982, Kaman dolayında Kırşehir masifinin jeolojisi: I.T.Ü. Maden Fak., Doçentlik Tezi, 164 s.
- Shapiro, L., 1975, Rapid analysis of silicate, carbonate and phosphate rocks - revised edition U.S. Geol.Surv., Bull., 1401, 76 s.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1983, Türkiye'de Tetis'in evrimi - levha tektoniği açısından bir yaklaşım: Türkiye Jeol. Kur. Yayını.
- Streckeisen, A., 1967, Classification and nomenclature of igneous rocks: N. Jb. Min. Abh., 107, 144-240.

Streckeisen, A. L., and LeMaitre, R. W., 1979, A chemical approximation to the the modal QAPF classification of the the igneous rocks, N. Jb. Min. Abh., 136, 169-206.

Tülümen, E., 1980, Akdağmadeni (Yozgat) yöresinde petrografik ve metallojenik incelemeler: Karadeniz Teknik Üniv., Doktora Tezi, 157 s.

Yaman, S., 1984, Bayındır (Kaman) flüorit filonlarının termo-optik analizi: Hacettepe Üniv., Yerbilimleri, 11, 23-30.