

Çelikhan Doğusu Lökokuvarsmonzonitleri Üzerine Petrokimya ve Jeokronoloji Verileri (Adıyaman - Türkiye)

Petrochemical and Geochronological data on Beucocratic quartz monzonites at the east of Çelikhan (Adıyaman - Turkey)

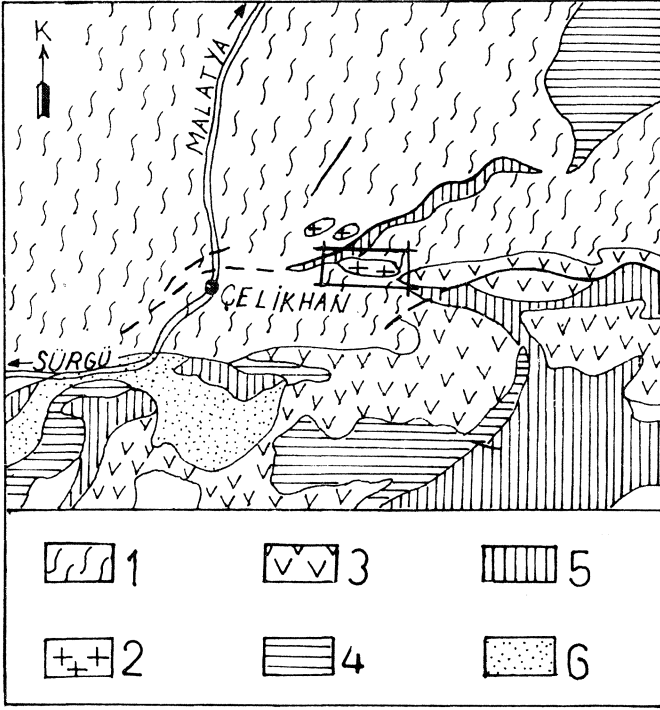
ÖZKAN PİŞKİN E.Ü. Yer Bil. Fak. İzmir.

ÖZ: Çelikhan'm (Adıyaman) yaklaşık 4 km. doğusunda yüzeylemeye başlayan intrüzif löko kuvarsmonzonitler post-tektonik, stok tipi bir kütle oluştururlar. İncelenen kor kayalarda, gerek yersel petrografik değişiklikler, gerekse kapsadıkları çeşitli anklavlar nedeniyle izlenen heterojenlik kimyasal analizlerine de yansımaktadır. Temeli oluşturan eski kristalin şistlerde termal metamorfizmaya neden olan intrüziflerin çakılları Lütisiyen tortul kayalarda bulunmuştur. K/Ar yöntemiyle biyotitler üzerinde yapılan ölçümlerin verdiği 62 milyon sene, jeolojik gözlemlerde elde edilen geniş zaman süreci içinde intrüziflerin sokulum yaşını belirlemektedir.

ABSTRACT: At about 4 km. east of Çelikhan (Adıyaman) intrusive rocks crop out in a tectonic zone. These intrusive, leucocratic quartz monzonites form a circumscribed, post-tectonic stock which is fairly heterogeneous by its local compositional variations and by the presence of numerous xenoliths of various origins. A straight zone of thermal metamorphism, rich in biotite, has developed in the former crystallophyllien rocks at the contact of the intrusion, the fragments of which are found in the lutetian sediments. These observations have been confirmed by K/Ar measurements, made on the biotites (62 m.y.) which show the age of the intrusion.

GİRİŞ

Çelikhan'ın yaklaşık 4 km. doğusunda görülmeğe başlanan magmatik kayalar, büyük eksenli 8 km., küçük eksenli 1 km. olan, D-B doğrultulu bir masif oluştururlar (Şekil 1). Özellikle doğu bölgesi incelenen intrüzyif kayalar, Çelikhan güneyinde, Akdağ yöresinde KD'ya uzanan bindirme zonunda yüzeylenirler. Çevresi belirli, stok tipindeki masifin yer aldığı bölgedeki jeolojik birimler şu şekilde özetlenebilir.



Şekil 1: 1/500.000 ölçekli jeolojik haritada incelenen masifin konumu. 1: kristalin gıst, 2: intrüzyif kayalar, 3: ofiyolit, 4: Kretase, 5: Eosen, 6: volkanik kayalar.

Figure 1: Locality of the studied massif on the geological map (scale 1/500,000). 1: crystallophyllien rocks, 2: intrusives, 3: ophiolites, 5: Cretaceous, 5: Eocene, 6: Volcanic rocks.

I. Kristalin şistler

Eski temeli oluşturan kristalin şistlerde Alp orojenez öncesinin yeşil şist ve amfibolit fasiyes parajenezi izlenir. Ayrıca, yer yer migmatizasyona uğramış bu metamorfitle, güneye doğru Kretase ve Tersiyer sedimanları üzerine bindirmişlerdir.

II. Ofiyolitler

Bölgenin özellikle doğu kesiminde oldukça geniş yayılım gösteren ofiyolitler harzburgitik tektonitler, lerzolit, piroksenit, verlit, serpantin, ortoamfibolit, kümülat gabro, gabro-diyorit, diyabaz day topluluğu, diyabaz breşleri, yastık lavlar, hiyoloklastikler ve tüflerden oluşmuşlardır. Ofiyolitlerin bir bölümü Kretase çökel ortamıyla ilgili gözükmesine karşın, özellikle yastık lavların büyük kısmındaki bazı gözlemlerle deniz dibi volkanizmasının Eosen'e kadar tekrarlandığı varsayılabilir. (Pişkin, 1972).

III. Kretase sedimanter kayalar

Deniz altı volkanitleriyle arakatlı ve güneye itimli kuvvetli kıvrımlı bu birimde Maastrichtiyen kireçtaşları, radyolarit çörtlü kireçtaşları, silisli kireçtaşları ve dolomitik kireçtaşları görülmektedir.

IV. Tersiyer sedimanter kayaları

Üçüncü birimi oluşturan kayalar, kireçtaşları, kumtaşlarıyla arakatlı marlardan oluşmuş Tersiyer sedimanları ile açılı bir uyumsuzlukla örtülmüşlerdir. Kireçtaşlı seviyeler, Paleosen-Orta Eosen arası, fakat genellikle Alt Eosen yaşlıdır.

Kumtaşlarının taşınmaya uğramış mikrofaunası nedeniyle bu oluşumlara Orta Eosen ve Alt Miyosen arasında değişen yaş verilebilmektedir. Kretase serisine göre daha az kıvrılmaya uğramış bu birimde de itilim yönü genel olarak K-G doğrultuludur.

MİNERALOJİ - PETROGRAFI

Mikroskopik araştırmalar, intrüzyif kütleli çoğunlukla löko kuvarsmonzonitlerin oluşturduğunu, bunun yanında yerel olarak monzonit, lökomonzonit ve siyenitik türlerin de izlenebildiğini ortaya çıkarmaktadır. Renk indisi 10 ile 40 arasında değişen, orta ve iri taneli, nadiren porfirik görümlü bu kayalarda hipidiyomorf taneli doku yaygındır. Masifin heterojenliği yukarıda belirtilen yerel fasiyes değişiklikleri ve bol olarak izlenen anklavlarla vurgulanmıştır.

Anılan anklavların bir bölümü eski metamorfik kökenli olup intrüzyif kütleli temelle olan dokanağma yakın yerlerde kayaca ağmatitik (breş görümlü migmatik) görünüm verirler. Bu tip anklavlar ortoklaz, plajiyoklaz, biyotit, diyopsidik ojit ve yeşil hornblend'den oluşmuşlardır. Buna karşın eski temelde, masifi çevreleyen yaklaşık 20 m. genişlikteki bir zonda biyotit miktarı artmakta ve pennitleşmiş olarak izlenen kordiyerit ortaya çıkmaktadır. Pelitik dizide kordiyeritin albit-epidot hornfels fasiyesinde oluşabileceği bilinmesi ve kordiyeritle birlikte oligoklaz izlenmesi, intrüzyiflerin eski metamorfik temel kayalarında hornblend-hornfels fasiyesinin en düşük dereceli terimlerini oluşturduğunu, buna karşın yine eski temel kökenli fakat masif içine alınmış parçalarda metamorfizma derecesinin daha yüksek olduğunu düşündürür.

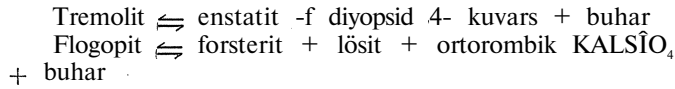
İkinci tip anklavlar, renk indisi 45'den yüksek, boyutları birkaç cm'den birkaç dm'ye kadar değişen, lökozom* tarafından az çok sindirilmiş monzonitik, melamonzonitik, ve meladiyoritik tür kayalardır. Gerek intrüzyif kütlede gerekse bu anklavlarda birincil mineral olarak ortoklaz, plajiyoklaz, kuvars, diyopsidik ojit, yeşil hornblend, biyotit ve müskovit izlenmektedir. Plajiyoklaz genellikle %20 An. içerir, bu miktar zonlu kristallerin merkezlerinde %35'e kadar çıkabilmektedir. Diyoritik anklavlar çevresinde bazen ortoklaz ve plajiyoklaz özel bir dağılım gösterirler. Ortoklaz, anklavı çevreleyen ve 0.5 cm. genişliğinde bir zon oluştururken plajiyoklaz daha sonra ortaya çıkar. Yeşil hornblendin dağılımında feldspatlarda olduğu gibi özel bir durum

* lökozom: iki veya daha fazla petrograiik olarak farklı ve herhangi kökenli malzemeden oluşmuş korismit olarak adlandırılan kayacın ökokrat kısmı.

izlenir; bu amfibol anklavların kenar bölgelerinde bol olarak gelişmiştir. Bu özel mineral dağılımlarını aşağıdaki iki kuram altında açıklamak olasıdır. Anklavların lökozomdan daha eski olduğu düşünüldüğünde, kenarlara doğru amfibolün artması ve piroksenin ornatımı "granitik eriyiğin" potasik metazomatik metamorfizma etkisi altında olduğu ile kabul edilebilir. İkinci kuram altında; anklav ve "granitik eriyiğin" aynı yaşlı olduğu varsayıldığında, anklav çevresindeki peritik ortoklaz zarfının daha sıcak olan bazik bir kayaç çevresinde kristalleştiği düşünülebilir.

Sfen, apatit, zirkon, allanit, manyetit, pirit ve hematit gibi aksesuar mineraller yanında ikincil olarak oluşan klorit, serisit, zoisit, epidot, kalsit, albit, ve kuvars bu kayaçlarda izlenirler.

Anklav olarak nitelendirilebilecek son tip kayaçlar Köseuşağı köyünün batısındaki geçide yaklaşık 500 m. mesafede, ezilme zonlarında izlenen flogopitli ultrabaziklerdir. Breşik görümlü kayaç, serpantinleşmiş olvin (ft-krizotil, manyetit taneleri), daha taze diyopsidik ojit (az miktarda tremolite dönüşmüş) ve dilinim yüzeyleri ile çevresinde opak toplanmalar gösteren flogopitten oluşur. Peridotit parçalarının oldukça asit bir magma içine alındıkları varsayıldığında, flogopit ve tremolitin oluşmasını deneylerle saptayan aşağıdaki denklemlere göre metazomatik metamorfizma etkisi açıklanabilir.



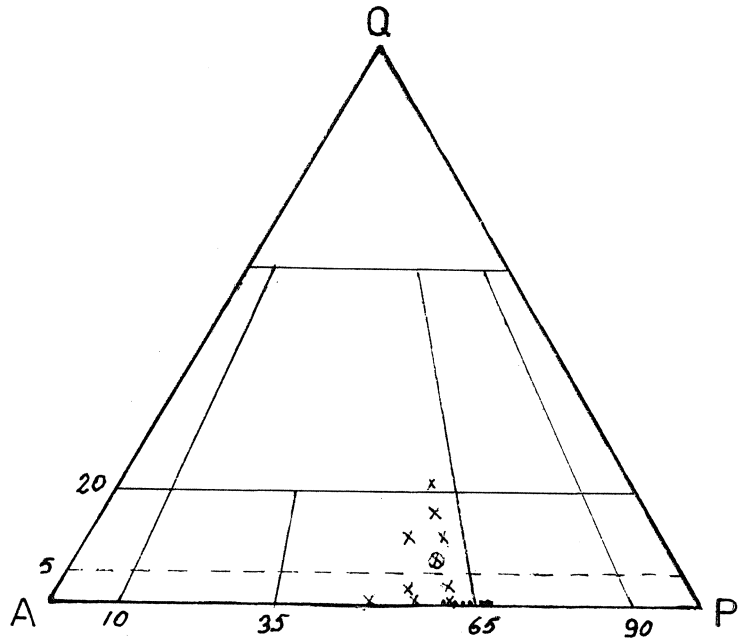
Enstatit, diyopsid ve forsterit ile denklemlerin sağ tarafı bir peridotit bileşimindedir, flogopit oluşması için gerekli potasyum metazomatik kökenli olabilir. Diğer taraftan tremolitin ve flogopitin (Yoder ve Eugter, 1954) duraylılık eğrileri ile bazaltın en küçük ergime eğrisi gözönünde tutulduğunda, derin bazik kayaçlarda flogopit bulunabileceğini görüyoruz. Buna karşın tremolitin birincil olamayacağı, ve serpantinleşme ile oluştuğu varsayılabilir.

KİMYASAL VERİLER

Kimyasal analizleri XRF yöntemiyle saptanmış (çizelge 1) numunelerin CIPW norm değerlerinden modal değerlere geçilmeden, bu normdeğerleri Streckeisen'in (1967) Q-A-P diyagramına yerleştirilmiş (Şekil 2) ve monzodiyorit bölgesine yaklaşan monzonit ve kuvars-monzonit bölümlerinde bulunduğu gözlenmiştir. Buna karşın anklavlar, monzonit ve monzodiyoritik bileşim gösterirler.

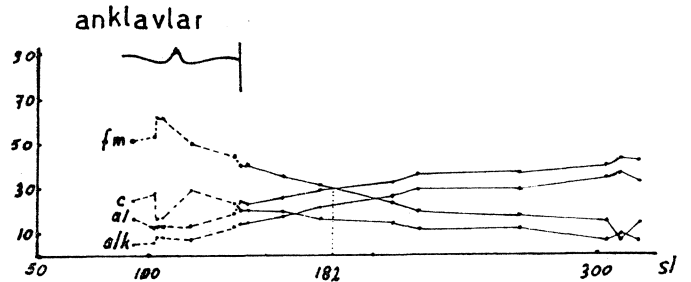
Niggli parametreleri değişim diyagramında (Şekil 3) yaklaşık $si = 150$ değerinden geçen düşey bir çizgi iki ayrı bölge ortaya koymaktadır. Bu çizginin solunda kalan anklavlar bölgesinde fm, c, al ve alk parametreleri sağ kısma (lökozom) göre daha yüksek değişimler gösterirler. İzofali noktası $si = 182$ de olup (al = fm = 30), al-alk farkı 5 ile 11 arasında düşük değerdedir. Kimyasal analiz çizelgesine eklenen flogopitli ultrabazik anklavların kimyasal bileşimi bölge ofiyolitlerinin ultrabazikleri ile karşılaştırıldığında (Pişkin, 1972) anklavların Al_2O_3 , CaO, Na_2O , IC_2O , TiO ce zengin MgO ce fakir olmaları dikkati çekmektedir.

AFM ($K_2O + Na_2O$)/(FeO + Fe_2O_3)/MgO diyagramında (Şekil 4) bir numune dışında, kimyasal analizler M



Sekil 2: Q-A-P Streckeisen sınıflandırılması. Monzonitik kayaçlar (x), ortalamaları (x), anklavlar (.) olarak belirtilmiştir. Ultrabazik anklav diyagrama aktarılmamıştır.

Figure 2: Q-A-P Streckeisen's classification. On the diagram (x), represents the monzonitic samples, (x) their average, and (.) the xenoliths (except the ultrabasic xenolith).

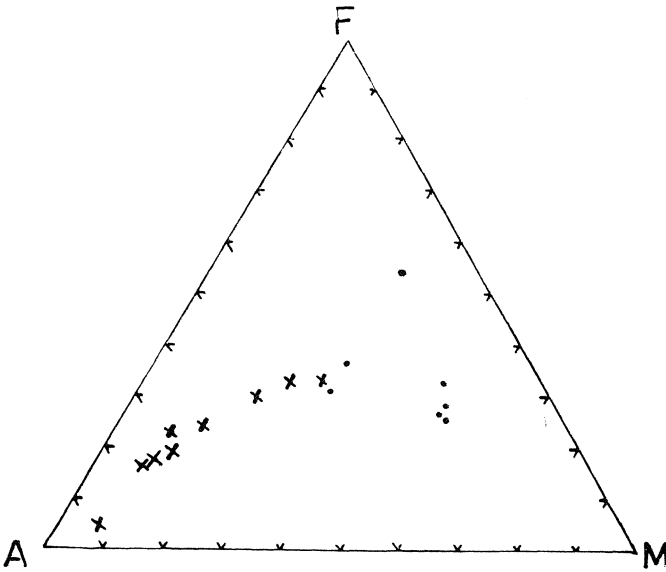


Sekil 3: Niggli parametreleri değişim diyagramı; ultrabazik anklav diyagrama yerleştirilmemiştir.

Figure 3: Variation diagram of Niggli parameters; the ultrabasic xenolith has not been included.

ve A noktaları arasında gelişme göstermektedir. Diyagramın M köşesine doğru anklavları, A köşesine doğru lökozom analizlerini görmekteyiz.

İntrüziflerin sokulum zamanını smırlıyan jeolojik gözlemler şu şekilde özetlenebilir. Temeli oluşturan kristalin şistler intrüziflerin dokanağında termal metamorfizmaya uğramışlardır. Aynı kayaçların rejyonel metamorfizma yaşımlı Hersiniyen varsaydığımızda (Yılmaz, 1971), intrüzyonun Hersiniyen sonrası gerçekleştiği ortaya çıkmaktadır, intrüzifleri örten, köşeli ve intrüzif kökenli kayaç parçaları ve mineraller içeren lütesiye kireçtaşları da intrüziflerin sokulum sürecinin üst sınırını oluştururlar. Böylece intrüzyonun Hersiniyen sonrası ve lütesiye öncesini kapsayan uzun bir zaman süresi içinde oluştuğu görülmektedir.



Şekil 4: AFM diyagramında kimyasal analizlerin dağılımı. Anklavlar (.), lökozom analizleri (x) ile işaretlenmiştir.

Figure 4: Distribution of chemical analyses on AFM diagram. Xenoliths (.), leucocratic monzonites (x).

JBOKRONOMETRİK VERİLER

Jeokronometrik ölçümler için, potasyum analizi monokromatik filtreler ile donatılmış, EEL alev fotometresi ile yapılmıştır. Sodyum etkisini önleyebilmek için bir düzelt-

meye gidilmiş, aynı kayacın analizi iki defa tekrar edilmiş olup belirlenlik = % 0.1 dir. Argonun izotopik analizi, "pyrex" saflaştırıcısı "on line" olarak bağlı ekstraksiyon rampası ve 4100 gauss'luk daimi mıknatıs ile donatılmış MS-10 AEI kütle spektrometresi ile yapılmıştır. Çizici "Clusius Zürich" (%99,8 A⁺)dir. Kullanılan sabitler ise $X_{\text{e}} = 0.585 \times 10^{-10}$ /yıl, $\lambda_p = 4.72 \times 10^{-10}$ /yıldır. Atmosfer argonunun kütle spektrometresinin içine giren argon oranının %50 sinden fazlasını oluşturmadığı varsayıldığında, yaş saptamasında toplam yanılı $\pm \%4$ tür.

Intrüzif kayalar dışında yörenin eski metamorfik temelinin önemli kısmını oluşturan mikaşistler üzerine ayrı bir ölçüm yapılmıştır. Aşağıda belirtilen sonuçlarla (Çizelge 2) ilgili olarak öne sürülebilecek düşünceler şunlardır.

Alp orojenezi ile eski temelın yenilenmeğe (rajönisman) uğradığı mikaşistlerde elde edilen sonuçlarla ortaya çıkmaktadır. Yılmaz (1971) tarafından Rb-Sr yöntemiyle Bitlis masifinde mikaşistler üzerine elde edilen 325 m.s. lik sonuç Hersiniyen yaşı göstermekle beraber, bu kayaların sedimenter kökenli olması yine aynı araştırmacı tarafından zirkonlar üzerine verdiği yaş (629 m.s.) ile kanıtlanmaktadır. Intrüzif kayalarda, löko kuvarsmonzonitlerin biyotitleri ile 61,4 ve 62,3 m.s. lik sonuçlar elde edilirken ultrabazik anklavların flogopitleri 52,8 m.s. vermektedir.

Yukarıdaki radyometrik verilerin görece uygunluğu ultrabazik anklavların intrüzif masife göre daha eski olabileceği varsayımları üzerine açıklık getiremez. Anılan veriler bu anklavların intrüzif kütleyle katılmış olmaları veya bir diferansiyasyon ürünü olup olmadığı hakkında da bizi aydınlatamaz. Ayrıca, elde edilen 62 m's. değerinin radyojenik argon nedeniyle yüksek olduğu düşünülebilirse de Lütési-

	MONZONİTLER (MONZONITES)								ANKLAVLAR (XENOLITHS)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
SiO ₂	68.30	67.72	67.60	65.36	60.83	60.28	57.39	55.01	53.57	53.10	53.01	51.91	49.41	48.90	48.58	42.15	40.25
Al ₂ O ₃	16.00	15.61	16.47	15.78	17.48	16.56	16.50	15.61	12.60	15.90	14.74	9.84	10.24	10.20	10.08	12.85	3.80
Fe ₂ O ₃	1.26	1.99	0.00	1.70	2.74	2.64	2.72	2.99	3.24	2.75	3.92	2.47	5.44	5.11	3.45	7.03	8.74
FeO	0.84	0.49	0.46	0.89	1.03	1.43	2.79	3.36	4.90	3.74	3.07	3.29	2.71	3.18	4.80	7.36	2.53
MgO	1.00	1.14	0.94	1.69	1.69	2.48	3.92	4.71	7.09	6.61	6.29	11.75	15.06	15.47	12.58	8.47	29.21
CaO	1.53	1.48	1.88	2.93	3.23	4.07	5.01	6.44	8.53	7.16	7.22	11.95	7.53	7.34	12.44	10.66	2.56
Na ₂ O	4.25	4.79	4.70	4.52	4.67	4.66	3.72	3.52	2.13	3.15	2.99	1.66	1.77	1.63	1.28	1.27	0.32
K ₂ O	4.78	5.04	5.84	4.96	6.16	5.25	5.60	4.46	4.81	4.00	4.27	2.55	3.40	3.70	2.46	1.80	2.24
TiO ₂	0.26	0.35	0.25	0.40	0.60	0.55	0.79	1.24	1.39	0.96	1.33	1.18	0.84	0.90	1.38	2.87	0.46
MnO	0.09	0.04	0.02	0.05	0.06	0.08	0.11	0.13	0.14	0.16	0.13	0.09	0.15	0.14	0.12	0.20	0.18
P ₂ O ₅	0.11	0.16	0.13	0.29	0.30	0.37	0.62	0.91	1.49	0.62	0.96	0.71	1.61	1.55	0.85	2.23	0.41
H ₂ O+	0.69	1.06	1.05	0.75	0.70	0.91	1.09	1.15	1.23	1.35	1.98	2.32	1.77	1.68	2.10	3.36	8.60
H ₂ O-	0.06	—	—	—	—	—	—	—	—	(0.01)	—	—	—	—	—	—	—
CO ₂	0.35	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.42	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
TOPLAM	99.52	99.87	99.34	99.32	99.49	99.28	100.26	99.53	101.12	99.92	99.91	99.82	100.03	99.90	100.22	100.25	99.39
si	266.1	310.1	304.0	318.4	219.6	208.4	176.2	159.3	137.7	140.4	143.1	117.9	105.3	103.0	102.2	92.4	68.1
al	37.8	44.5	41.2	43.9	37.2	33.7	29.8	26.6	19.1	24.7	23.4	13.2	12.8	12.6	12.5	16.6	3.8
fm	18.6	8.2	16.3	15.0	19.8	24.0	28.7	32.7	44.2	40.1	40.5	50.4	61.7	62.5	53.5	53.1	88.6
c	12.8	9.2	7.1	7.6	12.5	15.0	16.4	20.0	23.5	20.3	20.9	29.0	17.2	16.5	28.0	25.0	4.6
alk	30.7	38.0	35.2	33.4	30.5	27.2	22.0	18.1	13.2	14.8	15.2	7.3	8.3	8.3	5.9	5.2	2.9
ti	1.2	0.8	1.2	0.9	1.6	1.4	1.8	2.7	2.7	1.9	2.7	2.0	1.3	1.4	2.2	4.7	0.6
k	0.42	0.45	0.41	0.43	0.46	0.43	0.50	0.45	0.60	0.46	0.48	0.50	0.56	0.60	0.56	0.48	0.82
mg	0.46	0.47	0.78	0.55	0.46	0.53	0.57	0.58	0.61	0.65	0.62	0.79	0.78	0.78	0.74	0.52	0.83
F	18.10	4.01	17.46	17.06	22.11	23.87	28.77	32.75	36.18	31.65	33.17	25.98	27.71	27.57	32.96	54.61	24.97
A	69.50	88.12	73.96	74.66	67.37	60.89	50.40	42.48	31.56	35.51	35.80	19.52	18.47	18.56	15.36	12.07	6.04
M	12.39	7.86	8.55	8.26	10.51	15.23	21.01	24.96	32.25	32.82	31.02	54.49	53.81	35.87	51.67	33.31	68.98

Çizelge 1: Kimyasal analiz sonuçları, Niggli parametreleri ve FAM değerleri (XVII: Flogopitli ultrabazik kayag).

Table 1: Results of chemical analyses, Niggli parameters and FAM values (XVII: Phlogopite bearing ultrabasic rock).

Numune No.	Kayaç		Milyon sene		40 A % rad.	40 A rad. mol./g.10 ⁻¹⁰
Sample No.	Rock	Mineral	m.y	K %		
207	nikaşist	biyotit	31,0 ± 1,2	4.84	70	2,6995
400	lökomonzonit	"	62,25 ± 2,5	2.32	57	2,5715
	"	"	61,4 ± 2,5	2.31	59	2,5725
466	flogopitli ultra-bazik	flogopit	52,8 ± 2,1	5.79	81	5,5203

Çizelge 2 Jeokronometrik analiz sonuçları.

Table 2: Results of geochronometric analyses.

yen (53 m.s.) sedimanların intrüzifleri örtmesi bu varsayımı ortadan kaldırır. Buna karşın argon kaybı olduğu düşünüldüğünde intrüziflerin 62 m.s. den daha eski olmaları gerekmektedir.

SONUÇ

Yukarıda vurgulandığı gibi masif bol miktarda bazik-melanokrat anklav içermektedir. Bu anklavların "granitik eriyik" ile özdeşleşmeleri lökozomun bileşiminin değişmesine yol açmaktadır. Masifin heterojenliği, anklavların bolluğu ve bu anklavların özdeşleşmesi masifin kökeninin melez (hibrid) olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca çevrenin eski temelinde yer yer izlenen migmatitleşme, masifin oluşum mekanizmasının kökeninde anatektik sürecin tümüyle olasılık dışı bırakılmıyacağı kanıtlar. Jeolojik gözlemler ve eldeki verilerin ışığında intrüzyonun Hersiniyen orojenezi sonrası olduğu açıktır; bunun yanında yerleşimin Paleosen'de gerçekleşmiş olması olasıdır.

KATKI BELİRTME

Bu araştırmanın kimyasal ve jeokronometrik analizleri İsviçre Cenevre Üniversitesi Mineraloji Bölümü laboratuvarlarında yapılmıştır. Yazar adı geçen üniversitenin öğretim görevlisi Prof. Dr. M. Delalovea çalışmalarını boyunca gösterdiği yardım için teşekkürü borç bilir.

BEĞENİLEN BELGELER

- Pişkin, Ö., 1972, Etude minéralogique et pétrographique de la région située à Test de Çelikhan (Taurus oriental, Turquie): Mém. Dpt. Minéral, de l'Université de Genève, 3, 1-152.
- Streekeisen, A.L., 1967, Classification and nomenclature of igneous rocks: N. Jb. Mineral. Abh., 107, 144-240.
- Yılmaz, O., 1971, Etude pétrographique et géochronologique de la région de Cacas (Massif de Bitlis, Turquie): Thèse Univ. Grenoble.
- Yoder, H.S., ve Eugster, H.P., 1954, Phlogopite synthesis and stability range: Geoch. et Cosmoch. Acta, 6, 157-185.

