

CELALLER (NİĞDE-ÇAMARDI) KALAY CEVHERLEŞMESİNİN MİNERALOJİSİ

Mineralogy of the Celaller (Niğde-Çamardı) Tin Mineralisation

AHMET ÇAĞATAY MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.
NECİP PEHLİVAN MTA Genel Müdürlüğü, Ankara.

ÖZ : Celaller kalay cevherleşmesi granitin grayzenleşmiş kenar kesiminde, hidrotermal hematitli ve turmalinli kuvars damarları içinde gözlenmektedir. Kalay minerali kasiterittir. Hematitli kuvars damarları, diğerlerine göre kasiteritçe daha zengindir. Turmalinli kuvars damarları çok seyrek ve ufak kasiterit kristalleri içermektedir. Anadolu'da kasiterit cevherleşmesi ilk defa Celaller yöresinde saptanmıştır.

ABSTRACT: The Celaller tin mineralisation is observed with in the hematite and tourmaline bearing quartz veins which occur along the greisenised marginal zones of a granite. The tin mineral is cassiterite. The hematite bearing quartz veins are richer in cassiterite than other vein types, the tourmalin bearing quartz veins contain rare and small cassiterite crystals. The first in situ cassiterite mineralisation found in Anatolia occurs in the Celaller region.

GİRİŞ

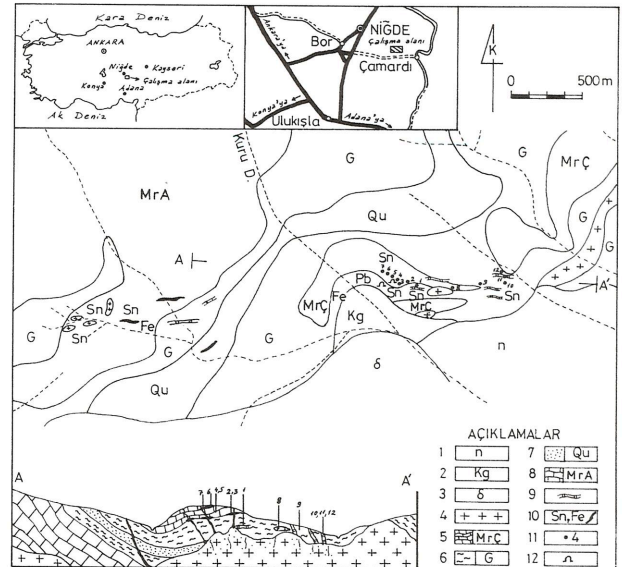
Celaller kalay cevherleşmesi Niğde masifi güneyinde Niğde ili, Çamardı ilçesi, Celaller köyü batısında bulunmaktadır (Şekil, 1) Niğde masifi, temel ve ekonomik jeoloji yönünden pek çok yerbilimci tarafından incelenmiştir. Temel Jeoloji ağırlıklı çalışmalar Tchihatcheff (1869), Blumenthal (1941, 1948, 1952, 1963), Tromp (1942), Okay (1955), Göncüoğlu (1977, 1981 a) ve Yetiş (1978); ekonomik jeoloji ağırlıklı çalışmalar ise Poldini (1937), Kovenko (1944), Brennich (1956), Höll (1964), İmreh (1964), Aytuğ (1964), Kuru-Sezer (1966), Kleyn (1968, 1970, 1971), Dennis (1970), Viljeen ve İleri (1972), İleri (1975), Özgüneyli (1978), Oygür ve diğ. (1984) ve Pehlivan-Alpan (1986) tarafından yapılmıştır.

Daha önce MTA Genel Müdürlüğü tarafından başlatılan "Orta Anadolu Kalay Ağırlıklı Proje" (OKAP) içinde yer alan Niğde masifi çalışmaları 1985 yılında "Niğde Polimetale Arama Projesi" adıyla başlatılmıştır. Bu proje ile masifteki cevherleşme ve ağır mineral dağılımının araştırılması amaçlanmıştır. Ağır mineral çalışmaları kapsamında bate numunelerinin incelenip, değerlendirilmesi sonucu; Celaller kalay anomalisi bulunmuştur (Pehlivan ve Alpan, 1986). Bate örneklerinde izlenen kasiteritin kaynak kayasını bulmak amacıyla, yazarlar tarafından 1986 yılı yazında anomali çevresi kayaçlarından örnekler alınmıştır. Daha sonra mikroskopla incelenen örneklerin üç ayrı türünde değişik oranlarda kalay minerallerinden kasiterit saptanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Celaller kalay cevherleşmesinin jeoloji ve mineralojisine kısaca değinmek ve Türkiye'de ilk defa saptanması nedeni ile önemli olan Celaller kasiterit cevherleşmesini tanıtmaktır.

JEOLOJİ

Niğde masifi değişik özellikte gnays, mermer, amfibolit, şist ve kuvarsitlerden oluşmaktadır. Bunlar "Niğde



Şekil 1 : Çalışma alanının yer bulduru haritası, jeoloji haritası ve kesinti (Oygür ve diğ., 1984'den alınmıştır).

Figure 1 : Location, Geological map and cross-section of the studied area (Modified from Oygür et al, 1984). 1: Fliş (Neojen) 2: Konglomera, 3: Gabro, 4: Granat (yer yer grayzenleşmiş), 5: Mermer (Çamardı formasyonu), 6: Gnays (Çamardı formasyonu), 7: Kuvarsitk, 8: Mermer (Aşıgediği formasyonu), 9: Turmalinli Kuvars damarı, 10: Sn ve hematitli cevher, 11: Numune yeri, 12: Eski galeri.

Grubu" adı altında toplanmaktadır. 'Viljeen ve İleri, 1972; Göncüoğlu, 1977). Aynı yazarlar, Niğde grubu metamorfite-lerini kendi aralarında dört ayrı formasyona ayırarak incelemişlerdir. Celaller kalay cevherleşmesi yöresinde Aşıgediği formasyonuna ait gnays ve mermerler; Çamardı formasyonuna ait mermer, gnays ve kuvarsitler yüzylemektedir (Şekil, 1). Metamorfite, granitoid soku-

lumları sonucu yer yer apilit, pegmatit ve turmalinli kuvars damarları tarafından kesilmişlerdir. Granitoidlerin yerleşmesi sonucu metamorfitle dokanıklarda yer yer kontakt metamorfizmaya uğramışlardır. Güney kesiminde metamorfitle üzerine konglomera ve fliş uyumsuzlukla gelmektedir.

Bölgenin ana kıvrım eksenleri KD-GB yönlüdür. Antiklinaller granit sokulumları ile yakından ilişkilidir (Pehlivan ve Alpan, 1986). Domsal yapılarla K-G ve KD-GB yönlü tektonik hatlar masifteki cevherleşmeleri kontrol etmektedir. Daha geç oluşan KD-GB yönlü faylar ve kırıklar ise cevherleşmeleri kesmektedir. Kalay cevherleşmesinde Celaller domu üzerinde bulunmaktadır. Metamorfitle burada granat, granitporfir, apilit, pegmatit, turmalin ve hematitli kuvars damarları tarafından kesilmektedir. Granit ileri derecede kaolinleşmiş ve serisitleşmiştir. Graniti kesen kuvars damar ve damarcıkları bulunmaktadır.

Kalay cevherleşmesi, granitin grayzenleşmiş kenar kesimleri ile gnays ve mermerleri kesen hematitli ve turmalinli kuvars damarlarında izlenmektedir. Bunlar içinde

en zengin kasiterit, hematitli kuvars damarlarında bulunmaktadır (Çizelge, 1). Granitin yüzeylenen kesimleri ileri derecede killeştikten, mineralojik inceleme için gerekli kesitler yapılamamıştır.

MİNERALOJİ

a) **Hematitli Kuvars Damarları**; birkaç mm ile birkaç cm kalınlıkta olabilmektedir (Şekil,1; Örnek 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). Bazende dm kalınlıkta damarlarada rastlan-

Mineraller (Minerals)	Oluşum sıraları (Formation sequence)		
	I	II	III
Kasiterit (Cassiterite)			
Kuvars (Quartz)			
Hematit (Hematite)			
Karbonatlar (Carbonate minerals)			
Pirit (Pyrite)			

Örnekler (Samples)	Kasiterit içerenli hematitli kuvars damarları (Cassiterite bearing hematite-quartz veins)			Eser miktarda kasiterit içeren turmalinli kuvars damarları (Turmaline-quartz veins with cassiterite traces)	Dedeksiyon limiti (Detection limit)	
	Kasiteritçe zengin (Cassiterite rich)	Kasiteritçe fakir (Cassiterite poor)	Mermer içinde zengin ince bir damar (A rich but thin vein in marble)			
Elementler (Elements)	Sn	0.60	0.15	0.30	G	0.002
	Fe	8.00	>10.00	2.00	2.00	
	Si	7.00	4.00	2.00	>10.00	
	Ca	0.50	0.70	>10.00	1.50	
	Mg	0.01	0.03	7.00	3.00	
	Ti	0.02	0.10	0.02	0.30	
	Nb	G	G	G	G	0.010
	Ta	G	G	G	G	0.100
	W	G	G	G	G	0.040

Çizelge 1 : Yarı kantitatif optik spektrografik analiz (G-Görülmedi)

Table 1 : Semi-quantitative optic-spectrographic analyses (G-Not detected)

Çizelge 2 : Kasiterit içerenli hematitli kuvars damarları minerallerinin oluşum sırası.

Table 2 : Formation sequence of the minerals in cassiterite bearing hematite-quartz veins.

maktadır. Bazı damarlar kasiteritçe zengin, bazıları daha fakirdir. Hemen hiç kasiterit içermeyen hematitli kuvars damarlarında bulunmaktadır. Mermerleri kesen hematitli kuvars damarları; hematit-kuvars yanında kasiterit ve karbonatlar (kalsit, dolomit, siderit, ankerit); eser oranda klorit, pirit, kalkosin, nabit bizmut, arsenopirit, pirotin ve + miktarda nabit altın içermektedir. İkincil mineraller olarak limonit, pisolimelan, kovelin ve malakit izlenmektedir.

ELEMENTLER (Elements)	N O K T A L A R (Points)								ORTALAMA (Average)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
SnO ₂	98.03	99.78	99.27	97.22	97.43	98.48	96.77	97.18	98.02
CaO	0.54	0.49	0.38	0.46	0.45	0.47	0.49	0.48	0.47
FeO	0.34	0.11	0.58	0.70	0.32	0.52	0.78	0.28	0.45
MnO	--	0.05	0.21	0.12	--	0.01	--	0.02	0.05
TiO ₂	0.02	--	0.09	--	--	0.09	--	0.08	0.04
TOPLAM (Total)	98.43	100.43	100.53	98.50	98.20	99.57	98.04	98.04	99.03

Çizelge 3 : Celaller kasiteritinin mikroprob analizi.

Table 3 : Microprobe analyses of cassiterite from Celaller.

Celaller kasiterit konsantrresi (Cassiterite concentration of Celaller)		ASTM-Kartı değerleri Kart no. 5-0467 (Data of ASTM-cards, Card no. 5-0467)		
dA°	Şiddeti (Intensity)	dA°	Şiddeti (Intensity)	hkl
3.33	100	3.351	100	110
2.63	80	2.644	81	101
2.35	20	2.369	24	200
1.75	50	1.765	63	211
1.66	40	1.675	63	220
1.42	10	1.439	17	112
1.40	15	1.415	15	301
1.21	10	1.215	11	321

Çizelge 4 : Celaller kasiteriti X-ışınları kırınım değerleri.

Table 4 : X-ray diffraction data of cassiterite from Celaller.

Hematitli kuvars damarlarından kasiterit içeren üç ayrı örnek kimyasal analize verilmiş; bunlardan en zengini % 0,6 Sn, en fakiri % 0, 15 Sn vermiştir Çizelge, 1.

Hematit çoğunlukla çok ince taneli ve keçemsi yüzeylidir. Genellikle kuvarsların arasını dolduran daha iri hematitler öz, yarı-öz biçimlidir. Hematitin büyük kısmı çok ince taneli karbonat ve kuvarsla birlikte büyümüştür. Hematit yer yer submikroskopik tane yığılımları şeklinde kuvars ve karbonatı boyamaktadır. En iri özbiçimli hematit çubukları 0,5 x 0,17 mm kadardır. Bazı tanelerde mikron mertebesinde çok ufak ve submikroskopik ayrımlar izlenmektedir. Bu ayrımlar (0001) doğrultusuna paralel sıralanmışlardır (Ramdohr, 1975). Ayrıca çok seyrekte olsa, hematit tanelerinde (1011) yönünde gelişmiş ikiz lamelleri izlenmektedir. Hematit mermer yanında kasiterit, bazı iri kuvarsları ve yer yer karbonatları (kalsit, dolomit, ankerit, siderit) belirgin şekilde ornatmakta, kendisi kuvars, karbonat ve pirit tarafından ornatılmaktadır (Çizelge 2).

Kuvars çok değişik türde ve yaşlarda izlenir (Çizelge,2). En yaşlısı kasiteritle birlikte oluşumdur. Bunlar genellikle iri taneli, dalgalı sönmelidir. Özbiçimli olan bu kuvarsların en irisi ancak 2 mm kadardır. Hem. atitle birlikte oluşan kuvaras genellikle çok ufak tanelidir. Bu durumda hematit kuvarsla birlikte keçemsi yüzey kazanmıştır. Bazen submikroskopik hematit kuvars ile birlikte zonlu yapılı, özbiçimli ufak kristaller oluşmaktadır. Ayrıca hematit ve yaşlı kuvarsları kesen genç kuvars ve kuvars-karbonat damar ve damarcıkları bulunmaktadır. Çatlaklarda gelişen bu kuvarslar çok ince tanelidir.

Kasiterit öz biçimli ve değişik tane iriliklerinde izlenmektedir. Yer yer belirgin kataklastik yapı gösteren kasiterit kristalleri, parajenezin en yaşlı minerali olmaları nedeniyle kenar ve kataklastik çatlakları boyunca kuvars ve hematit tarafından ornatılmışlardır (Çizelge,2). En iri kasiterit kristalleri 0,8 mm olarak ölçülmüştür. Bazıları

belirgin zonlu yapılıdır. Kasiteritlerde ikizlenmeye çok sık rastlanmaktadır. İkizlenme bazen değişik yönde gelişen ince lameller şeklindedir.

Celaller kasiteritinin sekiz ayrı noktasına uygulanan kantitatif elektron mikroprop analiz sonuçları Çizelge 3'de verilmiştir. Çizelge'de görüldüğü gibi Celaller kasiteritlerinin kimyasal bileşiminde Sn yanında, eser miktarlarda Ca, Fe, Ti, ve Mn bulunmaktadır. Levha I, Şekil (1,2,3,4)'de kasiteritin geri yansıyan elektron görüntüsü ve bu kesimin Sn L, CaK, Fe K görüntüleri sergilenmiştir.

X-ışınları çalışmaları için cevher örnekleri 100 mikron altına kadar öğütülmüş ve toz örneklerdeki kasiterit minerali ağır sıvı, bate ve binoküler ile zenginleştirilmiştir. Kasiterit konsantrresi X-ışınları kırınım cihazı ile incelenmiş, elde edilen değerler ASTM-kartı değerleri ile karşılaştırılmıştır (Çizelge,4).

Karbonatlar (kalsit, dolomit, siderit, ankerit) cevherleşme ile birlikte mermer içinde geliştiği için, dolomit-ankerit-sideritleşmenin cevherleşme ile yakından ilişkisi vardır. Mermeri oluşturan kristaller oldukça iri taneli ve basınç ikizlidirler. Bunlar kenar., çatlak ve dilinimleri boyunca yer yer dolomit ve ankeritleşmişlerdir. Ayrıca, hematitler arasında hidrotermal kökenli yer yer öz biçimli ufak kalsit, dolomit, ankerit, siderit kristal ve kristal toplulukları bulunmaktadır. Bu mineraller hematitten genç ve onu ornatmaktadırlar. Dolomit kristalleri özbiçimli rombusal ve zonlu yapılıdır. Ankerit ve siderit içinde kesin sınırlı ufak kristaller oluşturur. Ankerit ve sideritin yüzeyel ayrışması sonucu götit ve pisimelan oluşmuştur.

Klorit hematitler arasında eser miktarda ufak çubuk yığılımları şeklinde izlenmektedir. Hematit ve kuvars tarafından ornatılmıştır.

Kalkosin kuvarslar arasında ve içinde çok ufak tanecekler şeklinde eser miktarda izlenmiştir. Yer yer kısmen veya tamamen kovelin ve malakite dönüşmüştür.

Nabit-Bizmut çok ufak tane ve çubukçuklar şeklinde kuvarslar arasında çok eser miktarda izlenmektedir. Yer yer kenar ve dilinimleri boyunca Bi-okere dönüşmüştür.

Arsenopirit çok eser ve ufak tanecekler şeklinde birkaç kesitte kuvarslar arasında izlenmektedir. Yer yer kısmen skorodite dönüşmüştür.

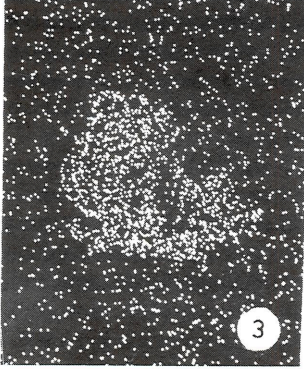
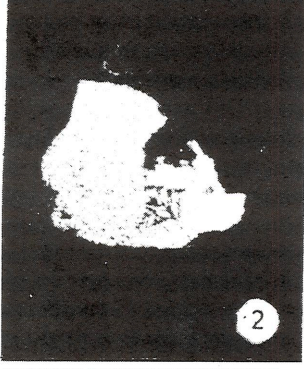
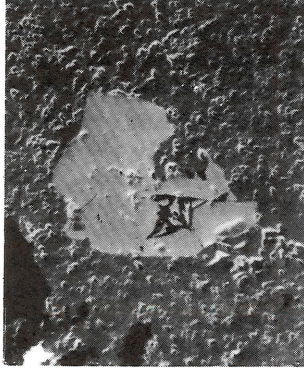
Pirit çok eser miktarda ve çok ufak tanecekler şeklinde izlenmektedir. Öz ve yarı-öz biçimli olan piritler, yer yer kısmen veya tamamen limonite dönüşmüşlerdir. Pirit hematitten genç olup, onu ornatmaktadır.

Nabit-Altın ± miktarda kuvars ve hematitler arasında en fazla 10-12 mikron irilikte birkaç tane şeklinde izlenmiştir.

Limonit+Pisilomelan ankerit ve sideritin yüzeyel ayrışması sonucu oluşmuş ikincil minerallerdir. Bunlar yer yer psöydömorf, yer yerde çatlak, boşluk ve mermeri oluşturan kalsit kristallerinin ara ve dilinimlerinde izlenmektedir. Ayrıca pirit ve hematitin yüzeyel ayrışması sonucu oluşan limonit bilinmektedir. Bu tür limonitin bir kısmı psöydömorf olarak izlenmekte ve içinde birincil mineral artıkları içermektedir.

Turmalinli Kuvars Damarları gnayslar içinde bulunmakta ve çok eser, ufak taneli kasiterit kristalleri içermektedir (Şekil 1 ; Örnek 8,9,10,11,12). Bu damarların ana mineralleri kuvars ve turmalindir. Daha çok az mus-

LEVHA-I
(Plate-I)



Şekil 1 : Büyütme 160 X. Kasiteritin (ortada) geri yansıyan elektron görüntüsü **Figure 1 :** Magnification X 160 Back scattered electron image of cassiterite **Şekil 2 :** Büyütme 160X

Şekil 1'in Sn La görüntüsü. Figure 2 : Magnification X160 Sn La image of figure 1. **Şekil 3 :** Büyütme 160 X **Şekil 1'in Ca Ka görüntüsü Figure 3 :** Magnification X160 Ca Ka image of figure 1. **Şekil 4 :** Büyütme 160X **Şekil 1'in Fe Ka görüntüsü. Figure 4 :** Magnification X160. Fe Ka image of figure 1.

kovit, serisit, klorit, karbonat, pirit yanında; eser miktarlarda kasiterit, sfen, rutil ve hematit içerirler. Turmalinli kuvars damarlarından bir örneğin optik spektrografik yarı kantitatif analizinde Sn bulunamamıştır (Çizelge,1).

Turmalin siyah renkli, şiddetli kataklazma gösteren çubuğumsu öz biçimli kristal toplulukları şeklinde izlenmektedir. Yer yer tamamen ufalanmış turmalinlerin çatlak ve araları hidrotermal kuvarslarla doldurulmuştur.

Kuvars değişik yaş ve tane iriliklerinde izlenmektedir. Hemen hepsi turmalinden sonra oluşmuş ve onu ornatmaktadır. İri ve dalgalı sönme gösteren kuvarslar genç ve ince taneli kuvarslar tarafından ornatılmaktadır.

Muskovit+Serisit az miktarda, genellikle kuvarslar arasında izlenmektedir. Serisit daha yaygındır. Bunlar kısmen yankayaç gnaystan alınmıştır.

Klorit, çok az miktarda kuvarslar veya kuvarsturmalin arasında izlenmektedir. Ufak kristal topluluklarından oluşmaktadır.

Karbonat, kuvarslar arasında çok az ve ufak kristal ve kristal toplulukları şeklinde izlenir.

Pirit, ufak ve öz, yarı-öz biçimli kristal veya kristal toplulukları şeklinde kuvars ve turmalinler arasında izlenir. Yer yer kısmen veya tamamen limonite dönüşmüştür.

Kasiterit, çok seyrek ve eser miktarda çok ufak özbiçimli kristaller şeklinde izlenmektedir. En iri kristal 60-70 mikron olarak ölçülmüştür. Kuvarslar veya kuvarsturmalin arasında, bazanda turmalin içinde kapanım şeklinde bulunmaktadır. Turmalinli kuvars damarlarının kasiteritleri, çok ufak olmaları nedeniyle; mikroskopik saptamalar dışında üzerinde çalışılmamıştır.

Sfen+Rutil+Hematit, çok ufak tanecikler şeklinde izlenmektedirler. Bunlar kısmen yan kayaç gnaystardan alınmıştır. Sfenin bir kısmı rutilerin dönüşmesi sonucu kuvars damarı içinde oluşmuştur. Bunlar hem turmalin hem de kuvars içinde kapanımlar şeklinde bulunurlar. Rutil tane topluluklarının bulunduğu kesimlerde genellikle serisit ve muskovitin oranında artma gözlenmektedir.

SONUÇLAR

Celaller kalay cevherleşmesi, Türkiye'de bulunan ilk kasiterit içerikli kalay cevherleşmesidir. Yöredeki proje çalışmaları devam etmektedir. Bu çalışmalarla cevherleşme alanının genişlemesi beklenmektedir.

Hidrotermal hematitli kuvars damarlarında izlenen kasiterit yer yer zenginleşmektedir. Damarların derinlerde ve granitin grayzenleşen, ileri derecede yüzeyel ayrışma sonucu killeşen dışındaki taze kesimlerin ne miktarda kalay içerdiği; ancak yapılacak ayrıntılı sondaj ve yarmalı çalışmalarla açıklığa kavuşacaktır.

Eski Anadolu medeniyetleri maden işletmeciliğinin önemli bir bulgusu olan tunç yapımı, çok eski dönemlere uzanmaktadır (Kaptan, 1983; Yener ve Özbal, 1986). Her iki çalışmada da Türkiye Madencilik tarihi içinde kalayın önemine değinilmektedir. Çeşitli Anadolu medeniyetleri tarafından kullanılan kalayın kaynağının Anadolu'da bulunabileceğine işaret etmektedir. Yener ve Özbal (1986)'da ayrıca Bolcardağ Sulucadere'de izlenen kalay içerikli çinko-kurşun cevherleşmesi üzerinde durulmaktadır. Anadolu'da tunç yapımında kullanılan kalayın kökeni uzun yıllardır tartışma konusudur. Son yıllarda Anadolu'da bazı

kalay cevherleşmelerinin (Çağatay ve diğ., 1979, 1982; Yener ve Özbal, 1986) bulunması, konuyu yeniden gündeme getirmektedir. Çağatay ve diğ., (1979) ve (1982)'de Madenbelenitepe (Soğukpınar-Keles-Bursa) kalay cevherleşmesi ve kalay minerali stannit incelenmektedir.

KATKI BELİRTME

Kasiterit mineralinin mikroskop analizleri Akif Özcan-Bülent Arman; X-ışınları kırınım çalışmaları Oğuz Arda; kimyasal analizleri Bonn Üniversitesi Mineraloji-Petrografi Bölümü (Batı-Almanya) ve MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında yapılmıştır. Saha incelemeleri ve örnek alımı gezisine MTA Genel Müdürlüğü Boğaziçi Üniversitesi işbirliği ile oluşturulan "Eski Çağlardaki Ticaret ile İlgili Gümüş-Altın Kaynaklarının Tesbiti" adlı proje kapsamında Ergun Kaptan, M. Ziya Ateş, Turan Alpan, Mukadder Zaralıoğlu, Aslıhan Yener ve Hadi Özbal katılmışlardır. Laboratuvar çalışmalarına katkıda bulunan, gezi süresince yardımlarını esirgemeyen ve tartışmalara katılan elemanlara teşekkür borçluyuz.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AYTUĞ, G., 1964, Niğde-Çamardı demir zuhurları. MTA derleme raporu, No. 3722, Ankara, yayınlanmamış.
- BLUMENTHAL, M., 1941, Niğde ve Adana vilayetleri dahilindeki Torosların jeolojisine umumi bakış. MTA yayını, seri B, No. 6, 133 s, Ankara
- BLUMENTHAL, M., 1948, Sun l'inconstance de dejettement tectonique dans la Zone Orogénique Anatolienne. 18'e Inter. Geol. Congress, part XIII, 23-32, London.
- BLUMENTHAL, M., 1952, Toroslarda Yüksek Aladağ silsilesinin coğrafyası, stratigrafisi ve tektoniği hakkında yeni etüdler. MTA yayınları, Seri D, No. 6, 136 s, Ankara
- BLUMENTHAL, M., 1963, Le Système Structurale du Taurus Sud-Anatolien. Livre mem. Paul Fallot, Mem. hs. Sen. Soc. Geol. France, 11, s.611-662.
- BRENNICH, G., 1956, Niğde'nin doğusundaki demir cevheri zuhurları. MTA derleme raporu no. 2467, Ankara, yayınlanmamış.
- ÇAĞATAY, A., ALTUN, Y. ve ARMAN, B., 1979, Madenbelenitepe (Soğukpınar-Bursa) kalay cevherleşmesinin mineralojisi. MTA Genel Müdürlüğü dergisi, nisan, sayı 92, s. 40-48, Ankara.
- ÇAĞATAY, A., ARMAN, B. ve ALTUN, Y., 1982, Madenbelenitepe (Soğukpınar-Keles-Bursa) stannitinin incelenmesi. Jeoloji mühendisliği dergisi, Ocak, Sayı 13, s. 23-26, Ankara.
- DENNIS, R.A., 1970, The mineralisation at the mercury-antimony-tungsten mine near Niğde, South Central Turkey. Dep. of Geology, Univ-College of Swansea (Master tezi), MTA Maden Etüd arşiv No. 949, Ankara, yayınlanmamış
- GÖNCÜOĞLU, C., 1977, Geologie des westlicher Niğde-Massivs. Yayınlanmamış doktora tezi, 180 s., Bonn Üni. Batı Almanya.
- GÖNCÜOĞLU, C., 1981 a, İç Anadolunun jeolojisi sempozyumu. Türkiye Jeol. Kur., 76 s. Ankara.
- HÖLL, R., 1964, Niğde yakınındaki Gümüşler köy Sb-Hg-As zuhurları raporu. MTA derleme raporu No. 3742, Ankara, yayınlanmamış.

- İLERİ, S., 1975, Antimuan yataklarında jeolojik konum ve jenez ilişkileri. Türkiye Jeol. Kur.Bült., 18/1 s.41-46, Ankara.
- İMREH, L., 1964, Çamardı kuzeyindeki (48/87 nolu ruhsat sahası) eski antimuan işletmeleri hakkında not. MTA derleme raporu, No. 3749, Ankara, yayınlanmamış.
- KAPTAN, E. 1983 Türkiye Madencilik Tarihi içinde kalayın önemi ve kökeni. MTA. Genel Müdürlüğü dergisi No. 95/96 s.164-172, Ankara.
- KLEYN, VAN DER P.H., 1968, Field report on the geological and geochemical prospection in the Niğde-Çamardı Masif; MTA. Genel Müdürlüğü derleme raporu, Ankara.
- KLEYN, van der P.H., 1970, Recommendation of exploration for mineralization in the SW part of the Niğde-Çamardı Masif. MTA. derleme raporu No. 4325, Ankara, yayınlanmamış.
- KLEYN, van der P.H., 1971, Geochemical patterns in the Niğde area, Turkey. Geol.in Mijubn., 50, s.763, Hollanda.
- KOVENKO, V., 1944, Bor bölgesi inkişafı. MTA derleme raporu No. 1391, Ankara yayınlanmamış.
- KURU, D. ve SEZER, İ., 1966, Niğde civarı antimuan zuhurları prospeksiyonu ön raporu. MTA derleme raporu No. 3780, Ankara, yayınlanmamış.
- OKAY, A.C., 1955, Niğde, Çamardı (Maden) ve Ulukışla arasındaki bölgenin jeolojisi. MTA derleme raporu No. 2381, Ankara, yayınlanmamış.
- ÖZGÜNEYLİ, A., 1978, Niğde-Çamardı kristalin masifi genel prospeksiyon çalışması ve demir-baz metal-wolfram ve altın cevherleşmeleri hakkında çalışma raporu. MTA Maden Etüd arşivi No. 1710, Ankara, yayınlanmamış.
- OYGÜR, V., ERKALE, H., ERKAN, N., KARABALIK, N. ve KARABALIK, N., 1984, Niğde masifi demir cevherleşmeleri maden jeolojisi raporu. MTA derleme raporu No. 7521, Ankara, 1975, yayınlanmamış.
- PEHLİVAN, N.A. ve ALPAN, T., 1986, Niğde Masifi altın-kalay cevherleşmesi ve ağır mineral çalışmaları ön raporu. MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüd ve Arama Dairesi, Şubat 1986, Ankara, 38 s, yayınlanmamış.
- POLDİNİ, S., 1937, Bor civarındaki Yapalağzı boğazı demir yataklarının ziyareti hakkında rapor. MTA derleme raporu No. 471, Ankara, yayınlanmamış.
- RAMDOHR, P., 1975, Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. 4. Aufl. Akademie-Verlag, Berlin.
- TCHIHATCHEFF, T., de, 1869, Asie Mineure, Paris, 174 s.
- TROMP, W.S., 1942, Niğde-İncesu, Kızılırmak ve Tuzgözü arasında bulunan mıntukaların jeoloji etüdü. MTA derleme raporu No. 1456, Ankara, yayınlanmamış.
- VİLJEEN, M.J. ve İLERİ, S., 1972, The geology and mineralisation of portions of the Pozantıdağ (Niğde) Massif of South Central-Turkey. Johannesburg Censol. Invesüt. Co. Ltd. Geol. Res. Dept., Unpub. report No. 39, 54 s. Güney-Afrika.
- YENER, K.A. ve ÖZBAL, H., 1986, Toros dağlarında kalay : Bol-kardağ maden bölgesi. Arkeometri ünitesi bilimsel toplantı bildirileri. TÜBİTAK yayınları, Ankara, s. 157-173.
- YETİŞ, C., 1978, Geology of the Çamardı (Niğde) Region and the characteristics of the Cemış fault zone between Maden Boğazı and Kamışlı. İst.Üni.Fen.Mecm. Seri B, 43, s. 41-61, İstanbul.