

# *Filişlerin Kil Mineral Çözümlemelerine Hazırlanmalarında Kullanılacak En Uygun Çözünün Araştırılması*

*Dr. BELİM KAPUR*

*Dr. AYTEKİN BERKMAN*

*Dr. NURİ OÜZEL*

*Ç.Ü.Z.F, Toprak BiMmi Bölümü, Adana,*

*Ç.Ü.Z.F, Toprak BiMmi Bölümü, Adana.*

*Ç.Ü.Z.F. Toprak Bilimi Bölümü, Adana.*

Öl: Fills ve benzeri tortul kayaçların bünyelerinin saptanması, değişik çözücülerde en çok çözünmeyen bazı elementlerin çözülmesi ve kil minerallerinin yapısının bozmadan kil tiplerinin saptanması en uygun çözücü araştırılmış ve NaOH, CH<sub>3</sub>-COONa, HCl ve H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> in 1 M, 0.5 M ve 0,1 M'lik çözeltileri kullanılmıştır. Sonuçta bünye çözülmesi için en uygun

disperse edici olarak 0.1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, elementel çözücüler olarak Ca<sup>++</sup> elementi için 1 M HCl'in, Mg<sup>+</sup> için 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> için ise 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'in en uygun olduğu saptanmıştır. Kil mineralleri saptanmasında kullanılacak en uygun ön işlem çözeltileri ise, sırasıyla 0.5 M NaOH ve 0.1 M HCl tir.

ABSTRACT: Selection of the suitable pre-treating solutions to be used prior to clay mineral analysis for Eocene flysch deposits formed in the Osmaniye - Aslantaş dam area is discussed.

Various solutions of different concentrations, such as NaOH, CH<sub>3</sub>-COONa, HCl and H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> are used for determination of particle size analysis, and of clay minerals-without

destroying their structure - along with analysis of some extractable elements in flysch and similar sedimentary rocks. As result, the most suitable pre-treating solution to be used as dispersants 0.1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; the most suitable solutions for elementel extraction of Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>+</sup>, and Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> are 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> respectively. The most suitable pre-treating solutions for clay mineral determination are in the order of 0.5 M NaOH and 0.1 M HCl.

Çözümleme Analiz Sözcüğü yerine kullanılmıştır.

## GİBİŞ

Araştırmada kullanılan fılışlar Osmaniye - Aslantaş barajı yapı alanında yaygın olarak yer almaktadırlar. Söz konusu kayaç bölge alp orojenik hareketlerinin etkisinde kalmış olup çok karmaşık bir yapıya üyedir. Eosen, Oligesen ve Mi- osende oluşan faylanma ve katmanlar günümüze dek süregelmiştir. Bölgede ana jeolojik yapılar horst ve graben tipinde olup, genellikle kuzey - kuzeydoğu doğrultusundadır [DSİ Gen. Müd., 1975). Aynı bölgedeki fillişler üzerinde çalışan NİKOLİÇ ve CVETİCANIN (1976 fillişlerin ayrışmaları sonucunda kil miktarının arttığını, bununla birlikte karbonatların oluşturduğu agregatların silt içeltisini artırdıkları ortaya koymuşlardır. Ayrıca aynı araştırmacılar, bu fılışların röntgen ışınları ile yaptıkları kil mineral ayırtlamalarında başatlıklarına göre kaolinit, montmorillonit ve vermlkullt biçiminde sıralandıklarını ortaya koymaktadırlar.

MILLOT (1970), fılışların Mesozoik ve Üçüncü zamana ait oluşuklar olduklarını ve bu kayaçların kil minerallerinin başatlık sırasına göre hldromika ve kloritin oluşturduğunu açıklamaktadır. Ayrıca araştırmacı İsviçre fillişlerinde kil içeriğinin 2/3'ünün hidromika ve kalanının montmorillonit, klorit ve kaolinit kil çeşitlerinden oluştuğunu belirtmektedir.

KÖKSOY ve TOPÇU (1978), kayaçların çözücü olarak hidroklorik asit, nitrik asit, sodyum karbonat, potasyum sülfat ve potasyum tlyosülfaîn, kullanılmasını önermişlerdir.

KAPUR, QZGÜNGÜ, BERKMAN, HA3AN-OĞULLARININ ve MEMUT (1978) aynı bölgenin fılışları üzerinde yaptıkları çalışmada Aslantaş barajı çevirme tünellerinin kil minerallerinin başatlık sırasının hidromika, klorit ve kaolinit biçiminde olduğunu ve söz konusu yapı alanındaki fılış katmanlarının farklı kil oluşum kuşakları içerdiğini bazı çözümlenmelerle açıklamaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı fılış ve benzeri tortul kayaçlarda kil kristal yapısını bozmadan, kil mineralojisi çalışmaları sırasında ön işlemlerde kullanılacak en uygun çözücünün bulunması ve bununla birlikte bu kayaçlarda en fazla kil dispersiyonunun (dağılımını) sağlayıcı ve en fazla toprak alkali ve alkali elementlerini çözebilen çözücülerin saptanmasıdır.

## ÖZDEK

Araştırmada kullanılan filliş Örneği Aslantaş barajı çevirme tünellerinden alınmıştır. Çevirme tünellerindeki oluşumun bütünü kapsayan fılış yüksek oranda kil içeren bir tortul kayaç olması nedeniyle kil mineralojisinde çalışmalar yapılabilmesi son derece uygundur.

Tortul kayaçlarda kristalli kilin yapısını araştırmak, kil ve kum mineralojisi çalışmaları yapabilmek ve kum taneciklerinin fiziksel ve optik özellikleri yanında tanecik çaplarını saptamak için ön işlemler yapılması gerekmektedir. Bu ön işlemlerde kullanılabilecek en uygun çözücünün saptanmasının araştırıldığı bu çalışmada, kullanılan çeşitli çözücülerin fılış materyalinden ekstrakte edebildikleri toprak alkali ve alkali elementlerin me/lt olarak miktarlarının saptanması yanında, kilin saflaştırılması için kullanılan ve işlem sonunda arta kalan ve toprak oluşturabilen (KAPUR, 1975), (KAPUR, DİNÇ ve ÖZBEK, 1976) artık maddelerin (Insoluble rasidue) DAY (1965) yöntemi ile bünye ayırtlanmasında yapılmıştır. Böylece en yüksek dispersiyonu veren ve aynı zamanda en az miktarda kil materyalinin bozulmasını sağlayan çözücü de bu araştırma sonunda ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## YÖNTEM

Filliş materyali ezilerek 2 mm ilk elekten geçirildikten sonra 1 lt. lik beherlere, konulmuş ve üzerlerine 250 tnl 0.1, 0.5 ve 1 m. lik sodyum hidroksit, sodyum asetat, hldroklorik asit ve sülfürik asit çözeltileri katılarak bu arada çözücülerin çözdükleri ve beherlerin üst kısımlarında toplanan çözeltiler bazı katyonların çözümlenmeleri için toplanmıştır. Fılış içinde çözülmeyen kalıntılar dışındaki karbonatlı mineral ve organik maddeler tamamen yok edildikten sonra, pH metre ile denetlenerek, kalıntı birkaç kez saf su ile (250 ml) yıkanmıştır (çökme - dökme yöntemi ile). Her dört çözelti ile işlemden geçirilen Örneklerde yıkama işlemi sürdürülmüş saf su katılan asıntının (süspansiyon) pH'sı nötre yaklaştığında yıkamaya son verilmiştir. Daha sonra kil mineralojisi çalışmasının yürütülmesi için 250 ml'lik asıntılardan alt örnekler alınmış, JACKSON (1956) yöntemine göre Mg++

ve K+'un klorür ve asetat tuzları ile doyurulması yapılmış ve kil preparatları hazırlanmıştır. Philips marka aletinde kil preparatlarının kırınimleri elde olunmuştur. Ayrıca kalıntı maddelerin, DAY (1985) yöntemine göre bünyeleri saptanmıştır. Çözücülerin flişten çözdükleri ekstraktlarda, Ca<sup>++</sup>, N<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> Alev fotometresinde, Mg<sup>++</sup> ise atomik soğurma aleti ile ölçülmüştür.

## YORUM

### Elemente] Çözünürlük

Çeşitli çözücülerle İşlemden geçirilen fills kayaç örneklerinde çözümlenen elementlerin genel olarak en yüksek düzeyde çözümlenmesini sağlayan çözelti sülfürik asittir. Sülfürik asit Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> elementlerini diğer çözücülerden daha yüksek oranda çözmekte; buna karşılık Ga<sup>++</sup> elementi Hİ'droklorik asit ve sodyum asetatla çok ve sodyum hidroksitle daha az çözülmektedir (Çizelge: 1). Hİ'droklorik asitin 1 M, 0.5 M ve 0.1 M gibi gittikçe azalan konsantrasyonları kullanıldığında Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, N<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup>'un da çözünürlüklerinde de azalma saptanmıştır. K<sup>+</sup> elementinin çözünmesinde hidroklorik asitin en âz etkin olduğu saptanmıştır. Buna karşın hidroklorik asit Mg<sup>++</sup> ve Na<sup>+</sup> çözünmele-

rinde etkinlik yönünden sülfürik asitli izlemektedir. Sülfirik asitin farklı konsantrasyonlarında ise Ca<sup>++</sup> ve Na<sup>+</sup> elementlerinin çözünürlüğü yönünden az farklı sonuçlar alındığı, konsantrasyon azalmasıyla K<sup>+</sup> elementi çözünürlüğünün azaldığı, Mg<sup>++</sup> elementinde ise 0.5 M da çözünürlüğün 67.5 me/lit gibi en yüksek değere ulaştığı ve 0.1 m ise 25 me/lit gibi ikinci yüksek değerin alındığı görülmüştür.

Ca<sup>++</sup> çözünmesinde sodyum hidroksitin 1 M lik konsantrasyonunda en fazla çözünme elde olunmuş ve 0.5 M ile 0.1 M lik çözeltiler aynı çözünürlüğü göstermemişlerdir. K<sup>+</sup> çözünmesinde ise azalan konsantrasyonla çözünmede de yaklaşık oransal bir azalma görülmüştür. Sodyum hidroksit Mg<sup>++</sup>, mu hiç çözememektedir.

Sodyum asetatla ise Ca<sup>4-\*</sup> ve K<sup>+</sup> elementlerinin çözümlerinde konsantrasyon azalmasına paralel olarak çözünmede bir azalma izlenmektedir. Mg<sup>++</sup> elementinin çözünürlüğü ise konsantrasyonla değişmektedir. Sodyum asetat diğer çözücülere göre Mg<sup>++</sup>'da sodyum hidroksitten fazla, diğer çözücülerden az; K<sup>+</sup>'da hidroklorik asitten fazla, diğer çözücülerden az: Ca<sup>++</sup>'da ise çözünürlükte hidroklorik asitli izlemekte ve sülfürik asitle sodyum hidroksitten fazla çözme gücü göstermektedir. Sonuç olarak,

Çözücü V« konsantrasyonu	Elementler me/lit			
	Ga	Mg	Na	K
HCl				
1M	102.5	15	1.13	0.54
0.5 M	52.5	8.8	0.88	0.43
0.1 M	17.5	5.4	0.78	0.41
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				
1M	5	11.7	1.52	2.56
0.5 M	5	67.0	1.48	1.46
0.1 M	7.5	25.0	1.43	0.89
NaOH				
1M	7.5	—	—	1.62
ÖJM	2.5	—	—	0.90
0.1 M	2.5	—	—	0.33
CH <sub>3</sub> -COONa				
1M	22.5	6.8	—	1.08
0.5 M	12.5	7.1	—	0.95
0.1 M	5.0	6.6	—	0.74

Çizelge: 1 Çeşitli Çözücü ve Farklı Konsantrasyonlarla Fliş Kayacından Çözünen Elementler m«/lit

çözücülerde çözünen alkali ve toprak alkali element çözümlenmelerinde tortul Sayaçlarda ve özellikle flişte  $Mg^{++}$ ,  $Na^+$  ve  $K^+$  elementleri için sülfürik asitli sırasıyla 0.5 M, 1 N ve 0,1 M'lik çözeltilerinin kullanılması;  $Ca^{++}$  elementi içinse 1 M hidroklorik asit kullanılması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

#### Kil Dispersiyonu (Kil Dağılımı)

Fliş türünden tortul kayaların ve toprakların bünye çözümlenmesinde en çok istenen öge en yüksek düzeyde gerçek dispersiyondur (dağılım). Bu amaçla kullanılan değişik çözücülerin dispersiyon güçleri araştırılmıştır (Çizelge : 2). Flişte sülfürik asitli üç farklı konsantrasyonunda, konsantrasyon arttıkça düşük düzeyde bir kil yüzdesi artışı saptanmıştır. Bununla birlikte sülfürik asit en yüksek oranda kil dispersiyonu sağlayan asit olmuştur (% 13), Sülfürik asitli sodyum asetat izlemektedir. Bu çözünü sodyumun disperse etme özelliği nedeni ile 1M ilk konsantrasyonunda % 10.5 gibi yüksek bir değer göstermektedir. Diğer konsantrasyonları ise bundan % 6 gibi daha az bir değer göstermektedirler. Daha sonra sodyum hidroksit ve hidroklorik asit gelmektedir. Sodyum hidroksi-

tin tüm konsantrasyonlarda oluşturduğu dispersiyon diğer çözücülerin en yüksek yüzde kil düzeyleri dışta tutulursa diğer konsantrasyonlarda elde olunan % kil değerlerinden yüksektirler. Başka bir deyişle sodyum hidroksitin 1 M, 0.5 M ve 0,1 M'lik konsantrasyonlarının tümü sodyumun disperse edici özelliği nedeniyle yüksektirler ve sülfürik asitli konsantrasyonlar arası ayıllığına benzerlik göstermektedirler. Sonuç olarak, en yüksek düzeyde dispersiyon sağlayan çözelti 0.1 M ilk sülfürik asittir ve bunu 1 M sodyum asetatla 0.5 M sodyum hidroksit ve 1 M hidroklorik asit çözeltisi izlemektedirler.

#### Kil Mineralojisi

Tortulu kayalarda kil fraksiyonunun çözümlenmelerinde kristal yapılarını bozmadan mineral çeşitleri hakkında daha doğru bilgiler elde edebilmek için, kil minerallerinin röntgen altında verdiği kırınımları maskeleyen ve bunların gerçek görünümünü değiştiren ara oluşuk ve organik maddelerin yok edilmesi gerekmektedir. Bu işlem topraklarda gerekmemekle birlikte (STEPHEN, 1975; GÜZEL, 1977) kil yüzdeleri topraklara göre daha az olup birincil, başta bir deyişle toprağa göre daha az ayrılmış veya değişmiş, mineralleri içeren kayalar için mutlak

Çözücü ve konsantrasyonu	Day Yöntemi Ko Bünye Analizi		
	Kum	Silt	Kil
HCİ			
1 M	79.2	13.7	7.1
0.5 M	79.8	16.2	4.0
0.1 M	78.3	16.4	5.3
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>			
1 M	44.0	43.8	12.2
0.5 M	43.7	43.5	12.8
0.1 M	53.7	32.9	13.4
NaOH			
1M	77.7	15.5	6,8
0.5M	69.7	22.3	8,0
0.1 M	57,2	36.3	6,5
No-asetat			
1M	58.8	30.7	10,5
0.5 M	78.0	18.0	4.0
0.1 M	78.8	17.1	4.1

Çizelgo: 2 Çeşitli Çözücü vs Farklı Konsantrasyonlarla Fliş Kayaş Çözünmesi ve Dispersiyonu

yapılması gereken bir işlem olmaktadır. Bu amaçla kullanılan çözücülerin karşılaştırılmasından  $14\text{Å}$  ve  $10\text{Å}$  da en bozulmamış, en yüksek entansitede ve en düzgün kırınımları sodyum hidroksitinin 1 M ve 0.5 M ilk çözeltilerinde işlem- den geçirilmiş kil örneklerinin verdikleri saptanmıştır [Şekil :1). Bunu izleyen en gerçeğe uygun ve yüksek entansitede kil kırınımları  $\text{Mg}^{++}$  la doyurulmuş, 0.5 ve 0.1 M hidroklorik asitle işlem- den geçirilmiş kil preparatlarında götürülmüştür (Şekil: 2), Sülfirik asit en yüksek düzeyde elemente! çözücü ve disperse edici olmasına karşın, sodyum hidroksit ve hidroklorik asitten daha düşük entansiteli kil mineralleri kırınımları vermiştir (Şekil: 3). Bunun başlıca nedeni sülfirik asitin güçlü bir asit olması sonucunda 2 mm den küçük tanelerin, kristal yapısına etkili olup, bunların bir kısmının kristal yapısını bozmasındandır. En yüksek çözücü ve disperse edici olması nedeniyle disperse olan kil miktarını arttırmasına karşın, kristal yapıya etkide bulunması nedeniyle düşük entansiteli kırınımlar vermektedir. Sodyum asetat ise diğer üç çözücüye göre çok daha düşük entansiteli kil mineral kırınımları vermiştir (Şekil : 4), Bu işlem sonunda  $\text{K}^+$  la doyurulmuş kil örnekleri  $14\text{Å}$ ,  $10\text{Å}$  ve  $7.2\text{Å}$  da daha iyi kırınımlar vermişlerdir. Kullanılan çözelti konsantrasyonları yönünden 1 M sodyum asetat diğer konsantrasyonlardan daha iyi kırınımlar vermiştir. Sodyum asetat böylece iyi bir dispersiyon çözeltisi olmakla birlikte ve aynı zamanda iyi bir  $\text{Ca}^{++}$  ekstrakte edici ve çözücü olmasına karşın, sodyum hidroksit, hidroklorik asit ve sülfür! asit

kadar yüksek entansitede ve uygun kırınımlar verememiştir.

## SONUÇ

Tortul kayalarda kullanılacak en uygun elementel çözücü  $\text{Ca}^{++}$  için 1 N hidroklorik asit;  $\text{Mg}^{++}$  için 0.5 M sülfirik asit;  $\text{Na}^+$  ve  $\text{K}^+$  için ise 1 M sülfirik asittir. En uygun dispersiyon çözeltileri olarak ise sırasıyla 0.1 M sülfirik asit, 1 M sodyum asetat ve 0.5 M sodyum hidroksittir. Röntgen aletinde kil mineralleri çözümlenmelerinde ise kullanılacak en uygun ön işlem çözeltisi sırasıyla 0.5 M, 1 M ve 0.1 M sodyum hidroksit ve 0.1 M, 0.5 M hidroklorik asittir. Sodyum hidroksit,  $\text{Na}^+$  ve  $\text{Mg}^{++}$  için uygun bir çözücü olmakla beraber,  $\text{K}^+$ 'un iyi bir çözücüsü,  $\text{Ca}^{++}$ 'un ise sülfirik asitin çözdüğü miktara yakın bir çözücüsüdür.

## KATKI BİÜRTME

Filiş örneklerinin alınmasında yardımları geçen Jeoloji Yük. Müh. Talip Karaoğullarından ve Jeoloji Müh. Nuri Özgüzel'e ve elementel çözümlenmelerde atomik somurma aletinin kullanılmasında yardımcı olan Dr. A. Rifat Derici'ye ayrıca latooratuvar çözümlenmelerinin yapılmasında emekleri geçen Toprak Bilimi Bölümü Laborantlarından Kimya Laborantı Veli Bayır ve Kimya Laborantı Pervin Akbakır'a teşekkürü borç biliriz.

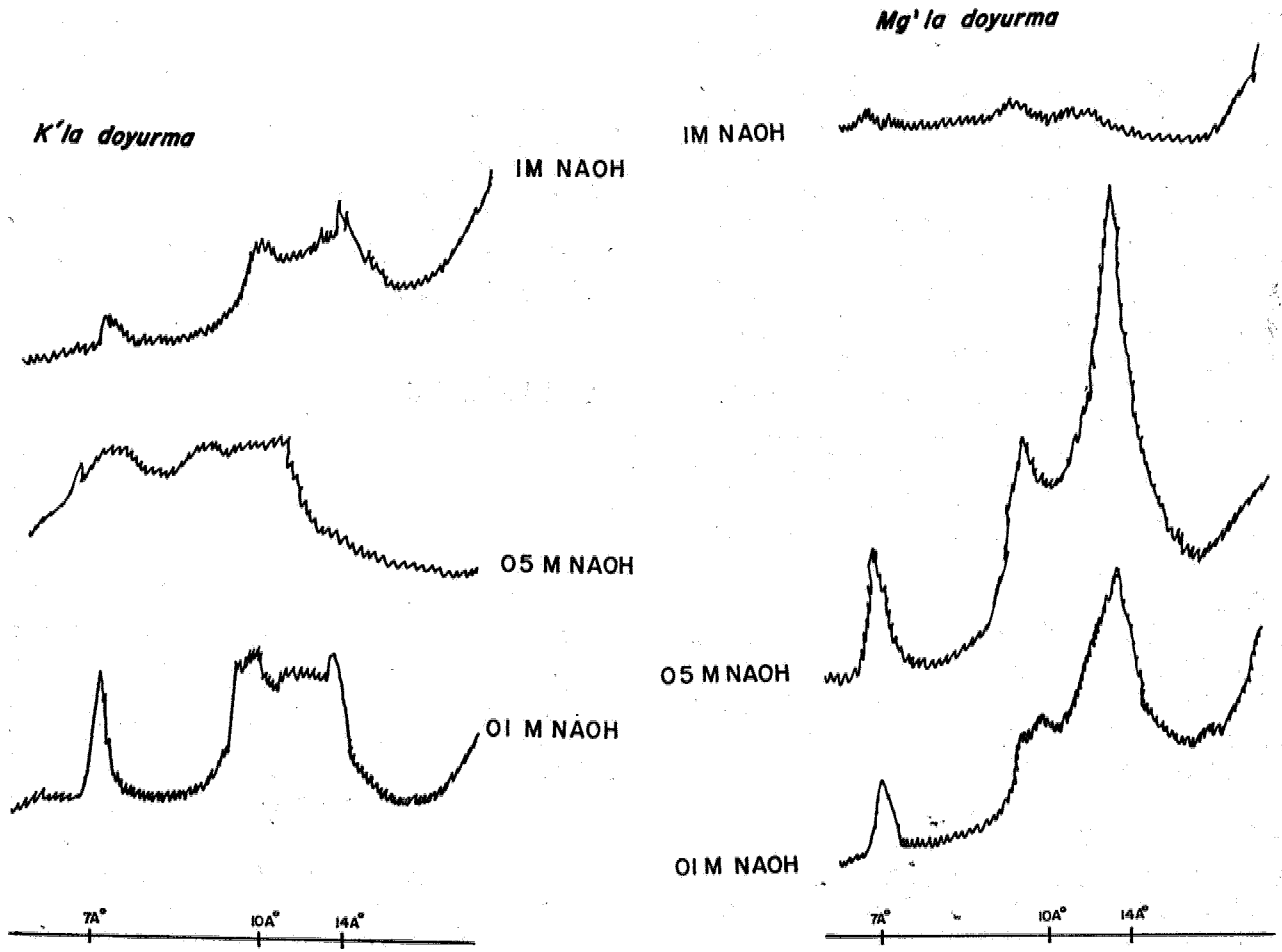
Yayılan veriliş tarihi : 25.V.1978

## DEĞİNİLEN BELGELER

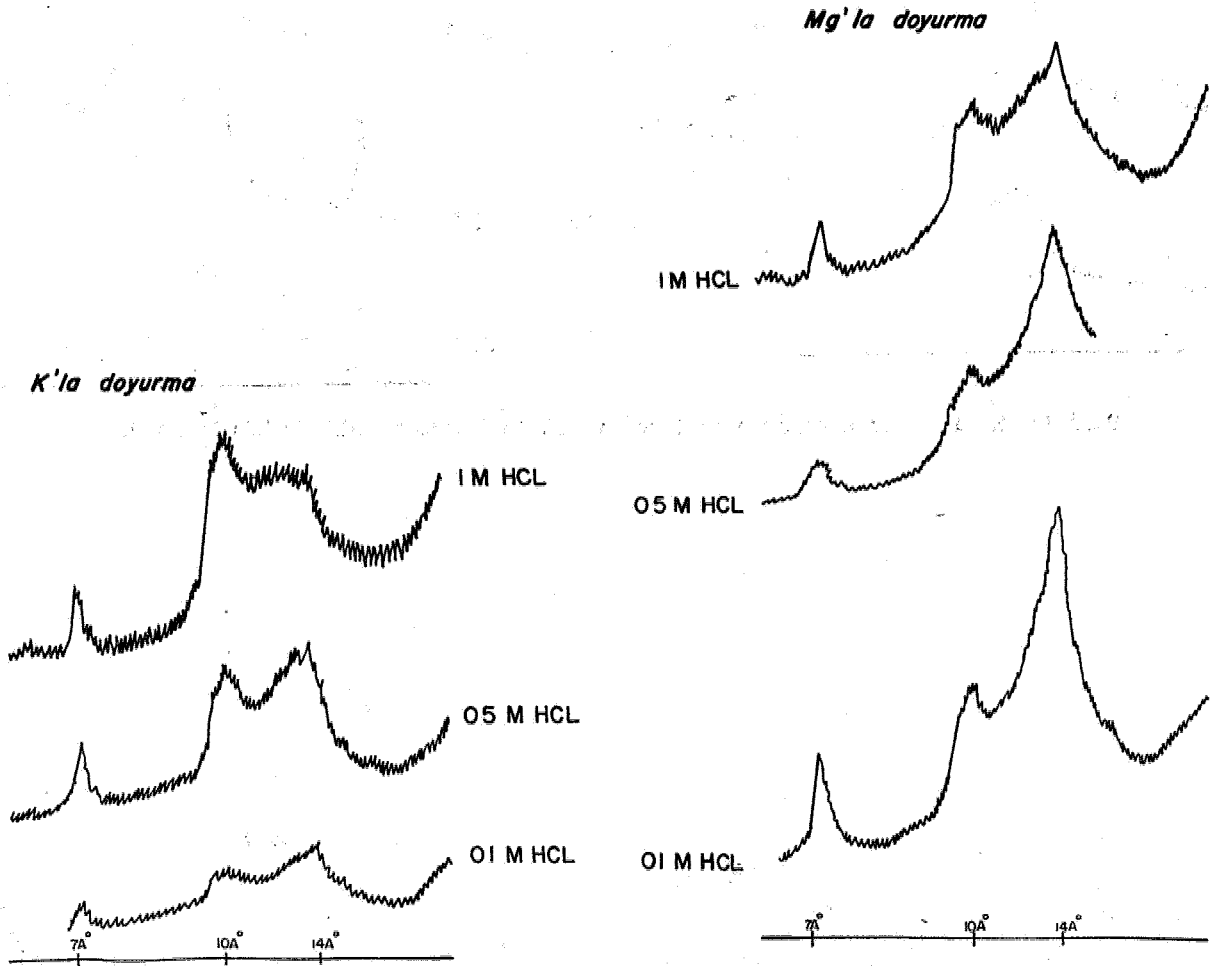
- AMERICAN GEOLOGICAL INSTITUTE, 1982. Dictionary of geological terms. Dolphin Ffef. books Ed, Newyork p. 188.
- DAY, P. R., 1965. Particle Fraetionation and Particle. Size Analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. pp. 545 - 587
- DSİ, 1975 Aslantaş Barajı ve hidroelektrik santrali DSI Mat. S. 2 Ankara.
- GÜZEL, N. 1977. Kil minerallerinin X-ışınları difrakto- metre tekniği ile kalitatif analizleri için örnek hazırlamada uygulanan ön işlemler gereklidir. Ç. O. Ziraat Fak. Yıl. (Baskıda)
- JACKSON, M. L. 1956. Soil Chemistry - An advanced course. Pub. by the author. Mad., Wisconsin.
- KAPUR, S. 1975. A pedologieal study of three soils from Southern Turkey. Ph. D. Thesis. University of Aberdeen. Aberdeen.
- KAPUR, S., DİNÇ, U. and ÖZBEK, H. 1976. Mineralogioal variations between two Miocene dolomftio Nmesto-

nes and the owerlying weathered materials forming Terra-rossas in Adana - Southern Turkey. Ç. Ü. Ziraat ak. Yıl. S. 144. Adana.

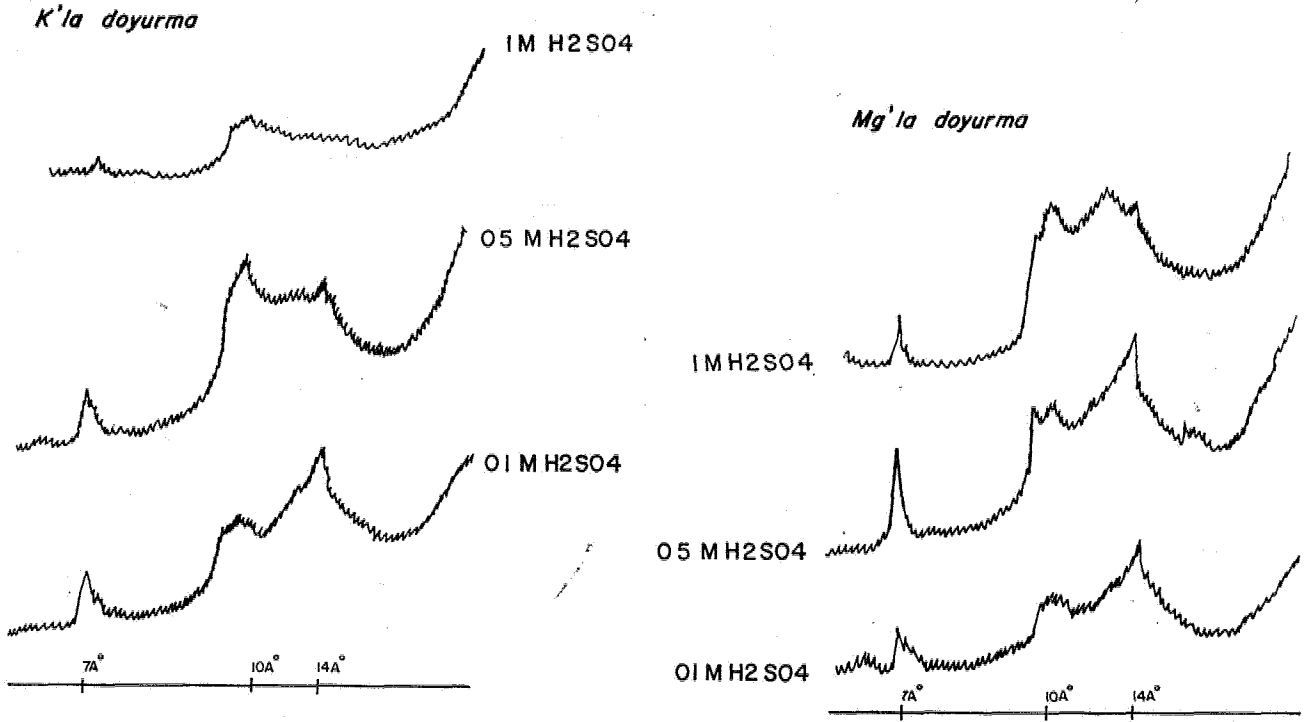
- KAPUR, S., QZGÖNGÜ, Y., BÊRKMÂN, A., KARAOĞULLA- RINOAN, T. ve MERMUT, A. 1978. Aslantaş barajı T-2 çevirme tünellerinin kestiği filişlerin kil mineralojisi ve bunun çökme ile ilişkisi. Jeoloji Müh. Der., gisi. Sayı : 5, Ankara.
- KÖKSOY, M. ve TOPÇU, S. 1978. Jeokimyasal prospeksiyonun tanıtım ve laboratuvar metotları. M.T.Â. Eğ. Ser. No. 16. S. 32. Ankara.
- MILLOT, P. 1970. Geology of clays. Masson et Cie. S, 5 StrasbQwrgh.
- NİKOLİÇ, D., and CVETICANIN, R. 1878. Report on mineralogical studies of fisc deposits locality borrow areas I and II in TURKEY. Un. of Belgrade, Mining- Geological Faculty. Belgrade, (unpub. report).
- STİPHEN, I. 1975. Özel görüşme. Aberdeen Oni. Aberdeen.



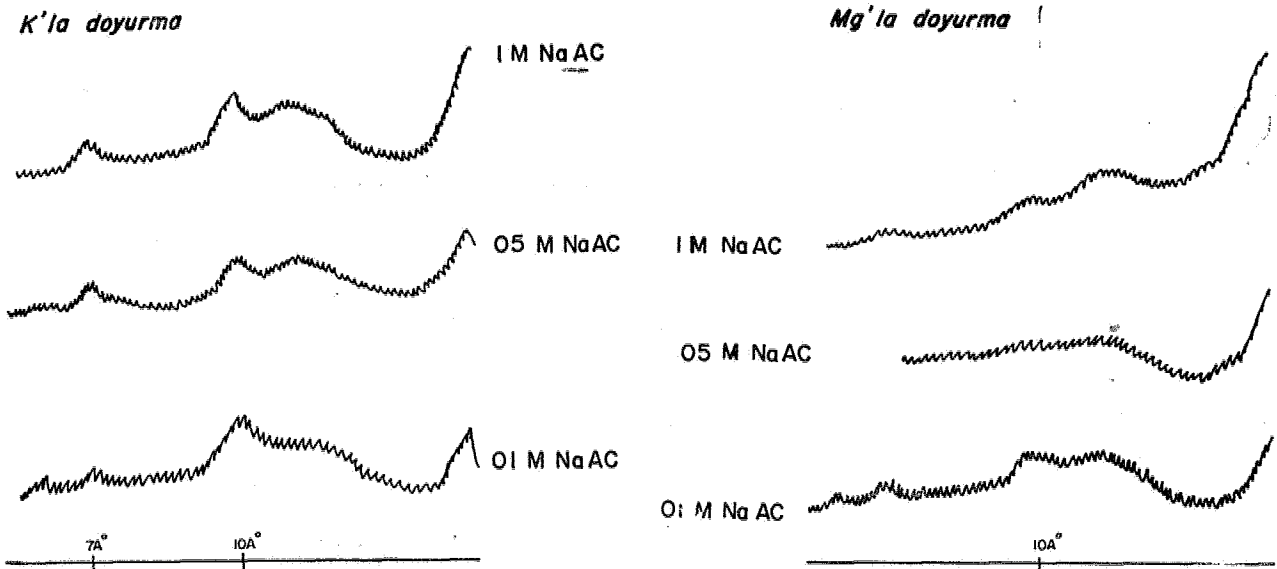
Şekil 1: K. ve Mg ile doyurulmuş ve önceden HCL ile işlemden geçirilmiş filix örnekleri



Şekil 2 : K ve Mg ile doyurulmuş ve önceden HCL ile işlemden geçirilmiş filiş örnekleri.



Şekil 3: K ve Mg ile doyurulmuş ve önceden HCL ile işleminden geçirilmiş filix örnekleri.



Şekil 4: K ve Mg ile doyurulmuş ve önceden HCL ile işleminden geçirilmiş filix örnekleri