

Madenbelenitepe (Soğukpınar-Keles, Bursa) Stannitinin incelenmesi

The Study of Stannite from Madenbelenitepe (Soğukpınar-Keles, Bursa),

Ahmet ÇAĞATAY Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Bülent ARMAN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Yılmaz ALITUN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Madenbelenitepe stanniti üzerinde yapılan elektron mikroprob kantitatif analizleri ile formülünün $Cu_{0.75}Zn_{0.25}Fe_{0.5}SnS_4$ olduğu saptanmıştır. Her ne kadar X^{*} ışınları kırınım çalışmaları sonucu elde edilen dA° değerleri stannitininki ile uyumluluk içinde ise de kimyasal bileşimi yönünden stannitten ayrılan Madenbelenitepe stanniti, stannit mineralinin farklı bir türü olduğu düşünülmektedir.

ABSTRACT: The stannite of Madenbelenitepe has been analyzed by electron microprobe and its chemical formula has been found to be $Cu_{0.75}Zn_{0.25}Fe_{0.5}SnS_4$. Although the dA° values obtained by the X-ray diffraction coincide with that of stannite, its chemical composition is different. Therefore, it is supposed that the stannite of Madenbelenitepe is a different species of stannite.

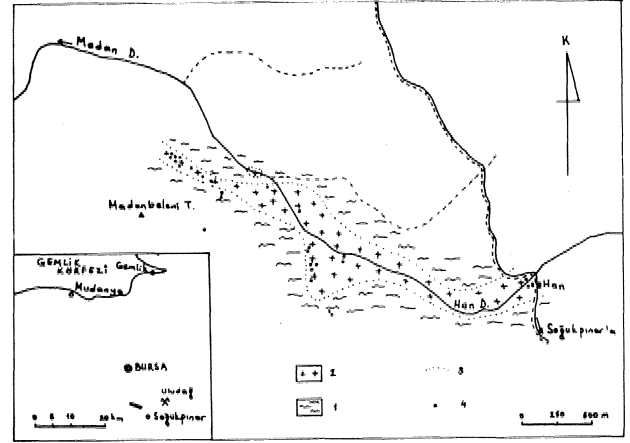
GİBİŞ

Stannit içeren Madenbelenitepe kalay cevherleşmesi Bursa ili, Keleş ilçesi, Soğukpınar köyü sınırları içinde bulunmakta, Handeresi vadisinin güney yamacında yüzeylenmektedir (Şekil 1), Cevherleşme üzerine mineraloji ağırlıklı bir çalışma (Çağatay ve diğeri, 1980) daha önce yapılmıştır* Bu çalışmada yapılan mikroskopik incelemeler sonucunda Madenbelenitepe cevherleşmesinde arsenopirit, pirit, efalerit, galenit, fahlerz (tennantitetradrit) » bournonit, kalkopirit, bulanjerit, rutil, pirotin ve kassiterit gibi cevher nünelleriyle birlikte stannit grubunun (Çizelge 1) (Levy ve Prouvest 1957; Moh 1960, 1961, 1969, 1971; Ramdohr 1975) üç minerali saptanmıştır.

Mineraller (Minerals)	Kimyasal Formülleri (Chemical compositions)	Kristal sistemleri (Crystal systems)
Stannit	Cu_2FeSnS_4	Tetragonal
Isostannit	Cu_2FeSnS_4	Kübik
Kösterit	Cu_2ZnSnS_4	Kübik
Hokartit (Hocartit)	Ag_2FeSnS_4	Tetragonal
Briartit	$Cu_2(FeZn)GeS_4$	Tetragonal
Zinkis	$(Ag,Cu)_2(Fe,Zn)SnS_4$	Heksagonal
Zinkis	$(Ag,Cu)_2(Fe,Zn)SnS_4$	Kübik
Silverzink stannit (Silberzink stannit)	$(Ag,Cu,Sn)_3(Zn,Fe)S_4$	—
Heksastannit	Cu_6FeSnS_8	Heksagonal
Mavsonit	$Cu_7Fe_2SnS_{10}$	—
Sakuraiit	$(Cu, Ag)_2(In, Sn)(Zn,Fe)S_4$	—
Stannoidit	$Cu_5(Fe,Zn)_2SnS_8$	Ortorombik
Rhodostannit	$Cu_2Sn_3FeS_8$	—
Gelber stannit	$Cu_{2+x}Sn_{1-x}FeS_4$	—
Orange Bornit	$(Cu, Sn)_3(Fe,Zn)S_4$	—

Çizelge 1: Stannit grubu.

Table 1: Stannite groupe.



Şekil 1: Madenbelenitepe civarının jeoloji ve yer buldur haritası.

Figure 1: The geological and location map of Madenbelenitepe area.

1. Metamorfik gistier (1, Metamorphic schists)
 2. Granit - Granitporfir (2, Granite - Graniteporphyry)
 3. Olasılı dokanak (3, Probably contact)
 4. Örnek yerleri (4, Samples places)

tsostannit ve İksastannit iç içe çok ufak taneli ayrılmı büyümler oluşturmaktadır ve stannite göre çok daha az oranlarda bulunmaktadırlar, İstostannit heksastannitin incelenen örneklerde yer yer çok az oranlarda izlenmesi ve yapılan çalışmalarla (Levy, 1956, 1957, 1966; Moh 1960, 1961, 1969, 1971; Ramdohr 1975) kimyasal bileşiminin bilinmesi yazarların çalışmalarını daha çok "stannitte" yoğunlaştırmalarına neden olmuştur,

M.T.A. Enstitüsü laboratuvarlarında yapılan mikroprob kalitatif analizler sonucunda stannitin ana elementleri olarak Cu, Fe, Zn, Sn, ve S içerdiği anlaşılmıştır, Stannitin kalitatif mikroprob analizi gerekli standartların tam olarak bulunamaması İmeniyle M.T.A.* Enstitüsü laboratuvarlarında yapılamamıştır. Stannitin mikroprob kalitatif analizini gerçekleştirmek için bir örnek Dr. J. Yajima'nın araştırmaları ile Geological Survey of Japan (Hokkaido Branch) laboratuvarlarına gönderilmiş ve analiz Dr. Ohta tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu arada cevher örneklerinden izodinamik manyetik separatörle safa yakın stannit konsantreleri elde edilebilmiş ve konsantreler üzerinde X-ışınları kırınım çalışmaları yapılmıştır.

Elementler (Elemente)	Nokta (Point) I				Nokta (Point) II			
	iVializ (Analysis)	Atom % 100 (Atoms % 100)	Molekül % 100 (Moleeuls % 100)	Atom oranları (Atom ratio)	Analiz (Analysis)	Atom % 100 (Atoms % 100)	Molekül! % 100 (Molecuıs % 100)	Atom oranları (Atom ratfiD)
S	0,29527	0,28977	0,49786	4,000	0,28883	0,28611	0,49273	4,000
Fe	0,03913	0,03840	0,03788	0,304	0,03870	0,03834	0,03791	0,307
Cu	0,28356	0,27827	0,24127	1,938	0,28902	0,28630	0,24878	2,019
Zn	0,10736	0,10536	0,08879	0,713	0,10414	0,10316	0,08714	0,707
As	0,00988	0,00969	0,00495	0,039	0,00697	0,00691	0,00353	0,028
Sn	0,28377	0,23848	0,12025	1,038	0,28180	0,27915	0,12987	1,054
Toplam (Total)	1,01899	1,00000	1,00000		1,00949	1,00000	1,00000	

Çizelge 8i Stannit mineralinin mikroprob analizi,
TaMe S: Microprobe analysis of stannite.

Bütün bu son veriler elde olmayan nedenlerle daha önce yayma verilen çalışmaya (Çağatay ve diğerleri, 1981) yetiştirilememiştir. Bir yandan yazarların daha önceki çalışmasını tamamlaması, Öte yandan stannitin Türkiye'de ilk defa bulunması ve Önemli olması nedeniyle analiz sonuçlarının ek bir yayın haline getirilmesi gerekli görülmüştür,

ELEKTBÖN MİKROPRÖB ANALİZİ

Stannit mineralinin Jeol Jcxa 50 Å elektron miktoprob cihazı ile üç ayrı noktasında yapılan kantitatif analizlerde Cu, Zn, Fe, Sn, S, ve As içerdiği saptanmıştır. Kantitatif analizler 2900 mA elektron demet akımı ve 25 KV lık bir hızlandırma voltajı kullanılarak sağlanmıştır. Cu, Fe, S, Sn, Zn, ve As için kullanılan spektral çizgiler, standard örnek ve kristaller Çizelge 2'de verilmiştir.

Elementler Elements	Standart Standard	Spektral çizgi Spectral line	Kristal Crystal
Ou	Kalkopirit (Chaleopyrite)	Cu <i>K_m</i>	L I F
Fe	»	Fe <i>K_a</i>	L I F
S	»	S <i>K_a</i>	PET
Sn	Saf metal (Pure metali)	Sn <i>K_a</i>	L I F
Zn	»	Zn <i>K_a</i>	L I F
As	»	As <i>h_a</i>	L I F

Çizelge %t Kantitatif analiz koşulları,
Table %% The conditions of quantitative analyste,

Stannitin iki ayrı noktasına uygulanan kantitatif analizde analizi yapılan her element için 10 saniyelik sayım süresi kullanılmış, pik konumunda beşer, geri fon için ise ikiier ölçü alınmıştır. Elde edilen kantitatif analiz sonuçları ZAF düzeltme programı kullanılarak bilgisayar ile hesaplanmış element oranları atomi-molekül olarak % 100'e tamamlanmış ve stannitin formülü bulunmuştur.

S — IŞINLARI ÇALIŞMASI

Bu çalışmalar için cevher örnekleri 100 mikron altına kadar öğütülmüş ve toz örneklerdeki stannit minerali Franz isodinamik separatörüyle zenginleştirilmiştir. Stannit konsantrasi Jeol x-ismalari kırınım cihazı ile Co Ka radyasyonu, zaman sabiti (time constant) T_M=2, sayım/saniye (counts per secont) —8X10³ kofullarında incelenmiş ve elde edilen değerler ASTM değerleri ile karşılaştırılmıştır (çizelge 4)*

SONUÇ

Çizelge 3 de görüldüğü gibi yapılan kantitatif mikroprob analiz sonucunda Madenbelenitepe stannitinin kimyasal formülü yaklaşık olarak Cu₂i(Zn₀₇Fe₀₃)₃nS₄ olarak saptan-

X - ışınları kırınım çalışmaları O.D.T.Ü, Jeoloji bölümün de Sn Dr, O_s Arda ve Sn Dr. N. Çağatay'ın yardımları ile yapılmıştır.

Madenbelenitepe stannitinin (Stannit) (Madenbelenitepe)

ASİM-Karlı defterleri*
Kart no. 11-63
(DATA of AİTM card»
Card no, 11-62)

dA*	Şiddeti (Intensity)	dA-	Şiddeti (Intensity)	hkl
3,14	100	3,12	100	112(?)
2.72	30	2,71	30	020,004
2.438	20	2,46	5	022(?)
2,218	10	2,21	5	114
1,920	30	1,922	70	024
1,638	20	1,642	40	134

Çizelge 4 Madenbelenitepe H tan ni ti X ışınları kırınım değerleri.

Table 4; X - ray diffraction data of stannite from Madenbelenitepe,

Bu formülüyle Madenbelenitepe stanniti, stannit grubu minerallerden en fazla kübik kösterite (Cu_2ZnSnS^4), x-ışını kırınım çalışmaları sonucu elde edilen dA değerlerine göre de stannite (Cu_2FeSnS^4) benzemektedir. Kösterit'den farklı olarak kristal kafes yapısında çinkonun yerini bir miktar demir ve kükürdün yerini alan çok az arsenik içermektedir* Anizotrop olması, Madenbelenitepe stannitinin kübik olmadığına işarettir* Stannit'in formülüne çinko, demir ve arsenik girmesi parajeneziyle yakından ilişkilidir,

Madenbelenitepe stannit'inin kimyasal bileşimi göz önünde tutulursa bunun stannit grubu minerallerden stannit'in farklı bir türünü oluşturabileceği düşünülmektedir.

KATKI

Stannit örneğini Japonya'ya mikroprob analizi için gönderen J, Yajima'ya, analizi gerçekleştiren B* Ohta'ya, stannit'in O,D,T.Ü, laboratuvarlarında x-ışın kırınım çalışmaları için gerçekleştirilmesine yardımcı olan O, Arda ve N. Çağatay'a teşekkür borçluyuz,

DEĞİNİLEN BELGELER

- Çağatay, A., Altın T, ve Arman, B, 1979, Türkiye'de ilk defa Bursa Soğulmar Madenbelenitepe'de saptanan kalay çevherleşmesi, -M,T,A, Enst, dergisi, Ankara» sayı 92
- Levy» C,L» 1966, Contribution à la minéralogie des sulfures de cuivre du type Cu_2XS , Mem, Bur, Rech, Geol. et Minérales. Der A 4652, No. 5499, 158a
- Lévy, C.L., et Frouvest, J.» 1957, Rapport entre la chalcopirite la stannite et la réniérite, »Bull. Soc. fr. Minéral» 8, pp. 52.66,
- Moh, G, H, 1960» Experimentelle Untersuchungen an Zinnkiesen und analogen Germaniumverbindungen, -N, Jahrb, Min, Abh, 94, Festband Ramdohr, s, 1125.1146, Stuttgart,
- Moh, G, H., 1961, Neue Untersuchungen der Mineralgruppen Zinnkies -Fahlerz Fartsch, d, Mineralogie, 39, s, 352,
- Moh, G. H.» 1960, The tin-sulphur system and related minerals, - N, Jahrb, Miner, Abh, 111, s. 227-263, Stuttgart,
- Moh, G, H, ve Ottemann, J., 1962, Neue Untersuchungen an Zinnkiesen und Zinnkiesverwandten, - N, Jahrb, Abh, 99, s, 1-28 Stuttgart,
- Ramdohr, P., 1975, Die Erzminerale und ihre Verwachsungen, « 4, bearbeitete und erweiterte Auflage. Akademie verlag Berlin, s, 587-603,