

# KROM ZENGİNLEŞTİRME TESİSLERİ ARTIKLARININ YÜKSEK ALAN ŞİDDETLİ YAŞ MAN YETİ KAYIRMA İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Güven ÖNAL\*  
Vecihi GÜRKAN\*\*  
NeŐet ACARKAN\*\*\*

## ÖZET

*Bu bildiride, krom zenginleştirme tesislerinin küçük boyutlu artıklarının, yüksek alan Şiddetli yaş manyetik ayırma yöntemi ile, değerlendirilmesi olanakları araştırılmaktadır.*

*Fethiye-Üčköprü ve Kavak tesislerinin artıkları ile yapılan deneylerde, pülp yoğunluğu, manyetik alan Őiddeti ve tane boyutunun kromit ayrılmasına etkileri incelenmiőtir.*

*Sonuç olarak, Fethiye-Üčköprü artığından, 0.1 mm. altında % 48,56 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörlü konsantrenin % 80 civarında verimle, Kavak artığından ise, 0,037 mm. altında, % 48,02 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörlü konsantrenin % 56 civarında bir verimle elde edilebileceği anlaŐılmıőtir.*

(\*) DoĐ. Dr. Maden Yük. Müh. İTÜ Maden Fakültesi  
(\*\*) Asls. Maden Yük. Müh. İTÜ Maden Fakültesi  
(\*\*\*) Asls. Maden Yük. Müh. İTÜ Maden Fakültesi

## 1. GİRİŞ

Ülkemizdeki krom zenginleştirme tesislerinin artıklarında önemli miktarda krom kaybedildiği ve bu kromun büyük çoğunluğunun küçük parçalardan oluştuğu bilinmektedir. Bu artıklardaki kromu flotasyon yolu ile kazanmak için yapılan araştırmalar, artıkların büyük ölçüde şlam içermesi nedeni ile, uygulanabilir sonuçlar vermemiştir. (2,5).

Yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırmanın, son yıllarda, küçük boyutlu ve düşük manyetik duyarlılıkların zenginleştirilmesinde etkin bir şekilde kullanılmasından(3) esinlenilerek bu yöntemin, zenginleştirme tesislerinin küçük boyutlu (şlamlı) artıklarının değerlendirilmesinde de kullanılma olanağının ortaya çıkarılması, bu araştırmanın başlıca amacını oluşturmaktadır.

Daha önce, İTÜ Maden Fakültesi Cevher Hazırlama Kürsüsünde, Kefdağı krom cevheri ile yapılan araştırmada yüksek olan şiddetli yaş manyetik ayırma ile, 0,1 mm. altında, % 48,2  $Cr_2O_3$  tenörlü konsantrenin % 85 civarında bir verimle elde edileceği saptanmıştır (1).

Bu makalenin konusunu oluşturan araştırmada, Kavak (Türk Maadin) ve Fethiye-Uçköprü (Etibank) krom zenginleştirme tesislerinin artık örnekleri kullanılmış, bu artıkların boyut ve mineralofik özellikleri saptandıktan sonra, 0,1 mm. altındaki boyutlarda manyetik ayırma koşulları incelenmiştir.

## 2. DENEYLERDE KULLANILAN ARTIKLARIN ÖZELLİKLERİ

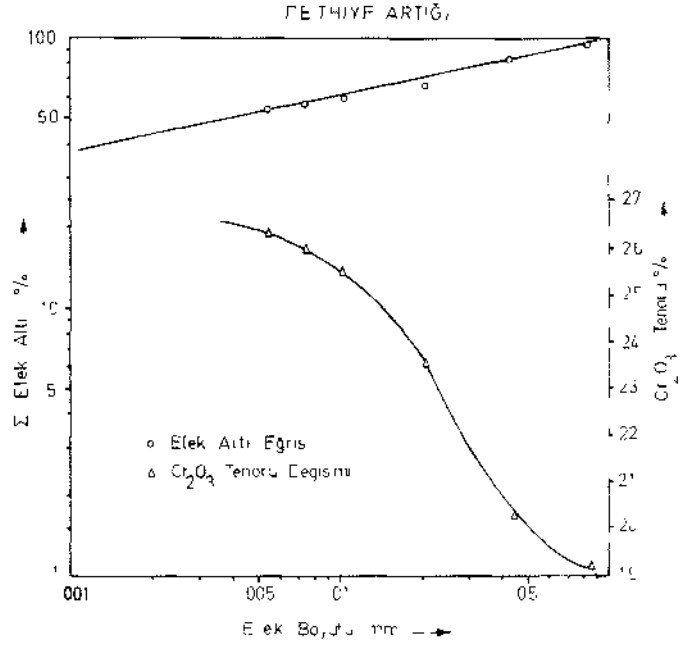
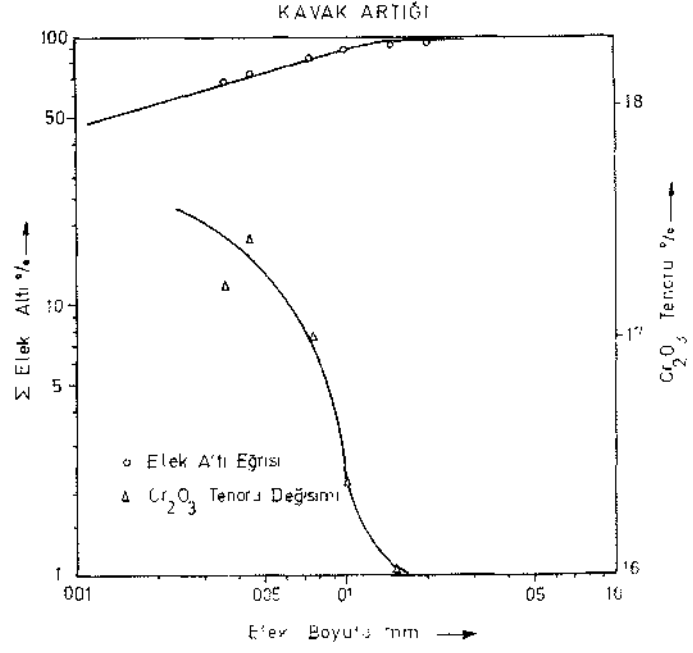
Deneylerde kullanılan Fethiye-Uçköprü ve Kavak artıklarının, boyut analizleri, mineralojik etüdüleri ve tam kimyasal analizleri yapılarak, özellikleri saptanmıştır.

### 2.1. BOYUT ANALİZLERİ

Fethiye ve Kavak krom artıklarının elek analizleri yapılarak, elek aralıklarındaki  $Cr_2O_3$  tenörleri bulunmuştur. Çizelge 1 ve Şekil 1'de verilen deney sonuçları, her iki artıktaki da  $Cr_2O_3$  tenörünün boyut küçüldükçe arttığını, Fethiye artığının % 59,09'unun, Kavak artığının ise % 90,9'unun 0,1 mm. altında olduğunu göstermektedir. Ayrıca 0,1 mm. altındaki  $Cr_2O_3$  tenörünün Fethiye'de % 25,5, Kavak'da % 16,37,  $Cr_2O_3$  veriminin ise, Fethiye'de %80, Kavak'da % 95 civarında olduğu anlaşılmıştır.

### 2.2. MİNERALojİK İNCELEME VE KİMYASAL ANALİZLER

Fethiye (Foto: 1), Kavak (Foto: 2) artıklarından yapılan ince kesit ve par-



Şekil 1 : Fethiye kavak artıklarının kümülatif elek altı eğrileri ve boyuta göre Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dağılımları

latmalar üzerindeki etütler, Fethiye artığının, % 60-65 civarında serpantin mineralleri, % 25-30 kromit, % 6-7 olivin, % 2-3 kalsitden, Kavak artığının ise, %65-60 serpatin mineralleri, % 20-25 kromit, % 4-5 olivin, % 3-4 manganez ve kalsitten oluştuğunu göstermiştir. Ayrıca, az miktardaki mineraller olarak, her iki artık da, hematit, limonit, magnetit, gotit ve pirit saptanmıştır.

Serpantin mineralleri ve olivin kısmen demir oksitlerle sıvanmış olduğu, bazılarında ise, çok küçük boyutlu magnetit inklüzyonları bulunduğu görülmüştür.

Yapılan boyut ölçmeleri, kromit tane boyutlarının, Fethiye artığında, 0,015 mm. ile 0,300 mm., Kavak artığında ise, 0.005 mm. ile 0,300 mm. arasında olduğunu göstermiştir. Her iki artıkda da, % 10-15 civarındaki kromit serpantinler ve olivin ile bağlı tane olarak izlenmiştir.

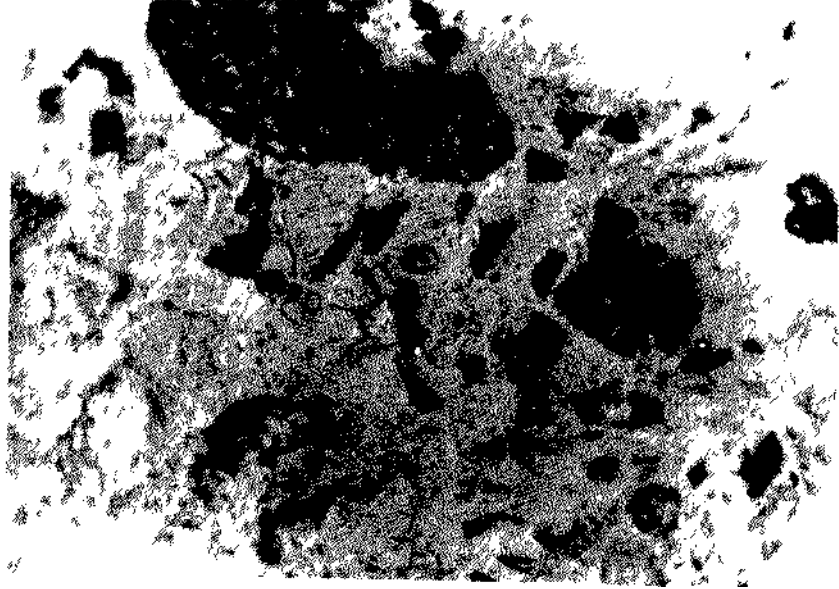
Çizelge 1. FETHİYE - KAVAK ARTIKLARININ ELEK ANALİZLERİ VE FRAKSIYONEL - ELEK ALTI,  $Cr_2O_3$  DAĞILIMLARI

FETHİYE

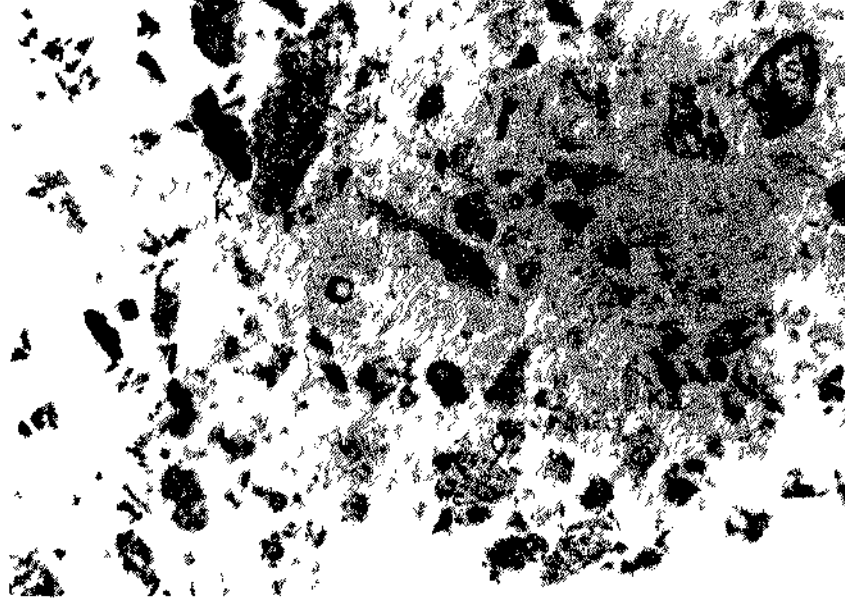
ELEK BOYUTU mm	FRAKSIYONEL		ELEK ALTI	
	Miktar %	$Cr_2O_3$ %	Miktar %	$Cr_2O_3$ %
+ 0.840	6.56	10.84	93.44	19.20
+ 0.420	9.65	9.95	83.79	20.26
+ 0.210	17.38	7.74	66.41	23.54
+ 0.105	7.32	7.87	59.09	25.50
+ 0.074	1.90	8.95	57.19	26.03
+ 0.053	1.95	16.67	55.24	26.36
- 0.053	55.24	26.36		
TOPLAM	100.00	18.65		

## KAVAK

ELEK BOYUTU mm	FRAKSİYONEL		ELEK ALTI	
	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
+ 0.210	3.90	11.00	96.10	15.93
+ 0.149	1.40	9.47	94.70	16.02
+ 0.105	3.80	7.44	90.90	16.37
+ 0.074	6.05	8.04	84.85	16.97
+ 0.044	10.94	14.00	73.91	17.42
+ 0.037	4.91	20.67	69.00	17.18
- 0.037	69.00	17.06		
TOPLAM	100.00	15.73		



Fot. 1- (x10) Fethiye krom artığı. (O) Oiivin, (K) Kromit, (S) Serpantin grubu mineralleri.



**Fot.2– (x10) Kavak Krom artığı. (K) Kromit, (Ka) Kalsit, (L) Linomit, (O) Olivin, (S) Serpantin grubu mineralleri.**

Fethiye ve Kavak artıklarının tam kimyasal analizleri de aşağıda verilmiştir.

Madde %	Fethiye	Kavak
$Cr_2O_3$	18.65	15.73
MgO	29.38	28.75
$SiO_2$	32.50	34.40
$Fe_2O_3$	5.31	6.64
$Al_2O_3$	2.22	2.63
CaO	1.39	0.88

Madde %	Fethiye	Kavak
Na <sub>2</sub> O	0.31	0.65
K <sub>2</sub> O	0.03	0.04
Kızdırma Kaybı	10.20	11.02

### 3. MANYETİK AYIRMA DENEYLERİ

Yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırma deneyleri, her iki artığın da, 0,1 mm. altındaki kısımları üzerinde yapılmıştır. Daha Önce belirlendiği gibi, Fethiye artığındaki kromitin % 80'i, Kavak artığının ise, % 95'i 0,1 mm. altında toplanmaktadır. Ayrıca, kromit tanelerinin 0,1 mm. altında % 85-90 oranında serbest tanelerden oluştuğu saptanmıştır.

Denyer ilkten ön zenginleştirme olarak yapılmış, bunu izleyerek belirlenen uygun koşulların ışığında, nihai zenginleştirme uygulanmıştır.

Manyetik ayırma deneylerinde, manyetik alan şiddeti 0-24.000 gauss arasında değişebilen, Carpco yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırıcısı kullanılmıştır.

#### 3.1. ÖN ZENGİNLEŞTİRME DENEYLERİ

Kromitin, belirlenen gang minerallerinden ayrılması için uygun pülp yoğunluğu, man/etik alan şiddeti ve tane boyutu, koşullarının saptanması bu deneylerin amacını oluşturmuştur.

##### 3 1.1. Pülp Yoğunluğunun Etkisi

Bu deneylerde besleme hızı 250 cc/dakika, manyetik alan şiddeti 6 amper (23.000-24.000 gauss) olarak sabit tutulmuş, 0,1 mm. altındaki Fethiye ve Kavak artıkları kullanılarak pülp yoğunluğu % 2,5 ile % 20 katı arasında değiştirilmiştir.

Çizelge: 2 ve Şekil: 2'de görülen deney sonuçları, her iki artıktaki da, pülp yoğunluğu artışı ile Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenorunun lineer olarak arttığını, verimin ise azaldığını göstermektedir.

### 3.1.2. Manyetik Alan Şiddetinin Etkisi

Bu deneylerde, besleme hızı 250 cc/dakika, pülp yoğunluğu %10 katı olarak sabit tutulmuş, 0.1 mm. altındaki Fethiye ve Kavak artıkları kullanılarak, manyetik alan şiddeti 1 - 6 amper (8.000 - 23.000 gauss) arasında değiştirilmiştir.

Çizelge: 3 ve Şekil : 3'te yer alan deney sonuçları, her iki artıkta da, manyetik alan şiddeti artışı ile  $Cr_2O_3$  tenorunun azaldığını, buna karşılık  $Cr_2O_3$  veriminin arttığını göstermektedir.

Kromitin yüksek verimle ayrılması için gerekli alan şiddetinin, Fethiye için 3 amper (11.000-12.000 gauss), Kavak için ise, 4 amper (14.000-15.000 gauss) civarında olduğu bu deney sonunda saptanmıştır.

### 3.1.3 Tane Boyutunun Etkisi

Bu deneylerde besleme hızı, 250 cc/dakika, manyetik alan şiddeti 6 amper (23.000-24.000 gauss), pülp yoğunluğu % 10 katı, olarak sabit tutulmuş, 0,1 mm. altındaki artık, 0,074 mm., 0,044 mm., ve 0,037 mm. altına öğütülerek kullanılmıştır.

Çizelge: 4 ve Şekil: 4'te verilen deney sonuçları, tane boyutu küçülmesi ile, her iki artıkta da, tenorun arttığını, verimin ise azaldığını göstermektedir.

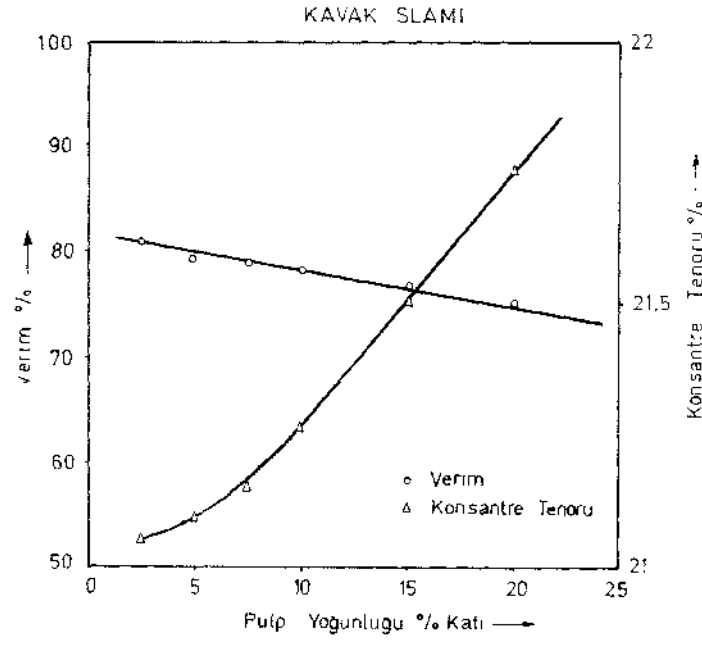
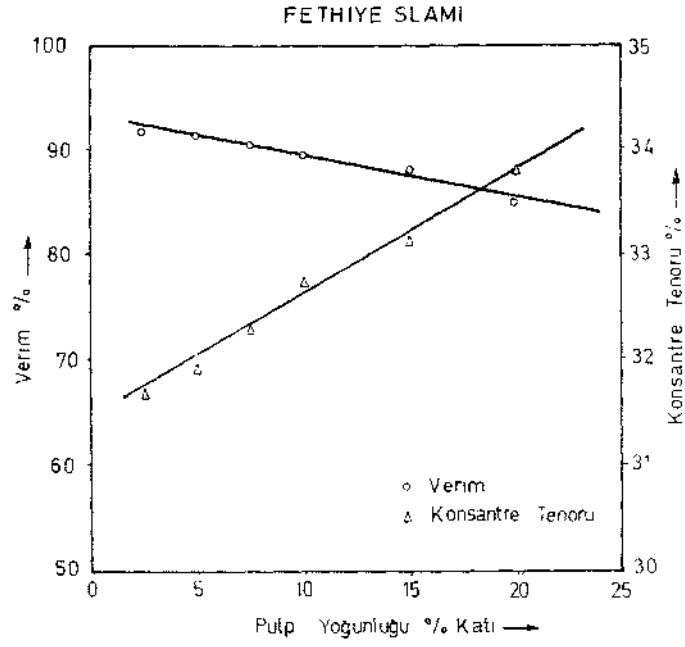
## Çizelge 2. FETHİYE-KAVAK ŞLAMLARINDA, DEĞİŞİK PÜLP YOĞUNLUKLARINDA YAPILAN ÖN ZENGİNLEŞTİRME DENEYLERİNİN SONUÇLARI

### FETHİYE

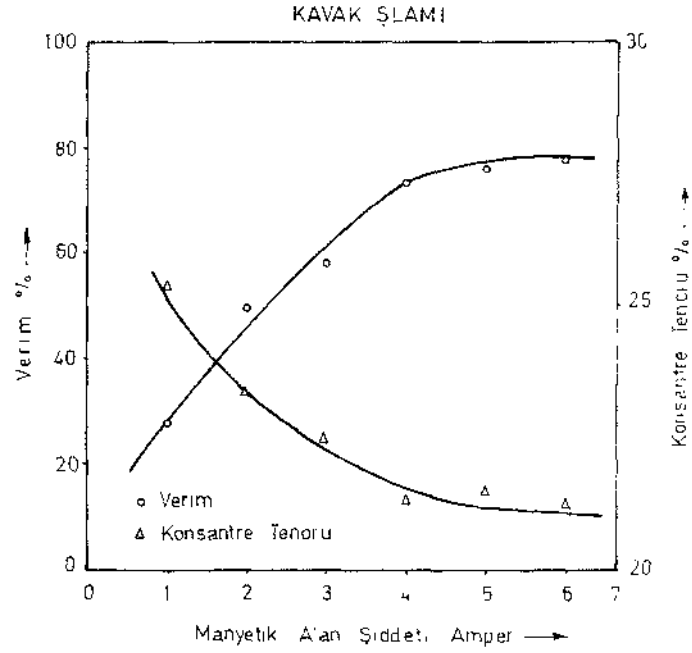
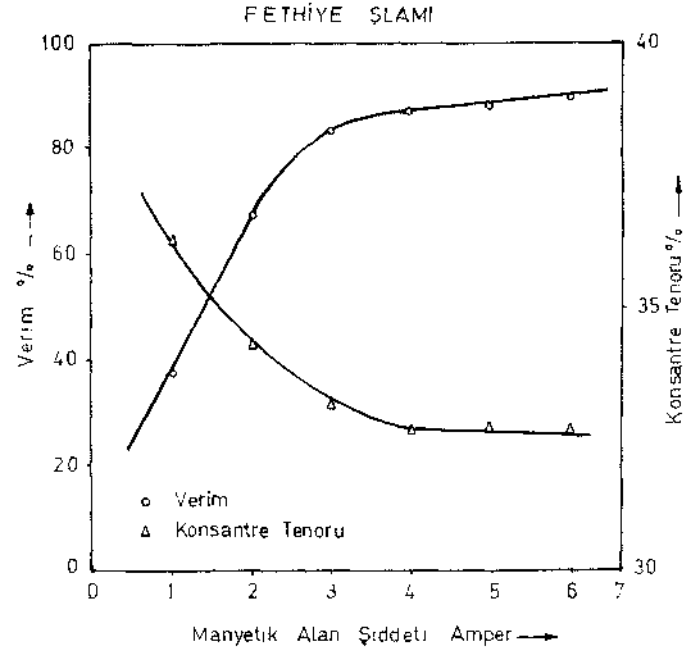
Pülep Yoğunluğu %Katı	Ürünler	Miktar %	$Cr_2O_3$ %	$Cr_2O_3$ Verimi %
2.5	Ön konsantre	73.8	31.70	91.76
	Artık	26.2	8.04	8.28
	Şlam	100.0	25.50	100.00
5	Ön konsantre	73.2	31.87	91.49
	Artık	26.8	8.10	8.51
	Şlam	100.00	25.50	100.00
7_5	ön konsantre	71.5	32.24	90.40
	Artık	28.5	8.60	9.60



Pülp yoğunluğu %	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> verimi %
	Şlam	100.0	25.50	100.00
10	Ön konsantre	70.0	32.73	89.84
	Artık	30.0	8.63	10.16
	Şlam	100.0	25.50	100.00
15	Ön konsantre	67.4	33.15	87.60
	Artık	32.7	9.66	12.40
	Şlam	100.0	25.50	100.00
20	Ön konsantre	64.2	33.77	85.00
	Artık	35.8	10.67	15.00
	Şlam	100.0	25.50	100.00
<b>KAVAK</b>				
Pülp Yoğunluğu % Katı	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
2.5	ön konsantre	63.0	21.06	81.06
	Artık	37.0	8.38	18.94
	Şlam	100.0	16.37	100.00
5	Ön konsantre	61.9	21.10	79.78
	Artık	38.1	8.69	20.22
	Şlam	100.0	16.37	100.00
7.5	Ön konsantre	61.5	21.15	79.41
	Artık	38.5	8.75	20.59
	Şlam	100.0	16.37	100.00
10	Ön konsantre	60.4	21.27	78.55
	Artık	39.6	8.89	21.45
	Şlam	100.0	16.37	100.00
15	ön Konsantre	58.5	21.53	76.97
	Artık	41.5	9.08	23.03
	Şlam	100.0	16.37	100.00
20	ön konsantre	56.6	21.75	75.25
	Artık	43.4	9.33	24.75
	Şlam	100.0	16.37	100.00



Şekil 2: Fethiye-Kavak şlamlarında, ön konsantre verim ve tenörlerinin pulp yoğunluğu ile değişimi



Şekil 3: Fethiye-Kavak şlamalarında, ön konsantre verim ve tenörlerinin manyetik alan şiddeti ile değişimi

Çizelge 3. FETHİYE-KAVAK ŞLAMLARINDA: DEĞİŞİK MANYETİK ALAN ŞİDDETLERİNDE YAPILAN ÖN ZENGİNLEŞTİRME DENEYLERİNİN SONUÇLARI

FETHİYE

Aian Şiddeti Amper	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
1	ön Konsantre	26.7	36.25	37.96
	Artık	73.3	21.58	62.04
	Şlam	100.0	25.50	100.00
2	ön Konsantre	51.1	34.25	68.63
	Artık	48.9	16.37	31.37
	Şlam	100.0	25.57	100.00
3	ön Konsantre	63.7	33.10	83.96
	Artık	36.3	12.18	16.04
	Şlam	100.0	25.50	100.00
4	ön Konsantre	67.9	32.67	86.98
	Artık	32.1	10.34	13.02
	Şlam	100.0	25.50	100.00
5	Ön Konsantre	68.5	32.75	87.96
	Artık	31.5	9.75	12.04
	Şlam	100.0	25.50	100.00
6	Ön Konsantre	70.0	32.73	89.84
	Artık	30.0	8.63	10.16
	Şlam	100.0	25.50	100.00

KAVAK

Alan Şiddeti Amper	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
	Ön Konsantre	17.8	25.39	27.61

Alan Şiddeti Amper	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> verimi %
1	Artık	82.2	14.42	72.39
	Şlam	100.0	16.37	100.00
2	Ön Konsantre	34.8	23.33	49.60
	Artık	65,2	12,65	50.40
	Şlam	100.0	16.37	100.00
3	Ön Konsantre	42.6	22.46	58.46
	Artık	57.4	11.85	41.54
	Şlam	100.0	16.37	100.00
4	Ön Konsantre	56.8	21.30	73.92
	Artık	43.2	9.88	26.08
	Şlam	100.0	16.37	100.00
5	Ön Konsantre	57.6	21.52	75.74
	Artık	42.3	9.62	24.26
	Şlam	100.0	16.37	100.00
6	Ön Konsantre	60.4	21.27	78.55
	Artık	39.6	8.89	21.45
	Şlam	100.0	16.37	100.00

Çizelge4. FETİYE - KAVAK ŞLAMLARINDA, DEĞİŞİK TANE  
BOYUTLARINDA YAPILAN ÖN KONSANTRASYON  
DENEYLERİNİN SONUÇLARI

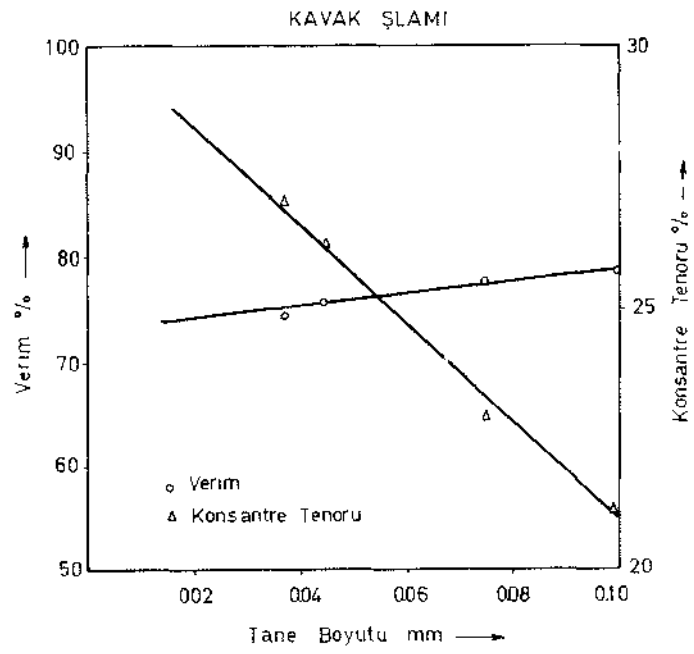
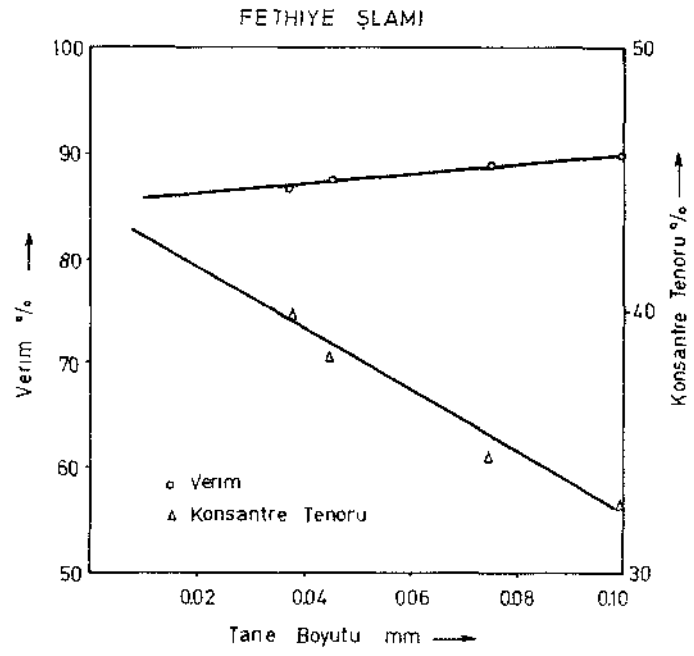
FETHİYE

Tane Boyutu mm	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
-0.105	ön Konsantre	70.0	32.73	89.84
	Artık	30.0	8.63	10.16
	Şlam	100.0	25.50	100.00

Tane Boyutu mm	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
- 0.074	ön Konsantre	66.0	34.33	88.86
	Artık	34.0	8.35	11.14
	Şlam	100.0	25.50	100.00
- 0.044	ön Konsantre	58.7	38.10	87.68
	Artık	41.3	7.60	12.32
	Şlam	100.0	25.50	100.00
- 0.037	ön Konsantre	55.4	40.00	86.82
	Artık	44.6	7.53	13.18
	Şlam	100.0	25.50	100.00

#### KAVAK

Tane Boyutu mm	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
- 0.105	Ön Konsantre	60.4	21.27	78.50
	Artık	39.6	8.89	21.50
	Şlam	100.0	16.37	100.00
- 0.074	Ön Konsantre	55.6	23.00	78.10
	Artık	44.4	8.08	21.90
	Şlam	100.0	17.82	100.00
- 0.044	ön Konsantre	47.3	26.27	75.57
	Artık	52.7	7.59	24.43
	Şlam	100.0	16.37	100.00
- 0.037	ön Konsantre	45.0	27.12	74.53
	Artık	55.0	7.58	25.47
	Şlam	100.0	16.37	100.00



Şekil 4: Fethiye-Kavak şamlarında, ön konsantre verim ve tenörlerinin, tane boyutu ile değişimi

Çizelge 5. FETHİYE - KAVAK ÖN KONSANTRELERİ İLE DEĞİŞİK  
TANE BOYUTLARINDA YAPILAN NİHAİ ZENGİNLEŞTİRME  
DENEYİ POİNİN SONUÇLARI

FETHİYE

Tane Boyutu mm.	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
-0.105	Temiz Konsantre	30.00	48.56	57.06
	Ara Ürün	40.00	20.90	32.78
	Artık	30.00	8.63	10.16
	Şlam	100.00	25.50	100.00
- 0.074	Temiz Konsantre	26.25	49.11	50.54
	Ara Ürün	43.75	22.91	39.30
	Artık	30.00	8.63	10.16
	Şlam	100.00	25.50	100.00
-0.044	Temiz Konsantre	23.80	49.80	46.47
	Ara Ürün	46.20	14.32	43.37
	Artık	30.00	8.63	10.16
	Şlam	100.00	25.50	100.00
	Temiz Konsantre	21.20	50.40	41.91
	Ara Ürün	48.80	25.05	47.93

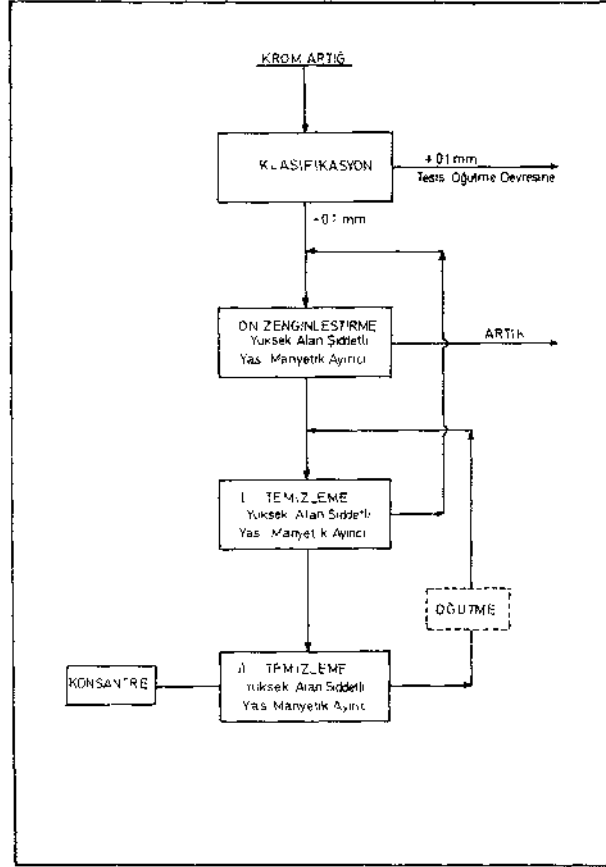


Tane Boyutu mm	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
- 0.037	Artık	30.00	8.63	10.16
	Şlam	100.00	25.50	100.00

#### KAVAK

Tane Boyutu mm.	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
- 0.105	Temiz Konsantre	15.64	44.03	42.10
	Ara Ürün	44.76	13.32	36.45
	Artık	39.60	8.89	21.45
	Şlam	100.00	16.37	100.0
- 0.074	Temiz Konsantre	14.25	44.15	38.50
	Ara Ürün	46.15	14.20	40.05
	Artık	39.60	8.89	21.45
	Şlam	100.00	16.37	100.00
-0.044	Temiz Konsantre	12.10	46.85	34.60
	Ara Ürün	48.30	14.87	43.95
	Artık	39.60	8.89	21.45
	Şlam	100.00	16.37	100.00

Tane Boyutu mm	Ürünler	Miktar %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Verimi %
- 0.037	<b>Temiz Konsantre</b>	<b>11.17</b>	<b>48.02</b>	<b>32.80</b>
	<b>Ara Ürün</b>	<b>49.23</b>	<b>15.20</b>	<b>45.75</b>
	<b>Artık</b>	<b>39.60</b>	<b>8.89</b>	<b>21.45</b>
	<b>Şlam</b>	<b>100.00</b>	<b>16.37</b>	<b>100.00</b>



Şekil 5- Krom artıklarının zenginleştirilmesi için öngörülen akım şeması

### 3.1.4. Ön Zenginleştirme Deneylerinin Sonuçları

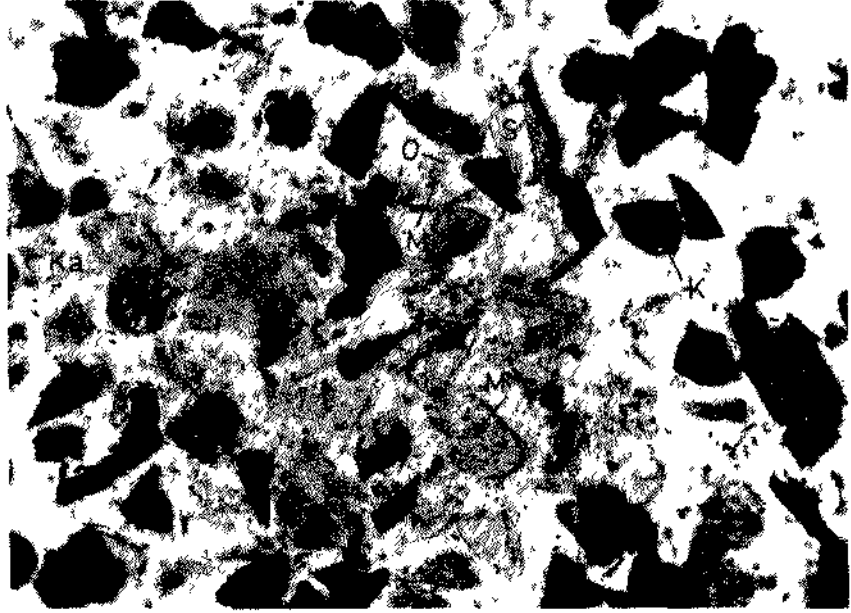
0,1 mm. altındaki artıklar ile yapılan ön zenginleştirme deneyleri sonucunda, % 10 katı pülp yoğunluğu, 6 amper (23.000-24.000 gauss) manyetik alan şiddeti ve 250 cc/dakika besteme hızı ile Fethiye artığından, %32,73 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörlü ön konsantrenin % 89,84 verimle, Kavak artığından % 21,27 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> tenörlü ön konsantrenin % 78,5 verimle elde edilebileceği anlaşılmıştır.

Ön konsantre örneklerinin mikroskopik incelemelerinde (Foto: 3, Foto: 4), magnetit inklüzyonlu ve demir oksit sıvama serpantin mineralleri ile olivin'in de konsantre içinde yer aldığı saptanmıştır.

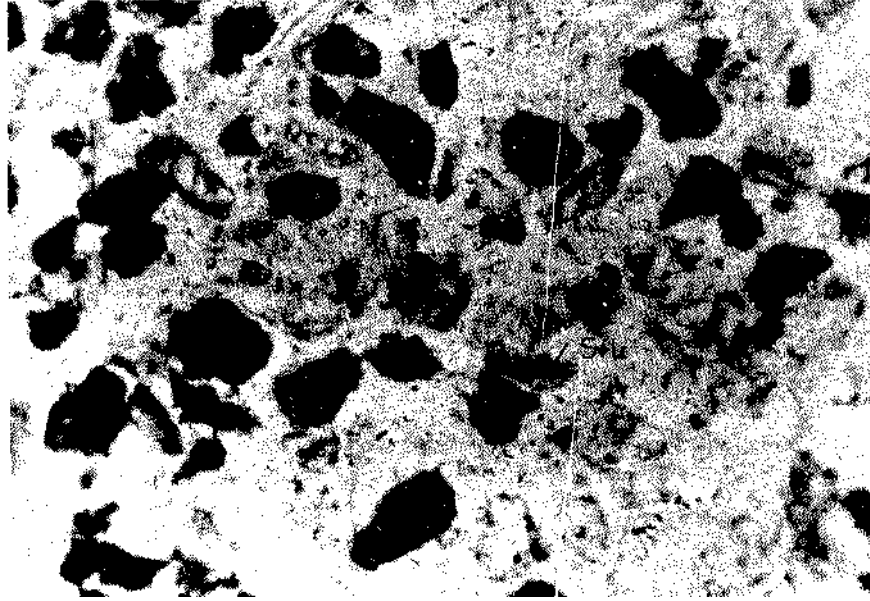
### 3.2. NİHAİ ZENGİNLEŞTİRME DENEYLERİ

Nihai zenginleştirme deneyleri, Fethiye ve Kavak artıklarının 0,1 mm. altındaki kısımlardan üretilen ön konsantreler üzerinde yapılmıştır.

Her iki ön konsantreden değişik boyutlarda hazırlanan örnekler, 500 cc/dakika besleme hızı, %7,5 katı pülp yoğunluğunda, ilk önce 4 amper (14.000-



Fot.3- (x10) Fethiye artığından elde edilen ön krom konsantreleri. (K) Kromit, (M) Manyetit, (O) Olivin, (S) Serpantin grubu mineralleri.



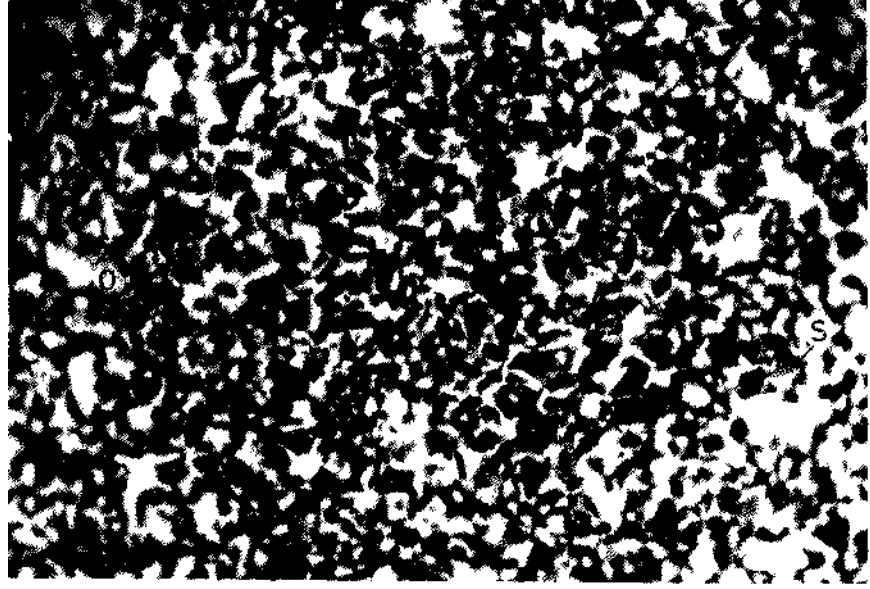
Fot.4- (x10) Kavak artığından elde edilen ön krom konsantreleri, (L) Limonit, (M) Manyetit, (S) Serpantin grubu mineralleri.

15.000 gauss), daha sonra 2 amper (9.000-10 000 gauss) alan şiddetinde manyetik ayırıcıdan geçirilmiştir. Yapılan iki temizlemenin artıkları birleştirilip, ara ürün olarak isimlendirilmiştir, ön zenginleştirme sonuçları ile birleşik olarak hazırlanan sonuçlar, Çizelge 5'te gösterilmektedir.

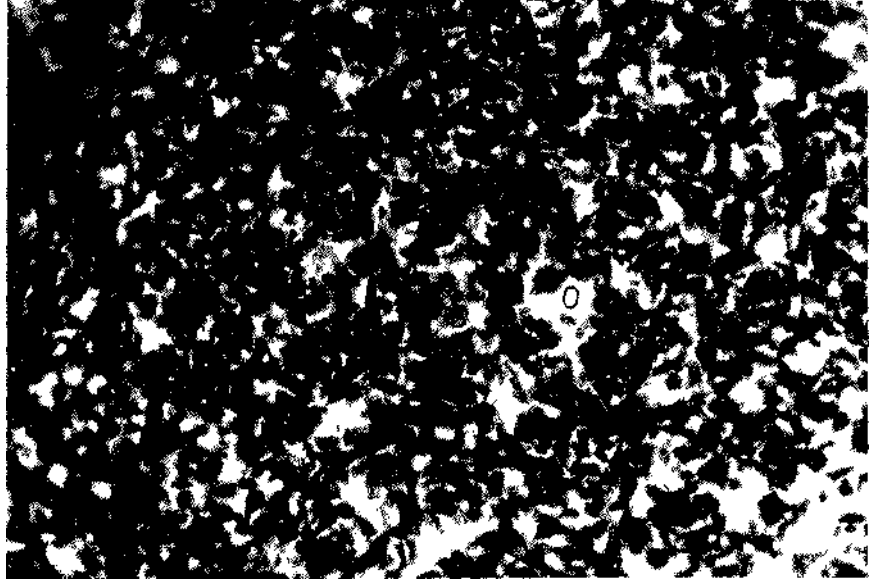
Fethiye artığından, 0,1 mm. altında, % 48,56  $Cr_2O_3$ , 0,037 mm. altında, % 50,40  $Cr_2O_3$  tenörlü, Kavak artığında ise 0,1 mm. altında % 44,03  $Cr_2O_3$ , 0,037 mm. altında, % 48,02  $Cr_2O_3$  tenörlü teneiriz konsantre üretilebilmektedir.

Ara ürünlerin dağıtılması ile Fethiye artıcından 0.1 mm, altında üretilen konsantrenin % 80, Kavak artığından 0,037 mm, de üretilen konsantrenin de % 56 civarında verimli olacağı anlaşılmaktadır.

Her iki artıktan üretilen temiz konsantreler üzerinde yapılan mikroskopik incelemeler (Foto:5, Foto:6), bu konsantrelerin % 70-75 kromit, % 10 civarında, içinde magnetit inklüzyonu bulunan olivin, % 6-7 demir oksitlerle sıvanmış serpantin ve az miktarda, hematit, götit, limonit, magnetit, pirit gibi minerallerden oluştuğunu göstermiştir.



Fot 5. (x10) Fethiye artığından elde edilen temiz krom konsantresi



Fot 6. Kavak artığından elde edilen temiz krom konsantresi

(O) Olivin, (S) Serpantin grubu mineralleri

#### 4. SONUÇ

Fethiye-Oçköprü ve Kavak kromit zenginleştirme tesislerinin artıkları üzerinde yapılan deneyler, bu artıklardan satılabilir krom konsantrelerinin üretilebileceğini göstermiştir. Bu sonuç, krom zenginleştirme tesislerinin küçük boyutlu (0,1 mm altı) artıklarının, ekonomik olarak değerlendirilme olanağını ortaya çıkarmaktadır.

Deney sonuçlarına dayanarak saptanan ve sırasıyla 23-24 kilogauss-14-15 kilogauss ve 9-10 kilogauss manyetik alan şiddetlerinde 3 kademeli manyetik ayırmadan oluşan, akım şeması Şekil 5'te verilmiştir. Küçük miktardaki örnekler üzerinde yapılan laboratuvar çalışmaları sonuçlarının, bir pilot tesiste denenmesi ile bu yöntemin uygulanabilirliği hakkındaki veriler kesinleşecektir.

Bu araştırma ve daha önce Kefdağı krom cevheri ile yapılan araştırma, küçük boyut dağılımlı ve gravite zenginleştirmeye uygun olmayan krom cevherlerinin, yüksek alan şiddetli yaş manyetik ayırıcısı ile zenginleştirilme olanağına da ayrıca, ışık tutmaktadır.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. ACAR, şevket, "Elazığ-Kefdağı Krom Cevherlerinin Manyetik Ayırma İle Zenginleştirilmesi" İTÜ Maden Fakültesi Cevher Hazırlama Kürsüsü MML.S Tez) Haziran 1977
2. DOĞAN, M.ZEKİ, "Olivinin Kromlitten Flotasyonla Ayrışması" Türkiye Madencilik ve Bilimsel Teknik 4. Kongresi. 1975 Maden Mühendisleri Odası Yayınları, s. 581-593
3. ONAL, Güven, "Yüksek Alan Şiddetli Manyetik Ayırıcıların Cevher Hazırlama Endüstrisinde Kullanılışı" Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik 5. Kongresi, Ankara 1977.
4. SCHWERER, F.C., ve GUNDAKER, W. "Magnetic Properties of Naturel Chromltes Mechanical and Thermal Effects" AIME Transactions. Vol. 258 June 1975 s. 88-95
5. SOBIERAJ, S., ve LAKSOWSKI, J. "Flotation of Chromlte" Trans. Inst. Min. Metall. Sec. C. Vol. 83 1973 s. 207-213