

## **B ö l ü m III**

### **Türkiye Fosfat Sorunu**



# Türkiye Ekonomisi Açısından Fosfat Sorunu

İsmail SEYHAN\*

Giriş :

Kimyasal gübre konusunun toprak reformundan daha önemli bir dava haline gelmesi ve Mazıdağı fosfat yataklarının işletmeye açılması meselesinin madencilik reformundan da ileri bir anlam kazanması üçüncü 5 yıllık plân dönemi başında bütün dikkatlerimizin fosfat konusu üzerinde toplanmasına sebep olmuştur.

Yılda 135 milyar TL. sini bulan gayri safi millî hasılanın % 32 sini tarım sektörü sağlamaktadır. Sanayileşmemizin en önemli sorununu teşkil eden sermaye birikimi de büyük ölçüde tarım kesimindeki potansiyelin harekete geçirilmesi ile mümkündür. Mazıdağı fosfat yataklarının işletilmeye açılması ve süperfosfat sanayiimizin kendi iç kaynaklarımıza yönelmesi yılda en az 5 milyar TL. değerinde üretim artışına imkân hazırlayacaktır. Yurt topraklarının potash gübrelere pek fazla ihtiyaç göstermemesi, azotlu gübrelerin ise daha çok kimyasal metodlarla ve ithal malı hammaddelere ihtiyaç göstermeden imal edilebilmesi suni gübre davasını bir fosfat davası haline getirmiştir. Yurdumuzun geleceğini ve insanlarımızın beslenmesini birincil derecede ilgilendiren bu ana konu toprak ve tarım reformu çalışmalarında ele alınmamış, süperfosfat sanayiimizin kendi iç kaynaklarımıza yönelmesi: ile ilgili tedbirler hiçbir şekilde görüşme mevzuu yapılmamıştır.

Madencilik sektörümüz, büyük potansiyel arzeden yeraltı servetlerimize rağmen millî gelirimizin ancak % 1,2 sini temin etmektedir. Petrol ve süperfosfat bu sektöre dahil edilirse bu kesimde dış ticaret dengesi yılda en az 1,2 milyar TL. açık vermektedir. Maden ihracında ulaştığımız en yüksek rak-

kam 632 milyon TL/yıl dır. Halbuki sadece süperfosfat ithali için verdiğimiz döviz geçen senelerde yılda 32 milyon doları bulmuştur. Yetkililer 1972 yılı içinde hemen tamamı süperfosfat olan 2 milyon ton suni gübre ithal edileceğini bildirmişlerdir. Buna ham fosfat ve fosforik asit ithalâtını da ekleyecek olursak boraks, krom, civa, manyezit dahil tüm maden (ihracımızdan kazanılan dövizin tamamını fosfat ithalâtımız geri götürmektedir. Madencilik sektörünün petrolden sonra en hassas ve en önemli konusu olan fosfatlar, yeni hazırlanan madencilik reformu kanun tasarısında dikkate alınmalıdır. Zira, fosfat ve süperfosfat davamız, bu yazıda da görüleceği gibi, bugün çözüm bekleyen konu haline gelmiştir.

Türk süperfosfat sanayiinin ihtiyacına uzun yıllar cevap verebilecek miktarda ve kalitede fosfat rezervleri yurdumuzda mevcuttur. Devletin arayıcı kuruluşunun 10 senedenberi büyük fedakârlıklarla yürüttüğü çalışmalar bunu ispat etmiştir. Yılda 1 milyar TL. sınırını aşip süratle 2 milyar TL. sına yükselmeye başlayan süperfosfat, ham fosfat ve fosforik asit~talebinin gerektirdiği ithalat, ilk defa 1966 yılında Mazıdağı - Taşit fosfatlarının fizibilite etüdü tamamlandığında, ikinci defada, 1970-71 yıllarında yüksek tenörlü Mazıdağı-Batı Kasrik bölgesi ŞEMİKAN fosfat yatağının bulunmasından sonra lüzumsuz hale gelmiştir. Mazıdağı fosfat yatakları bütün yurt ihtiyacım, karşılayacak şekilde işletmeye açıldığı zaman Güneydoğu Anadolu'nun bu mahrumiyet bölgesinde Türkiye'nin en büyük maden işletmelerinden biri vücut bulacaktır.

(\*) Dr. Jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara

Türkiye fosfat sorunu ve zaman faktörü :

Tarım ürünlerimizin hızla artan nüfusu-muzun ihtiyacına kifayet etmemesi ve özellikle buğday açığımızın yılda 1 milyon tona yaklaşması, süperfosfat ithalini hızlandırmış, suni gübre yurtiçi talebi bütün tahminlerin üstünde gelişerek bugün yılda en az 1 milyar TL. değerinde ithalat yapılması zorunlu olmuştur (Tablo 2). Azot sanayimizin kurulu oluşu ve hammadde ithalatına ihtiyaç göstermemesi, topraklarımızın da potas bakımından doğal bir zenginliğe sahip bulunuşu suni gübre davasını bir fosfat davası haline getirmiştir. Ek tablo 1 ve 2 de verilen yıllara göre

TABLO: 1

Pazarlanabilir Fosfat kayası yurtiçi talep projeksiyonu (Muhtelif kaynaklardan ortalama alınmıştır).

Yıllar	Toplam fosfat kayası % 30 PA -1.	Batı Kasrık'ta üretimi gerekli tüvenan cevher t.
1970	1.110.000	1.665.000
1971	1.375.000	2.050.000
1972	1.475.000	2.210.000
1973	1.625.000	2.435.000
1974	2.000.000	3.000.000
1975	2.110.000	3.165.000
1976	2.220.000	3.330.000
1977	2.300.000	3.450.000
1978	2.500.000	3.750.000
1979	2.652.000	3.980.000
1980	2.800.000	4.200.000

talep projeksiyonlarının daha gerçekçi açıdan tesbiti zaruri hale gelmiş, birbirlerinden farklı rakkamlar elde edilmiştir. Ziraat uzmanlarımızın yapmış oldukları etüd ve denemelere göre topraklarımız yüksek karbonat muhtevası nedeniyle dış ülkelerle kıyaslanamayacak derecede fazla fosfata ihtiyaç göstermektedir. Dış ülkelerin çoğunda daha az süperfosfatla daha büyük verim artışı elde edilmesi, yurdumuz topraklarındaki kalkerlerin verilen süperfosfatın bir kısmını bağlayarak suda erimez hale getirmesi ile izah edilebilir. Bu yüzden kısıtlanmamış yurtiçi fosfat talebi bilinen rakkamların çok daha üstündedir.

TABLO: 2

a — Fosforlu gübreler (% 18 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ithalatı:

	Miktar (Yaklaşık)	Değeri (Yaklaşık)
1966	363.000 t.	9,5 milyon dolar
1967	729.000 t.	19,5 milyon dolar
1968	1.188.000 t.	32 milyon dolar
1969	807.000 t.	22 milyon dolar
1970	459.000 t.	12,5 milyon dolar

b — Fosforlu Gübreler Tüketim Hedefleri (% 18 PA)

	Miktar (Yaklaşık)	Değeri (Yaklaşık)
1966	550.000	15 milyon dolar
1967	1.000.000	27 milyon dolar
1968	1.600.000	43 milyon dolar
1969	1.800.000	49 milyon dolar
1970	2.000.000	54 milyon dolar

c — Yurt içi fosforlu gübre ihtiyaç tahminleri (% 18 PA)

	Miktar (Yaklaşık)	Değeri (Yaklaşık)
1972	2.000.000	54 milyon dolar
1977	3.000.000	81 milyon dolar
1982	4.000.000	108 milyon dolar

Bir maden işletmesinin ekonomik olması demek onun mutlaka kâr sağlaması demek değildir. Taşıt, Kasrık ve Akras fosfatlarının rezerv, kalite ve birim maliyet fiyatlarını İskenderun Limanına gelen ithal malı fosfatların kalite ve fiyatı ile mukayeseden daha ileri gidemeyen bir fizibilite anlayışı bugüne kadar terkedilememiştir. Bu düşüncenin-hakimiyeti, krom, boraks, civa ve manyezit dahil olmak üzere tüm maden ihracından kazanılan dövizin tamamının sadece süperfosfat ithali için harcanmasına, sebep olmuştur. Bunun yanında fosforik asit + ham fosfat 4-süperfosfat ithalatının yıllık değerinin süratle 1 milyar TL. sınırına yaklaşması üçüncü 5 yıllık plan dönemi içinde 2 milyon ton ham fosfat talebine ulaşılacağına hesap edilmesi ve Mazıdağ dışında Güneydoğu Anadolu başta olmak üzere yurdun muhtelif bölgelerinde

sürdürülen fosfat arama çalışmalarının istenilen neticeyi vermemesi üzerine arayıcı kamu kuruluşu 1969 yılından itibaren Mazıdağı - Batı Kasrık bölgesine girerek etüdiere başlamıştır.

Yeni bulunan Batı Kasrık Bölgesi ŞEMİKAN fosfatları üzerinde halen çalışmalar devam etmektedir. Büyük ölçüde açık işletmeye müsait fosfat yatakları bulunan Batı Kasrık bölgesinde hemen işletme yatırımlarına başlanmasını mümkün kılacak rezervler bulunmuştur. Fakat bir işletici kuruluşun henüz bel iri en mèmes i yurdumuzun hér gün 2 milyon TL. döviz kaybına sebep olmaktadır.

Batı Kasrık bölgesi fosfat yataklarının genel görünüşü :

Batı Kasrık - Şemikan bölgesi fosfat cevheri primer ve sekonder olmak üzere iki ayrı karakter göstermektedir. Primer cevherin ortalama tenörü % 25-32 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olmasına mukabil sekonder cevherde % 18-22 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> mevcuttur. Primer ve sekonder Şemikan fosfatlarının ortalama kalınlığı 1.0-2.2 m. arasındadır (Arısu bloku için 1.5 m, Şemikan bloğunun kuzey yarısı için 2.20 m, güney yarısı için 1.0 m ve Şanlı bloku için 1.2 m). Şemikan fosfatlarının 10 m altında bulunan Kasrık fosfatları için bu kalınlık 0.5-1.0 m ve ortalama tenor % 20-22 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> civarındadır.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalar. Batı Kasrık bölgesinde yurt ihtiyacını en az 20 sene karşılayabilecek miktarda rezerv bulunduğunu göstermektedir (Bak. 1. Seyhan, Batı Kasrık Bölgesi Şemikan Fosfatlarının ekonomik jeolojisi).

Selektif bir madencilik yapılabildiği takdirde primer Şemikan cevheri masraflı bir konsantrasyon ameliyesine gerek göstermeden kullanılabilir durumdadır. Selektif madenciliğin yapılamıyacağı bölgeler için ortalama tenor % 20 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> civarındadır.

Şemikan fosfatlarının açık işletme dekapaj ameliyesi, cevher kazı ve nakliye ameliyesi, açık işletme toplam yatırım ve istihsal masrafları gibi iktisadi konularda gerekli etüdlere henüz yapılmamıştır.

Ancak M.T.A. Enstitüsünce Taşıtlı fosfatları için yapılan hesaplar bize maliyet yönünden bir mukayese imkânı vermektedir. Bu mukayese yapıldığında Batı Kasrık-Şemikan fosfatlarının toplam istihsal masraflarının taşıtlı için hesaplanandan daha fazla olmayacağı görülür (Bak. İ. Seyhan Batı Kasrık-Şemikan fosfatlarının ekonomik jeolojisi).

Batı Kasrık - Şemikan fosfat cevherinin konsantrasyon probleminin ise taşıtlı fosfatlarında olduğu gibi pahalı bir çözüm gerektirmeyeceği anlaşılmaktadır.

Zira konsantrasyon masraflarının yüksekliği cevherin tüvenan tenörüne bağlıdır. TAŞIT fosfatları için bu masraf % 10,8 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> için ton başına 88 TL, !% 13,5 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> için ise ton başına 77 TL. dir. Yüksek tenörlü Şemikan cevheri için konsantrasyon masrafları çok daha az olacaktır. İlk yaptığımız hesaplar istihsal masrafları dahil konsantrasyon tesislerinde bir ton !% 30 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> lik Şemikan fosfatı maliyetinin 100TL. civarında olacağını göstermektedir. Ucuz demiryolu ulaşımı sağlandığı takdirde bu fosfatların Elâzığ süperfosfat tesislerinde olduğu gibi İskenderun limanında da ithal malı fosfatlarla rekabet edebileceği anlaşılmaktadır.

Millî Ekonomi Açısından Değerlendirme ve Sonuç : Mazıdağ fosfat yataklarının fizibilitesi konusunda yukarıda kısaca belirtilen teknik hususlardan ayrı olarak uzun yıllardan beri münakaşası yapılan ve en az rezerv-kalite-cevher zenginleştirme ve işletme ekonomisi sorunları kadar ağırlığı olan konuların bazıları aşağıda yeni bulunan Şemikan fosfatları açısından değerlendirilmişlerdir.

Şartnameler konusu : Dünyanın işletilebilir fosfat rezervi 48 milyar tondur. Rezervler bu kadar geniş olunca süperfosfat fabrikalarının, alacakları fosfatlar için titiz davranmalarında ve ağır şartlar ileri sürmelerinde bir sakınca yoktur, çünkü ileri sürülen her şarta uygun hammaddeyi sağlayacak yataklar bulunabilmektedir. Dış fosfat kaynaklarına, özellikle Tunus fosfatlarına dayalı olan Türk Süperfosfat Sanayiinin hazırladığı şartnamelerde teknik zorunluktan ileri gelmeyen

bazı ağır şartlar ihtiva etmektedir. Mazıdağı fosfatlarının bu şartlara uygun hale getirilmesi için elzem olan işletme ve konsantrasyon ameliyeleri bunların fizibilitesini menfi yönden etkilemektedir. Süperfosfat fabrikalarımızın — özellikle tarım uzmanlarının görüşlerini alarak— kendi iç kaynaklarımıza uygun şartlar ileri sürmeleri ve sadece teknik zorunluluk bulunan hususlarda titizlik göstermeleri bilhassa Şemikan fosfatlarının büyük ölçüde konsantre edilmeden kullanılmasını sağlayacaktır. Gübre fabrikalarınca belirtilen kimyasal özelliklerden ve aranan şartlardan da daha mühim olan konunun toprağa verilen süperfosfatın suda münhal besin maddesi oranı olduğu unutulmamalıdır. Düşük kaliteli hammaddeden yüksek kaliteli mamul maddeye gitmek gelişmiş ülke sanayilerinin en görünür vasfıdır. Şartnamelerin bu görüşle hazırlanması yurdumuzun döviz kaybını büyük ölçüde azaltacaktır.

**Proje Süreleri ve Hedefleri :** Madencilik sektöründe işletme yatırımlarına kadar verilebilmesi için bütün rezervlerin görünür hale getirilmesi, pilot tesis çalışmalarının yapılması ve fizibilite etüdlerinin bütün teferruatı ile bitirilmiş olması gerekmez. Yapılacak bir ön değerlendirme ile böylesine önemli bir konuda yatırım kararı verilebilir. Fosfat madenciliği alanında bu esastan hareket eden müteşebbisin taşıyacağı riziko, kazanılacak her yıl için yurdumuzun 1 milyar TL. döviz kaybını önleyecektir. Dünyanın birçok ülkelerinde ancak Ci - kademesinde rezerv hesabı yapılabilmemiş yataklar için dahi yatırım kararları verilebilmektedir. A ve B kademesinde tesbit edilen rezerv paylarının toplam rezerv içinde % 15-20 oranına ulaşması yatırım kararı verebilmek için kifayettir. Mazıdağı fosfat yataklarının herbiri için bu oranlar büyük ölçüde aşılmıştır. İşletme yatırımlarına geçmek için daha fazla beklenilmesini gerektiren hiçbir zorunluluk yoktur. Planlı kalkınma dönemine girildikten sonra fizibilite etüdüleri bitmeden yatırıma geçmemek gibi bir kaide üzerinde lüzumundan fazla hassasiyet gösterilmesi büyük döviz kayıplarına sebep olmuştur. Fosfat konusunda 2 yıllık-5 yıllık- 20 yıllık muhtelif arama ve değerlendirme projeleri mevcuttur. Bu projelerin

sonunda fizibilite etüdülerine ve daha sonra yatırımlara geçmek ithalâtın lüzumsuz yere daha yıllarca devamına yaramaktadır. Hızlı kalkınan bir ülkede fizibilite raporlarının ömrü zaten pek kısa olmaktadır. 1974 yılında tam kapasiteye ulaşması, düşünülen süperfosfat fabrikalarımızın ancak 1976 yılında bu duruma geleceklere anlaşılmaktadır. Mazıdağında bu kapasiteye tekabül eden 3 milyon ton tüvenan cevherin üretimi için yatırıma başlama zamanı gelmiş ve geçmektedir.

**Hukukî ve İdarî Sorunlar :** Türkiye fosfat madenciliğinin ve süperfosfat sanayiinin gelişmesi bahsinde bu konuya temas edilmiş idi. Kimyasal gübre sanayimizin kendi doğal kaynaklarımıza dayalı olarak kurulmasının menfi etkilerine maruz kalan tarım sektörü, madencilik sektörü, süperfosfat sanayii ve idarî merciler arasında bir işbirliği sağlanamamış, işletmeyi kimin yapacağı ortaya konamamıştır. Teknik problemlerin büyük ölçüde ve müsbet bir şekilde çözümlenmiş olmasına rağmen üretime bir türlü geçilememiş olmasının en mühim sebebi budur. Tesislerin bir kısmının hammadde kaynaklarına ve tüketim merkezlerine göre değil ithal malı fosfatların geliş durumuna göre kurulması, dağıtım ve stoklama esaslarının da bu kuruluş yerlerine göre planlanma zorunluluğu kendi, doğal kaynaklarımıza döndüğünde bazı problemler yaratacaktır. Daha evvelce de belirtildiği gibi hukukî ve idarî sorunların halledilemeyişinin sonucu yurdumuz her gün 2 milyon TL. döviz kaybına uğramaktadır. Devlet Planlana Teşkilâtı fosfat fizibilite etüdülerini bir özel mühendislik-müşavirlik firmasına ihale etmişken 12 mart 1971 den sonra kurulan yeni hükümetin özel şirketlere verilen maden arama ve değerlendirme projelerinin tümünü iptal etmesi üzerine bu etüdü yapılamamıştır. Süperfosfat sanayii .kurulmuş ve fosfat yatakları da bulunmuş olduğundan bu kadar masraflı ve detaylı fizibilite etüdülerine bugün için lüzum da yoktur. Aynı para ile Batı Kasrık bölgesi fosfat yataklarının işletmeye açılması daha isabetli olacaktır. Fakat bunun için önce işletmeciler kuruluşun tayin ve tesbiti gereklidir. Fosfat yataklarımızın işletilmesini önleyen hukukî ve idarî sorunların bir an evvel çö-

zülerek 1973 yılı yaz aylarında işletme yatırımlarına geçilmesi faydalı olacaktır.

**Makroekonomik Değerlendirme:** Mazıdağı fosfatlarının fizibilitesine sadece fosfat madenciliği açısından bakmak doğru değildir. İthal malı fosfatlarla yapılan mukayese asit ve süperfosfat nakliyesini de içine almalıdır. Döviz darlığı, bitkisel üretimin sınırlı oluşu ve fiat yüksekliği gibi sebeplerle piyasada kısıtlanmış bir talep mevcuttur: Bu kısıtlama verimi düşürmekte ve tarım ürünlerinin büyük ölçüde ithalini gerektirmektedir. Fosforlu gübre tüketimi hektar başına kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olarak Bulgaristan'da 57,1 Fransa'da 73,4 İtalya'da 30,4 Yunanistan'da 27,3 Türkiye'de ise 10,89 olmuştur (1968). Fosfat madenciliğinde ve kimyasal gübre sanayiindeki gelişmeler Almanya'da hektar başına buğday verimini 1300 kg. dan 2400 kg. a, Hollanda'da 1700 kg. dan 3100 kg. a, İsveç'te 1500 kg. dan 2400 kg. a yükselmiştir. Türkiye'de en beş sketli yıl olan 1971 de bu rakkam takriben 1500 kg. dır. Yılda 10 milyar TL. değerinde 10 milyon ton buğday elde edilen yurdumuzda entansif ziraate geçiş sadece buğday ziraatında en az 5 milyar TL. lik bir verim artışı sağlayacaktır. Dolayısı ile Mazıdağı fosfatlarının fizibilite tartışmasını bunların kalınlık, tenor ve birim maliyet fiatlarını ithal mal fosfatlarla mukayese çerçevesinden kurtarmak ve millî ekonomi açısından ele alıp değerlendirmek lâzımdır.

Kendi iç kaynaklarımızın, işsizliğin had safhada bulunduğu bir mahrumiyet bölgesinde harekete geçirilmesinin sağlayacağı sosyal faydalarda fizibilite münakaşasında gözönünde tutulmalıdır.

Yurdumuzun fabrikasyona girmeden doğrudan doğruya toprağa verilebilir, suda ve sitrik asitle münhal «hiperfosfat» a olan ihtiyacı takriben 200 000 t/yıl alınabilir. 4 milyon t. rezervli AKRAS fosfatları basit bir cevher hazırlama tekniği ile bu alanda kullanılabilir. Ziraatçilerimize büyük problemler yaratan Doğu Karadeniz bölgesindeki 400 000 hektarlık asit topraklarının İslahı da bu şekilde mümkün olacaktır.

Süperfosfatın a) asitle muamele, b) termal redüksiyon, c) redüksiyonsuz termal mu-

amele gibi muhtelif metodlarla imali mümkündür. Dış kaynaklara dönük cevhere dayalı teknoloji kendi- doğal kaynaklarımızla bağdaşmadığından fabrikaların rantabl çalışması zorlaşmakta, maden yataklarımızın fizibilitesi de şüpheli hale gelmektedir. Aynı sebeplerden basit ve üçlü süperfosfat imali yerine ikili süperfosfata gidilmesi doğal kaynaklarımızı dönük bir teknolojinin icabı olabilecektir.

Fosfatın A.B.D. de ;% 76 sı kimyasal gübre, % 7 si sabun - deterjan, % 3 ü metal kaplama, % 3 ü besi maddesi, % 11 i diğer sahaları kollarında (içkiler, kibritler, diş macunu, boyalar, cam, ilâç, rafineri, askeri maksatlar) kullanılmaktadır ( 1 ). Fosfat madenciliğimizin başlaması ile bu sahaların hepsinde bir gelişme olacaktır. İthalâtın durması dış ticaret dengesini müsbet yönden etkileyecek, diğer sektörlere kaydırılacak döviz tahsisi millî ekonomiye faydalı olacaktır. Fosfat madenciliğimiz entansif ziraate geçişi hızlandıracak, bitkisel üretim artışından doğan kaynaklar sanayimizin ihtiyacı olan sermaye artışlarına ve sermaye teşkiline büyük imkânlar hazırlayacaktır. Bütün bunlar gözönüne alınırsa Mazıdağı fosfat yataklarının rantabl olup olmayacağı değil, bunların en ekonomik olarak hangi şartlarda işletilebileceği konusunun önemli olduğu anlaşılır.

Toprak reformundan maksat verim artışı sağlamak, madencilik reformundan maksat da doğal kaynaklarımızın daha rasyonel bir şekilde aranmasını ve işletilmesini temin etmek ise 3 üncü beş yıllık dönemi içinde Batı Kasrık bölgesinde 3 milyon ton tüvenan fosfat cevheri üretimini mümkün kılacak tedbirlerin alınması ve uygulanması şarttır. Gerek madencilik sektörü gerekse millî ekonomi açısından Mazıdağı fosfatlarının bütün limanlarımızda ve bütün süperfosfat tesislerimizde ithal malı fosfatlarla rekabet edebileceği muhakkaktır. Bu yönden Mazıdağı fosfat madenciliği bütün yurt ihtiyacını karşılayacak şekilde planlanmalıdır.

#### **BİBLİYOGRAFİK TANITIM**

- 1 — Lewis, R. W.: Phosphorus, Mineral Facts and Problems, S. 1136 -1155, 1970.
- 2 — Tümaş : DPT - Türkiye Genel Gübre Etüdü, «İt I ve Cilt H. Ankara, 1971.

**İzmir Milletlerarası Fuarında  
STANDIMIZI ZİYARET EDİNİZ**



**V/O MACHINOEXPORT İşletmesinin dünyanın dört bir köşesindeki müşterilerine 20 yıldır İftiharla sunduğu**

**Küçük ebatta, osilografik ve manyetik kayıt yapabilen**

**POISK-1-6/12-ASM-OV Model SİSMİK İSTASYON**

- **VAZGEÇİLMEZ BİR ARAÇ** : Keşif sondajlarında ve jeolojik araştırmalarda güvenle kullanılır.
- **EN DEĞERLİ BİR YARDIMCI** :
  - 6 kayıt kanalı
  - 12 kanallı osilografik göstergesi sayesinde, eş değerde manyetik kayıtlar sağlar.
- **ÜSTÜN HASSASİYET** :
  - Açık kanalın frekans genişliği 5-125 Hz
  - Hassasiyeti 20 mm/mkv
  - Dinamik akustığı 20 dB
- **ARAZİ TAŞITI** üzerine montajlıdır.

Bu üstün meziyetlere havi sismik İstasyonu V/O MACHINOEXPORT İşletmesinden sağlayabilirsiniz

1940

**İhracatçı :**

**V/O MACHINOEXPORT**

V-330 Moscow, USSR

Telex : 207

Türkiye müracaat adresi :

**SSCB TÜRKİYE TİCARET MÜMESSİLLİĞİ**

Atatürk Bulvarı No. 106

Yenişehir ANKARA, Telefon : 12 16 80

**Müessil :**

**TRANSMAKSAN**

Ahen ve Münih Han Kat 4

Karaköy - İstanbul

Telefon : 44 13 27

Selânik Cad. 8/4

Yenişehir - Ankara

Telefon : 17 21 40

(Basın : 81718)



# Mazıdağı Fosfat Cevherlerinin Zenginleştirilmesinin} Kalsinasyon Metodunun Tatbikatı Problemleri

©r. Öxer AYIŞKAN \*

## ÖZET :

>

Mazıdağ - Taşıt foslat cevherlerinin termik yolla zenginleştirilmesi sırasında, nispeten yüksek sıcaklık ve sürelerde yapılan kalsinasyonlarda, husule gelen CaO'nun bir kısmı söndürülemeyip bünyede kalmaktadır.

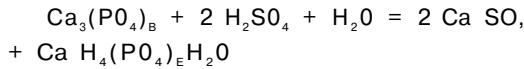
Konsantre tenörlerinin düşmesine sebep olan bu hadisenin, Taşıt apatiti dekompozisyonu sonucu ortamda husule gelen, SO<sub>3</sub> ve F gazlarıyla ilgili olduğu tespit edilmiştir.

## GİRİŞ :

Fosfat cevherlerinin kalsinasyon metoduyla zenginleştirilmesinin prensibi, gübre fabrikasyonu sırasında istenmeyen karbonatlar, organik material gibi maddelerin eliminasyonu, dolayısıyla cevherin P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olarak tenörünün arttırılmasıdır.

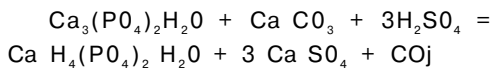
Gübre fabrikasyonu ham fosfat cevherinin kimyasal bir atakla suda eriyebilen fosfat tuzları haline dönüştürülmesinden ibarettir.

Meselâ Süperfosfat fabrikasyonu :



Trikalsiyum fosfat'a sülfürik asitle tesir ederek suda eriyebilen kalsiyum mono fosfat hidrat bileşimini elde etmektedir.

Ancak fosfatlı cevher içerisinde karbonat mineralleri mevcutsa bunlarda reaksiyona katılacak :



ve fazla asit sarfına sebep olacaklardır. Şu halde ham fosfat içerisindeki karbonat yüzdesi arttıkça gübre fabrikasyonu daha pahalıya mal olacak ve belirli bir yüzdenin üstünde fabrikasyon rantabilitesini kaybedecektir.

\* M.T.A. Enstitüsü Teknoloji Şubesi.

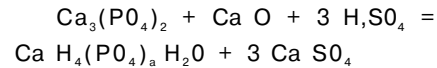
Bu durum gübre fabrikasyondan ewel karbonat minerallerinin fosfat cevherlerinden elimine edilmesinin önem ve gereğini gösterir.

Karbonatların fosfattan ayrılmasında kullanılacak fiziksel zenginleştirme metodları, bu minerallerin aynı karakterleri göstermesi dolayısıyla, hayli kısıtlıdır. Genellikle bugünkü halde ayırım Karbonatların fosfat'a nazaran düşük bozulma sıcaklığından istifade ile ayrıştırılarak :



husule gelen Ca O nun yıkamayla Ca(OH)<sub>2</sub> şekline sokularak bünyeden atılmasıdır. Ancak yıkama sırasında alınan bütün tedbirlere rağmen dünyanın hiçbir kalsinasyon tesisinde Ca O nun tamamı yıkamayla bünyeden atılmamakta hatta bazılarında atılabilen Ca O yüzdesi % 60 1 aşmamaktadır.

Bünyeden atılmayan bu Ca O yüzdesi konsantre tenörün nispeten fakir olmasına sebep olduğu gibi diğer taraftan fosfat fabrikasyonu sırasında daha fazla asit ihtiyacı gerektirmektedir.



Yukarıdaki mahzurları dolayısıyla Ca O'nun mümkün olduğu kadar fazla kısmını bünyeden uzaklaştırabilmek için çeşitli araştır-

malar yapılmıştır. Bu araştırmalarda Ca O'nun ayrılmasında karşılaşılan güçlüğün sebebi olarak genellikle aşağıdaki 3 husus gösterilmektedir.

1) CaO'nun kalsinasyon sırasında sertleşerek yıkamayla bünyeden atılamıyacak bir bileşime girmesi.

2) Kalsinasyonla kil minerallerinin sertleşmesi veya Ca O ile kombinezonlar yapması.

3) Ham cevher içerisindeki bir kısım silisli elemanların kalsinasyon sırasında Ca O ile silikatlar meydana getirerek bir kısım Ca O'yu yıkanamaz hale sokması.

Bu hususların mümkün mertebe önlenbilmesi için tedbir olarak ekseri fosfat cevherlerinde çok ince taneler halinde bulunan silisli materialin ve kil elemanlarının kalsinasyondan önce bünyeden atılması düşünülmüştür. Fosfat cevherlerinin kalsinasyon metoduyla zenginleştirilmesi yapılan tesislerde bu sebeple genellikle kullanılan çalışma tarzı aşağıdaki şekildedir :

1) Ön muamele : Mümkün olan en ucuz metodla ekseri kil mineralleri ve silis gibi steril elemanlarca zengin olan en ince tanelerin bünyeden atılmasıdır. İlk bakışta bu işlemin kuru pnömatik ayırma ile gerçekleştirilebileceği düşünülebilir. Ancak pratikte gerekli hasasiyet sağlanamadığı dolayısıyla genellikle ıslak ayırma metodları (hidrosiklon ayırması) kullanılmaktadır. Bu metodlara kalsinasyondan önce cevherin ıslatılmasını ve ayırmayı müteakip kurutulmasını gerektirmesi dolayısıyla hayli pahalıdır.

2) Kalsinasyon : Kalsinasyonun hedefi bünyedeki karbonatlı minerallerin dekompozisyonu, fosfat minerallerine bağlı organik materialin ve bünyo suyunun uçurulmasıdır. Termik muamele diyebileceğimiz işlem sırasında husule gelen hadiseler ve reaksiyonlar esas itibarıyla aşağıdaki faktörlere bağlıdır.

- Cevherin mineralojik kompozisyonu,
- Kalsinasyon sıcaklığı,
- Kalsinasyon zamanı ,
- Kalsinasyon ortamındaki gazlar.

3) Sonraki muamele.: Kalsinasyondan sonra husule gelen metal oksitlerinin (ekseri Ca O ve MgO) bünyeden atılmasıdır. Bu işlem genellikle iki safhada yapılır.

3/1 Söndürme safhası : Kalsine cevherin suda söndürülerek Ca O'nun  $Ca(OH)_2$  şekline sokulmasıdır. Bu işlem çalışmanın en zor safhasını teşkil eder zira alınan her nevi tedbir ve buluş olarak getirilen yeni muamelelere rağmen kalsinasyon sonucu elde edilen CaO'nun tamamı  $Ca(OH)_2$  şekline sokulamamaktadır. Bazı fosfat kalsinasyon tesislerinde kullanılan bütün tedbirlere rağmen husule gelen CaO'nun ancak % 50-60ı  $Ca(OH)_2$  haline sokularak bünyeden atılabilmektedir. Endüstriye! olarak bu problemi çözmek CaO'nun tümünü  $Ca(OH)_2$  haline sokabilmek için pek çok metod geliştirilmiştir. Örneğin yıkama suyuna  $MgCl_2$  ve  $NH_4Cl$  ilâvesi kalsine cevheri suda kaynatmak, kaynatma sırasında pülp içerisinde S,  $H_2S$  ve  $CO_2$  gibi gazlar geçirmek gibi. Fakat bugünkü halde hâlâ en iyi metod cevherin soğuk su içerisine dökülmesi ile husule gelen termal şokla ve koyu pülpde kondisyona (karıştırmaya) tutulmasıyla bir nevi karıştırmayla söndürülmesidir.

3/2 Sönmüş kirecin- ayrılması : Ekseriya 40 mikron ayırması yapabilen dekantasyon, siklonaj veya kurutmayı müteakip pnömatik ayırma metodlarıyla gerçekleştirilir.

Taşı fosfat cevherleri ve 'mineralojik hususiyetleri : 1

Görüldüğü gibi kalsinasyon işleminde en önemli hususlardan biri de fosfat cevherlerinin mineralojik özellikleridir. Taşı yatağı fosfat cevherlerinin mineralojisi, Sahada Taşı ve Mahlebk köyleri arasında kalan kısmında yaklaşık olarak 50 milyon ton rezervi temsil eden bir numune üzerinde etüd edilmiştir. Esasta 54 kuyu ve 3 galeriden alınan numunelerin karışımı olan temsili numunenin analizi ve çeşitli mineralojik etüdlere dayanılarak (x ışını, termik pondéral, termik diferansiyel analizler ve polarizan mikroskop etüdleri) hesap edilen mineralojik kompozisyonu Tablo l'de görülmektedir.

TABLO T

Taşıt fosfat yatağı temsili numunesi

Kimyasal analiz		Mineralojik bileşim	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	% 10,91	Apatit	% 28,90
Ca O	48,09	Kalsit	% 52,10
F	2,47	Ankerit	% 7,46
CO <sub>2</sub>	26,66	Kuars	% 6,30
SO <sub>3</sub>	0,39		<b>94,76</b>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,45		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,59		
MgO	1,37		
Si O <sub>2</sub>	6,30		
	98,23		
— O	1,05		
	97,18		

fosforitlerinde SO<sub>4</sub> iyonları tarafından kısmen tamamlanmıştır.) dolayısıyla Taşıt fosfatlı mineralleri bilinen apatit cinslerinden farklı bir yapı arz etmektedir. (Ö. Ayışkan 1970).

Bünyesinde bir kısım PO<sub>4</sub> yerine yabancı elemanlar (% 3-4 CO<sub>3</sub> % 2.5 SO<sub>4</sub> ve normalden fazla F) ihtiva etmelerinden dolayı Taşıt fosforitlerinde PO<sub>4</sub> tenörü (ideal fluor tenörü (ideal fluor apatitte % 42 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olduğu halde) % 32 - 33 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aşamaz. Tenor düşüklüğündeki bir başka etken fosfatlı mineral bünye suyu ve organik material muhtevalıdır.

Şu halde fiziksel zenginleştirme metodları tatbikiyle fosfatlı taneler cevherlerden yüzde yüz saf olarak ayrılabilirler dahi elde edilecek konsantre tenörü % 32 - 33 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>'i aşamayacaktır. Daha yüksek kalitedeki konsant-

TABLO I/A

Çeşitli fosfat mineralleri ve formülleri

Mineral	Formülü	Parametreleri	
		«a»	«c»
Fluorapatit	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> F <sub>2</sub>	9,37	6,88
Frankolit	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>5</sub> (CO <sub>3</sub> F) <sub>0,8</sub> F,OH		
Kurskit		9,33	6,89
Taşıt fosforiti (Balıkdişi)	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4,8</sub> (CO <sub>3</sub> F) <sub>2</sub> F,OH	9,28	6,89
Taşıt fosforiti (Oolit ve Koprolit)	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> (CO <sub>3</sub> F) <sub>0,55</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>0,55</sub> F,OH	9,35	6,88
	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>4,8</sub> (CO <sub>3</sub> F) <sub>0,9</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>0,3</sub> F,OH	9,31	6,89

Tablo 1 de apatit olarak adlandırılan fosfat minerali, numunedan mikroskop altında ayıklanan çeşitli tip fosfatlı tane (fosforit) tipleri üzerinde detayla incelenmiştir. Sonuç olarak bu tanelerin fosfat mineralinin bazılarında (balık dişleri) frankolit, bazılarında (koprolit ve oolitler) kurskit'e yakın strüktürde olduğu tespit edilmiştir. (Tablo I/A). Frankolit ve Kurskit fluor apatit, strüktüründeki PO<sub>4</sub>'ün yerini kısmen CO<sub>3</sub> ve F'in doldurmasıyla husule gelen minerallerdir. Ancak Taşıt fosforitleri strüktürlerinde bunlardan farklı olarak birde SO<sub>4</sub> iyonlarının bünyeye girdiği tespit olunmuştur. (Frankolit veya kurskit'teki CO<sub>3</sub>+F'in bir kısmı Taşıt

reler teorik olarak ancak kalsinasyon metoduyla yani bünyedeki pisliklerin atılmasıyla elde edilebileceği düşünülebilir.

Taşıt Cevherlerine Kalsinasyon Metodunun Tatbikatı :

Taşıt fosfat cevheri üzerinde ilk kalsinasyon deneyleri AMSA tipi bir elektrik fırınında 900-950°C sıcaklık ve 2-2,5 saat zaman şartlarında yapılmıştır. Elde edilen kalsine mahsüller aynı şartlarda yıkanmış ince kısmın (-40/«.) atılması ile konsantreler elde edilmiştir.

Bu ilk deneylerin sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

— Çeşitli sıcaklık ve zamanlarda aynı tarz yıkamalarla elde edilen konsantre tenörleri kifayetsizdir. Yaklaşık olarak % 20 P-A

— Kalsinasyondan önce ince kısmın ayrılması konsantre tenörlerini büyük ölçüde etkilemez. % 21-22 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

— Yıkama şartlarının değiştirilmesi, aşırı miktarlarda su kullanılması, (370 m<sup>3</sup>/ton) da konsantre tenörünü istenilen seviyeye çıkartamaz. (% 29 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

— Bu şekilde elde edilen konsantrelerin kimyasal ve mineralojik (x ışını) analizleri konsantre içerisinde mühim miktarda Ca O kaldığını göstermektedir. Söndürmede ve yıkamada alınan tedbirlere, kullanılan çok fazla suya rağmen bu bir kısım Ca O Ca (OH)<sub>2</sub> şekline dönüştürülerek bünyeden atılmamaktadır.

Konsantre tenörünün düşmesine sebep olan bünyede kalan Ca ü'nun meydana geliş nedenleri ve gerekli tedbirler aşağıdaki yoldan araştırılmıştır :

Numune 700 - 750 - 800 - 850 - 900 - 950 - 1000°C sıcaklıklarında 1/4, 1/2, 1 ve 2 saat sürelerde bir seri kalsinasyon işlemine tabi tutulmuş elde edilen kalsine mahsülleri yani şartlarda yıkanmıştır.

Çalışma şartları :

— Kullanılan Numune : 100 g. ince kısım atılmış numune

— Kullanılan fırın : Four RIPOCHE type Sec 55

— Kullanılan kapsül: 19x14 cm. lik toprak kapsül

— Kalsinasyon sıcaklığı : Na Cl'in füzyon noktası olan 800°C'ta göre ayarlanmış iki ayrı pirometre ile kontrol edilmiştir.

— Kalsinasyon müddeti : Fırın kapağının açılmasından mütevellit sıcaklık düşmesi önleninceye kadar (yaklaşık 8 dakika) beklenmiş, fırın gerekli sıcaklığa çıkması zaman tutulmaya başlanmıştır.

— Öde edilen kalsine mahsül aşağıdaki yolla yıkanmıştır.

— 250<sup>1</sup> ce. su içerisinde fırından çıkarılmaz numunenin söndürülmesi

— 5 dakika karıştırma ve 200 ce. su ile -40 ifi'un ayrılması (aynı karıştırma ve eleme ameliyesi iki defa daha tekrar edilmiştir).

— + 40 jt. ve - 40 ju. fraksiyonları her biri 150 cc. suyla filtre edilerek kurutulup tartılmıştır. (beher deneyde kullanılan su 1,35 litredir). Muhtelif deneylerde elde edilen konsantre ve şlam ağırlıkları Tablo 2 de görülmektedir. Deneylerden biri (850°C/1 saat) 5 defa aynı şartlarda tekrar edilerek operasyon hatalarının ihmal edilebilir oranda olduğu ( ± 0.4 g.) tespit edilmiştir.

Tablo 2 de görüldüğü gibi başlangıçta kalsinasyon sıcaklık ve müddeti arttıkça karbonatlı mineraller daha fazla bozulmakta ve husule gelen CAO Şlamları atılmaktadır. Ancak 800°C ta bir saat (veya 850°C ta yarım saatlik) kalsinasyonlarda maksimum ağırlığa çıkan ayrılabilir şlam daha yüksek sühunet veya daha uzun sürelerde yapılan kalsinasyonlarda düşmeye başlamakta (1000°C ta 1/2 saatlik kalsinasyonda % 7,9'a kadar azalmaktadır).

Elde edilen konsantrelerin x ışını analizleri, 800°C/1 saatlik kalsinasyondan daha yüksek sıcaklık ve sürelerde yapılan deneylerde, konsantreler içerisinde sıcaklık yükseldikçe daha fazla bir kısım Ca O nun kaldığını ve bunun Ca (OH) şekline sokularak şlamla anlamadığını göstermiştir.

Şu halde 800-850°C ta bir kimyasal veya fizyosimik hadise başlamakta ve sıcaklık ilerledikçe daha fazla CaO'yu söndürülemez hale sokmaktadır.

Reaksiyon muhakkak ki bünyedeki elementler veya bu elementlerin bozulması sonucu husule gelen gazlarla ilgilidir. Bünyedeki karbonofminerallerinin bozulması bizce arzu edilen

TABLO 2  
Kalsine mahsullerin yıkanmasını müteakip  
elde edilen konsantre (+ 40/J. ve slam  
(- 40 µ.) ağırlıkları

Sıcaklık °C		Kalsinasyon süresi			
		1/4 saat	1/2 saat	1 saat	2 saat
700°	Konsantre +40 µ	90,1 g.	84,8 g.	73,8 g.	57,8 g.
	Slam -40 µ	2,2	3,6	10,7	23,0
750°	Kalsine	92,3	88,4	84,5	80,8
	Konsantre +40 µ	77,6	59,3	50,8	46,8
800°	Slam -40 µ	8,5	22,2	28,2	33,2
	Kalsine	86,1	81,5	79,0	80,0
850°	Konsantre +40 µ	58,8	51,4	44,6	44,6
	Slam -40 µ	23,0	28,9	33,8	34,2
900°	Kalsine	81,8	80,3	78,4	78,8
	Konsantre +40 µ	52,5	46,0	47,4	49,6
950°	Slam -40 µ	27,8	33,7	31,8	28,6
	Kalsine	80,3	79,7	79,2	78,2
1000°	Konsantre +40 µ	51,8	55,8	59,3	65,2
	Slam -40 µ	27,0	22,9	17,9	11,2
950°	Kalsine	78,8	78,7	77,2	76,4
	Konsantre +40 µ	56,7	63,1	67,7	66,9
1000°	Slam -40 µ	21,3	14,0	9,0	9,2
	Kalsine	78,0	77,1	76,7	76,1
1000°	Konsantre +40 µ	65,9	67,6	66,8	65,2
	Slam -40 µ	9,8	7,9	8,6	9,8
	Kalsine	75,7	75,5	75,4	75,0

kalsine edilen cevher 100 g. olup bundan elde edilen çeşitli mahsüllere ait ağırlıklar (yukarıda gram olarak verilmiştir), yüzde olarak müta-  
laa edilebilirler.

ve CO2 haricinde gaz husule getirmeyecek de-  
ğişimlerdirki bu gazın kalsinasyon sırasında  
mühim değişiklikler meydana getireceği bek-  
lenemez. Bu yüzden numune içerisinde karbo-  
natlı minerallerden sonra en yüksek yüzdede  
bulunan fosfat minerallerinin termik stabili-  
tés! etüd edilmiştir.

Taşıt cevheri fosfatlı minerallerinin termik  
stabilitesi :

Yukarıda Taşıt fosfat minerallerinin fran-  
kolit ve kurskit yapısında oldukları ancak  
bünyelerinde PO<sub>4</sub> yerine geçen CO<sub>3</sub> + F'in  
kısmen SO<sub>4</sub> iyonları ile tamamlanması dolayı-  
sıyla bir farklılık arzettikleri belirtilmişti.

Bu farklı yapıdaki apatit nevinin termik  
özellikleri detaylı bir şekilde incelenmiş aşa-  
ğıdaki sonuçlara varılmıştır.

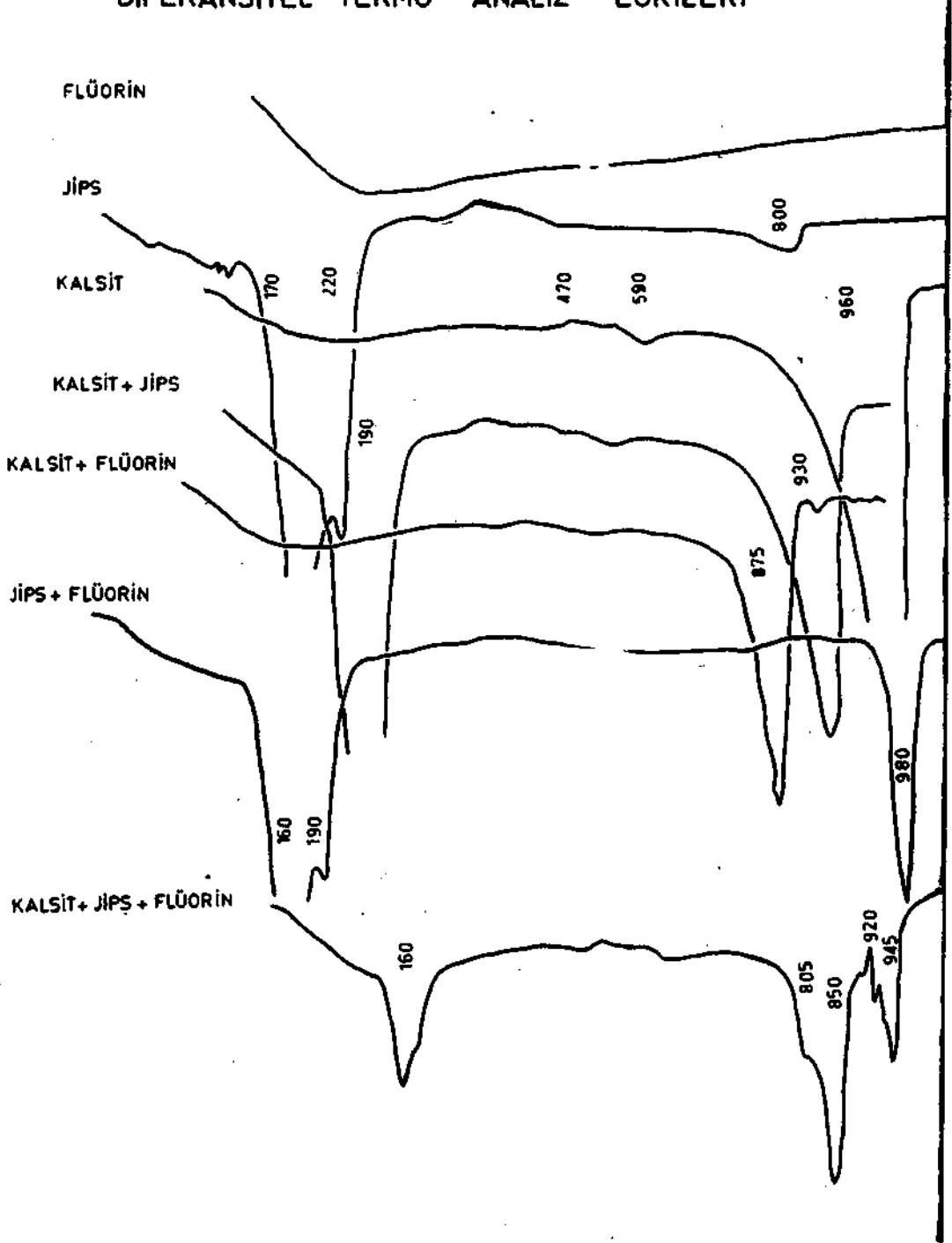
— Termo - gravi metrik analiz\* : Taşıt  
fosforitlerinde esas ağırlık kaybının 650-700  
°C arasında başladığını diyagramın nihai sı-  
caklığı olan 940°C'a kadar devamlı olduğunu  
göstermektedir. Taıt numunesinden ayrılarak  
elde edilen karbonat minerallerinin termo gra-  
vimetrik diyagramlarında ağırlık kaybı nor-  
mal olarak 720°C ta bittiğine göre; taşıt fos-  
foritlerindeki devamlı ağırlık kaybı bünyede-  
ki CQÎ, SO ve F'in uçuşuna bağlanabilir.

— Termik diferansiyel analiz\*: Taşıt  
fosforitlerinin termik diferansiyel eğrilerinde

\* Taşıt apatitinin termogravimetrik ve termik  
diferansiyel analiz eğrileri (Ref. 7).

ŞEKİL-1

KARIŞTIRILAN ELEMANLAR ve KARIŞIMLARININ  
DİFERANSİYEL TERMO ANALİZ EĞRİLERİ



710°C'teki bu exotermik pikin Taşit apatiti stürüktürünün termik bozulmasını belirttiği ve bünyedeki sülfat iyonlarına bağlı olduğu neticesine varılmıştır.

Şu halde Taşit apatiti 700°C tan itibaren bozulmaya başlamakta 710°C taki struktur dekompozisyonun müteakkip bünyesindeki C O<sub>2</sub>, S O<sub>3</sub> ve F uçmakta fosfatlı tanelerin mineralojisi değişmektedir.

Bu husus Mineralojik ve kimyasal olarak çeşitli kalsinasyonlarda elde edilmiş konsantreler üzerinden tespate çalışılmıştır.

1 ) Mineralojik değişim : Çeşitli sıcaklıklarda kalsine edilmiş fosforit numunelerinin x ışını diyagramlarında aşağıdaki değişiklikler tespit edilmiştir.

— 700°C'ta 1 saatlik kalsinasyondan daha yüksek sıcaklıklarda elde edilen fosfat konsantrelerinin x ışını diyagramlarında, apatit familyasına ait fakat kalsine edilmemiş taşit fosforitlerinin diyagramlarında belirsiz olan, bazı pikler ortaya çıkar (221, 400, 112, 320) «kristalizasyondaki değişim»

— Kalsinasyon sıcaklığı arttıkça difraktogramlardaki piklerin yer değiştirdikleri, kaymalar yapmak suretiyle parametrelerdeki değişimleri belirttikleri tespit edilmiştir. X ışını diyagramlarından hkl'leri 210, 300, 310, 410 ve 004 olan her pik için ayrı ayrı d<sup>n</sup>'ler (dis-

tances réticulaires) ölçülerek hezagonal sistem formülüyle hesaplanan parametreler Tablo 3'te verilmektedir. (Çeşitli piklerle hesaplanan parametreler arasındaki fark ± 0,002 dir)..

Tablo 3 neticeleri kalsinasyon sıcaklığı arttıkça kalsine içerisindeki fosfat mineralinin

TABLO 3

Taşit fosforitlerinin kalsinasyon sıcaklığına bağlı olarak parametrelerinde (görülen değişimler.

Taşit fosforitleri	Parametreleri	
	«a»	«c»
Tabii hallerinde	9,32	6,89
700°C/1 saat kalsine	9,328	6,88
750°C/1 saat kalsine	9,336	6,88
800°C/1 saat kalsine	9,346	6,88
850°C/1 saat kalsine	9,354	6,88
1000°C/1 saat kalsine	9,358	6,88

parametrelerinin değiştiğini 1000°C civarında ise taşit apatitinin tamamen fluor apatit şekline dönüştüğünü göstermektedir.

2) Kimyasal değişim: Taşit fosfat numunesinin çeşitli sıcaklıklarda birer saat kalsine edilmesi elde edilen konsantrelerin önemli elemanlarca analizleri tablo 4'te verilmektedir.

TABLO 4

Çeşitli sıcaklıklarda elde edilen konsantreler içerisindeki esas elemanların değişimleri.

Sıcaklık °C	Konsantre ağırlığı	% Ca O	% p <sub>2</sub> O <sub>5</sub> % olarak değişim	% S O <sub>3</sub>	% CO <sub>2</sub>	% F	Toplam
Tabii numune	100.—	49.60	15.28	1.45	23.75	2.42	92.50
700	73.8	53.80	20.66	1.64	11.43	2.50	90.03
750	50.8	53.50	29.63	2.06	3.34	3.38	91.91
800	44.6	54.—	32.81	2.06	2.15	3.80	94.82
850	47.4	54.80	31.03	1.64	1.67	3.47	92.61
900	59.3	57.30	25.02	1.61	1.04	3.10	88.07
1000	66.8	59.30	22.07	1.37	0.89	2.90	86.53
Tabii numune	Konsantreler içerisinde ağırlık olarak miktarları						
700		49.60	15.28	1.45	23.75	2.42	92.50
750		39.70	15.25	1.21	8.44	1.85	66.45
800		27.18	15.05	1.05	1.70	1.72	46.70
850		24.08	14.63	0.92	0.96	1.70	42.29
850		25.98	14.71	0.78	0.79	1.65	43.91
900		33.98	14.84	0.96	0.62	1.94	52.34
1000		39.61	14.74	0.92	0.59	1.93	57.80

Görüldüğü gibi kalsinasyon sıcaklığının artmasına paralel olarak konsantrelerin analizlerinde aşağıdaki değişimler tespit edilmiştir.

— Sıcaklık arttıkça % C O<sub>2</sub> azalır.

— % PaO<sub>3</sub> 800°C'a kadar sıcaklık yükseldikçe artar su bu sıcaklıktan itibaren azalmaya başlar.

— % Ca O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> değişimine tamamen ters olarak azalır ve çoğalır. Bu husus konsantre içerisindeki esas gangü Ca O'nun teşkil ettiğini gösterir.

— % S O<sub>3</sub> ve F, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> değişimine paralel olarak değişmektedir. Bu husus fosfat minerallerinin bünyelerinde oluşlarını gösterir. Ancak bu elemanların konsantreler içerisindeki ağırlıklarının değişimi incelenirse :

— 850°C kadar CO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub> ve F'in miktar olarak devamlı azaldıkları görülür. (Taşit apatiti stürüktürünün bozulması neticesi bu elemanların bünyeden uzaklaştıklarını göstermesi bakımından enteresandır).

— 850°C tan yüksek sıcaklıklarda, konsantreler içerisindeki CO<sub>2</sub> azaldığı halde S O<sub>3</sub> ve F miktarları azalmakta, hatta bazı artmalar göstermektedirler. Şu halde 850°C'ı aşan kalsinasyonlarda uçan bir kısım S O<sub>3</sub> ve F konsantre bünyesinde tutulmaktadır. Bu husus Ca O nun konsantre bünyesinde kalışından S O<sub>3</sub> v eF'in sorumlu olduğu şüphesini doğurmuştur.

S O<sub>3</sub> ve F in kalsinasyona etkileri :

Kalsinasyon sırasında Taşit apatitinin bozulması sonucu husule gelen S O<sub>3</sub> ve F gazlarının kalsinasyon üzerindeki etkileri, suni karışımlar üzerinde yapılan bir seri kalsinasyon deneyi incelenmiştir.

Deneyler pratik olarak temiz kabul edilecek bir kalsit numunesine aşağıdaki minerallerin çok ince öğütüldükten sonra çeşitli oranlarda ilâvesiyle elde edilen karışımlar üzerinde yapılmıştır.

Flüorin (Ca F<sub>2</sub>)  
Jips (Ca SO<sub>4</sub> + 2 H<sub>2</sub>O)  
Kuars (Si O<sub>2</sub>)

Flüorin ve jips'in çeşitli oranlarda karışımları

Sonra aynı deneyler, ilâveler, kalsit yerine, fosfat cevheri numunesine yapılmak suretiyle tekrarlanmıştır.

Numunelere karıştırılan Ca F<sub>2</sub> ve Ca SO<sub>4</sub> oranları, kalsinasyondan sonra bünyede tutulan S O<sub>3</sub> ve F yüzdelerindedir.

Tablo 5'ten çıkartılacak sonuçlar aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir.

— Kalsit numunesinin kalsinasyonu müteakkip yıkanmasıyla husule gelen Ca O'nun hemen tamamı Ca (OH)<sub>2</sub> şekline sokulup, Şlam (—40) şeklinde bünyeden atılabilmektedir.

— Kalsit numunesine belirli oranlarda jips ve flüorin'in ayrı ayrı karıştırılması, Kalsinasyondan sonraki yıkamalarda bir kısım Ca (OH)<sub>2</sub> nin bünyeden atılmasını zorlaştırır.

— Silis karıştırıldığında ise kalsine mahsulün % 17,2'si yıkanamamaktadır. Görüldüğü gibi bünyedeki siliste kalsinasyon sonrasındaki yıkama işlemini etkilemektedir.

— Fakat aynı oranlardaki flüorin ve jips in birlikte, kalsit numunesine karıştırılması, çok önemli etki yapar, Numunenin hemen tamamı yıkamayla Ca (OH)<sub>2</sub> şekline döndürülemiyen Ca O halinde kalır.

Tablo 5'te karışımların atılmıyan kısımlarında Ca O ancak müşterek karışımlarda görülmektedir. Diğer karışımlarda Ca O görülmemesi söndürmenin yapılabildiğini ancak ayırmada muaffak olunamadığını gösterir. Sadece müşterek karışımlarda Ca O nun tesbiti söndürmenin yapılamadığını dolayısıyla yıkanmanın imkansız olduğunu göstermesi bakımından enteresandır.

Şu halde Ca O nun söndürülemeyip bünyeden atılmamasının sebebi SC<sup>^</sup>ün F ile yaptığı bir reaksiyon olmalıdır. Bu reaksiyonun tesbiti gayesiyle, karıştırılan elemanların her birinin ayrı ayrı ve karışımlarının termik diferansiyel analizleri çıkartılmıştır. Şekil 1 de görüldüğü gibi :



TABLO 5

Çeşitli karışımların 900°C ta yarım saat, kalsinasyonu ve mutad yıkama metodu ile elde edilen mahsullerinin ağırlık ve x ışını analizleri

Suni karışımlar	Yıkama mahsulleri g		+ 40 µ Mahsulü xışını analizi
100 g. Ca CO <sub>3</sub>	+ 40	7,5	Ca CO <sub>3</sub>
	— 40	63,6	Ca (OH) <sub>2</sub>
	Kalsine	<b>71T</b>	
94,3 g. Ca CO <sub>3</sub> + 5,7 g. jips	+ 40	13,9	Ca CO <sub>3</sub>
	— 40	54,4	Ca (OH) <sub>2</sub>
	Kalsine	68,3	± Ca SO <sub>4</sub>
96,5 g. CaCO <sub>3</sub> + 3,5 g. flüorin	+ 40	16,1	Ca CO <sub>3</sub>
	— 40	52,8	Ca (OH) <sub>2</sub>
	Kalsine	68,9	± Ca F <sub>2</sub>
65,8 g. Ca CO <sub>3</sub> + 4,5 g. Silis	+ 40	17,2	Ca CO <sub>3</sub>
	— 40	52,1	Ca (OH) <sub>2</sub>
	Kalsine	69,3	± SiO <sub>2</sub>
91 g. Ca CO <sub>3</sub> + 5,7 g. Jips + 3,5 g. Flüorin	+ 40	57,5	CaO
	— 40	12,1	Ca (OH) <sub>2</sub>
	Kalsine	69,6	± CaF <sub>2</sub> , CaSO <sub>4</sub>
75,7 g. Ca CO <sub>3</sub> + 8,1 g. jips + 16,2 g. Flüorin	+ 40	58,3	CaO <
	— 40	9,0	Ca (OH) <sub>2</sub> >-v
	Kalsine	67,3	Ca F <sub>2</sub>
Fosfat numunesine Ca SO <sub>4</sub> ve Ca F <sub>2</sub> ilâvelerinin kalsinasyona etkisi			
Fosfat numunesi 100 g.	+ 40	53,0	Apatit
	— 40	25,9	± Ca O, Mg O
	Kalsine	78,9	
Fosfat Num. + 5,7 g. jips	+ 40	56,5	Apatit
	— 40	23,7	± Mg O, CaO, Ca F <sub>2</sub>
	Kalsine	80,2	
Fosfat Num. + 3,5 g. flüorin	+ 40	73,4	Apatit
	— 40	4,4	CaO
	Kalsine	77,8	Mg O, Ca F <sub>2</sub>
Fosfat Num. + 5,7 g. Jips + 3,5 g. Flüorin	+ 40	74,6	Apatit
	— 40	3,2	Mg O, Ca F <sub>2</sub>
	Kalsine	77,8	

— Flüorin termik diferansiyel analiz diyagramında 1040 °C kadar herhangi bir anomalî vermez.

— Jips 170-220 °C lar arasında kristal suyu kaybindan ileri gelen endotermik büyük bir pik ve 800 °C ta Jips - anhidrit dönüşümünden ileri gelen ufak bir endotermik pik vermektedir.

— Kalsit 960°C'ta Ca CO<sub>3</sub> stürüktürünün bozulumundan ileri gelen bir andotermik pik verir.

— Kalsit ve Jips karışımında her ikisinin karakteristik pikleri görülür. Ancak kalsitin piki 960 °C yerine 930 °C tadır.

— Kalsit flüörin karışımında ise Kalsitin pik'i 875 °C kadar düşmüştür.

— Jips ve flüonn karışımında (1/3 + - 2/3 oranında) her iki eleman içinde karakteristik olmayan 980 °C ta önemli bir andotermik pik belirir. Termik diferansiyel işlemi sonucu elde edilen mahsul camsı, opak ve kapsüle tamamen yapışmış durumdadır. (Şu halde flüörin ve Jips reaksiyon vermektedirler.)

— Kalsit, Jips ve flüörin üçlü karışımında ise termik diferansiyel eğride 800-950 °C arasında 6 büyük andotermik anomali görülmektedir. Elde ediltn mahsul kapsülden temizlenmeyecek kadar yapışkandır.

Bütün bu müşahaleler, Ca F<sub>2</sub> ve Ca S O<sub>4</sub> in kalsit ile (veya kalsitin bozulması sonucu teşekkül etmiş Ca O ile) reaksiyon yaparak, camsı yapıda bir çimento maddesinin teşekkülüne sebep olduklarını göstermektedir.

Ca O nun söndürülemeyip bünyede kalma-

Sına sebep olan bu çimento maddesi fosfat kalsinasyonu sırasında. Taşit apatitinin bozulması sonucu ortamda husule gelen S O<sub>3</sub> ve F gazlarının CaO ile reaksiyonu sonucu meydana çıkmaktadır.

Fosfat numunesine bu çeşitli elemanların karıştırılmasıyla alınan neticeler bu hususu daha bariz olarak göstermektedirler.

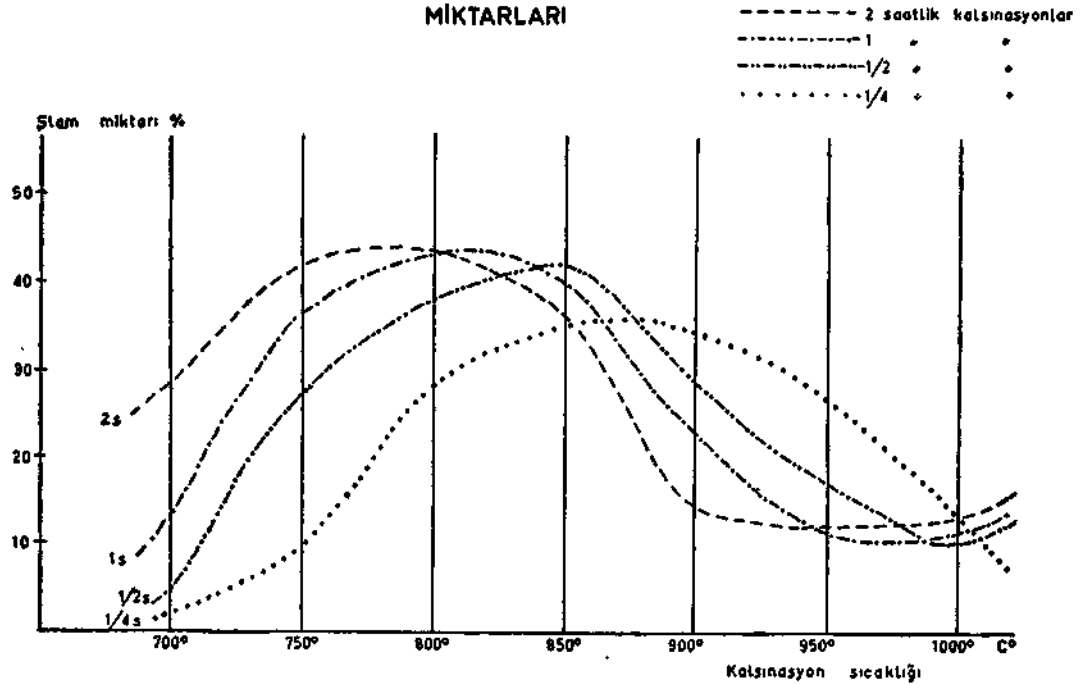
Tablo 5'te görüldüğü gibi CaF<sub>2</sub> karıştırmasının etkisi çok barizdir. Bu da ince kısmı atılmış numunelerle daha iyi konsantreler elde edilmesinin nedenlerini gösterir. Zira Taşit cevherinde en ince fraksiyon diğer fraksiyonlarca jipstle çok daha fazla miktarda ihtiva etmektedir (Ref 7).

Görüldüğü gibi alınan neticeler, şimdye kadar bilinenin aksina fosfat cevherlerinin kalsinasyonunundan sonra yıkamada karşılaşılan güçlüklerin, bünyedeki silis ve elemanlarından ziyade, apatitin bozulması sonucu husule gelen S O<sub>3</sub> ce F gazları ile alakalı olduğunu göstermektedir.

Konsantre tenörlerinin yükseltilmesi için gerekli tedbirler

Şekil 2 de çeşitli süre ve sıcaklıklarda yapılan kalsinasyon deneylerinde fosfat numu-

ŞEKİL- 2  
ÇEŞİTLİ SÜRE ve SICAKLIKLARDA YAPILAN KALSİNASYON DENEYLERİNDE FOSFAT NUMUNESİNDEN AYRILABİLEN ŞLAM MİKTARLARI



nesinden ayrılabilen şlam miktarları grafik halinde görülmektedir. Şekilden çıkartılacak sonuç kalsinasyon süresine bağlı olarak gerekli optimum sıcaklıkların değiştiğidir. Başca bir deyişle yaklaşık aynı zenginlikte konsantre almak için :

- 2 saatlik kalsinasyonlar 775°C ta
- 1 saatlik kalsinasyonlar 825°C ta
- 1/2 saatlik kalsinasyonlar 850°C ta

yapılmalıdır.

Bu değişik alternatifler fabrikasyonun ekonomisi yönünden önemlidir. Belirtilenlerden daha yüksek süre ve sıcaklıktaki kalsinasyonlarda yukarıda bahsedilen hadiseler husule gelecek ve yıkama zorlukları dolayısıyla elde edilen konsantre tenörleri düşük olacaktır.

Şu halde kalsinasyon şartlarını bu sıcaklık ve zaman faktörlerinin üzerinde zorlamamak gerekmektedir. Umumiyetle alışı gelen 900 derecenin üstündeki sıcaklık derecelerinde bir kaç saatlik kalsinasyonlar bu sebeple Taşit cevherinde menfi netice vermektedir. Görülmüş gibi ilk tedbir kalsinasyon sıcaklık ve süresinin belirli limitler içerisinde tutulması ile, izah edilen reaksiyonun teşekkülüne mani olmak, dolayısıyla kalsinasyon konsantreleri elde etmektir.

Fakat yukarıda izah edildiği gibi taşıt cevheri, büvesinde fosfat yerine yabancı elemanların bulunması dolayısıyla tenörü ancak % 30 - 32 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olabilmektedir. Kalsinasyonla fosfat mineralinin büyesinin bozulması halinde

elde edilecek konsantrelerde bu tenorun aşılması tabiidir.

Dolayısıyla fosforitlerin büyesinde önemli bir değişimi gerçekleştirilmeyen bu düşük derece veya sürelerde yapılan kalsinasyonlarda çok yüksek tenörlü konsantreler beklenemez

En yüksek dereceli konsantreler tabiatıyla fosfat minerallerinin stürüktürünün tamamıyla değişime uğrayıp fluor apatit şekline dönüştüğü sıcaklıklarda elde edilebilir. Ancak bu tip kalsinasyonlarda yıkama işleminin gereğini verebilmesi için Ca O, SO<sub>3</sub> ve F müşterek reaksiyonuna mani olmak icabeder.

Bu hususta ancak birkaç küçük deney yapılmış Ca H PO<sub>4</sub> NK, PO<sub>4</sub> ve Na CO<sub>3</sub> gibi fluor'u adsorbe edici katalizörler kullanılarak nispeten daha iyi sonuçlar alınması sağlanmıştır.

Bir diğer husus elde edilen konsantreler suni gübre fabrikasyonuna tabi tutulacağı cihetle asitte erime hassalarıdır. Tablo 6 da Taşit fosforitleri kalsinasyondan sonraki halleriyle asitte erime karakterleri yönünden fluor apatit ve frankolitle mukayese edilmektedir.

Tablodan görüldüğü gibi Taşit fosforitleri tabii halleriyle diğer fosfat mineralleri ile mukayese edildiğinde büyük ölçüde asitte eriyebilir karakterdedir. Dolayısıyla fosfatlı tanelerin yapılarında değişiklik husule getirmesizin elde edilecek konsantreler doğrudan

TABLO 6

Taşit fosfat cevherlerinin tabii ve kalsinasyondan sonraki halleriyle % 2 lik sitrik asid solusyonundaki erimesi. (Her seferinde T g. numune kutlanılmıştır)

Numune	Orijinal tenor % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Erimiyen kısım % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	kısım P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ağırlık	Eriyen kısım muhtevası
Kola Fosfatlı fFluorapatit)	38,38	39,15'	75,62	24,38
THIES Fosfatı (frankolit)	37,61	37,00	56,50	43,50
TAŞIT fosforiti (oolit)	32,46	19,80	12,08	87,92
TAŞIT cevheri 800°C konsantresi	32,81	36,84	67,79	32,21
TAŞIT cevheri 850°C konsantresi	31,03	37,53	73,93	26,07
TAŞIT cevheri flotasyon konsantresi	30,98	27,16	28,00	72,00

doğruya fosfatlı gübre olarak kullandırılabilecek görünüştedirler .

Kalsinasyon işleminden sonra Taşıt cevherinin asidte erime derecesi kalsinasyon sıcaklığının artışına paralel olarak azalmaktadır. Şu halde daha düşük sıcaklıklarda elde edilen nispeten zayıf (% 30-32 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) tenörlü konsantreler asidte erime özelliklerinin nispeten fazlalığı dolayısıyla şayanı tercih olabirler.

Netice olarak bilhassa elde edilecek konsantrelerin asidte erime özellikleri üzerinde daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiği görülmektedir.

#### REFERANSLAR

1. BUSHINSKI, G. I.: Classification des phosphates sédimentaires Dokl. Nauk. SSSR 1945, V. 47 No. 2 p. 127.
2. FREEMAN, H. P., CARO, J. H., HEINLY, N.: Effect of calcination on the character of phosphate rock. Agricultural and food Chemistry Vol. 12 No. 6 Nov-Dec. 1964, 19479 - 486.
8. LITEANU, C, MACAROVICI, S.: Formation et décomposition thermique de Fapatite (Communication présentée à la séance du 24 avril 1962 à l'Institut de Chimie de l'Académie de la R.P.R. filiale de Cluj).
- i. MASSON, J.: Enrichissement par calcination des minerais de phosphates carbonates. (Rev. de l'Industrie Minérale Vol. 41, No. 8, Août, 1959, p. 651).
5. PHILIPSON, T.: Construction des apatites (Tantbruk shogskolans annaler 1963, V. 29. No. 3 p. 267).
6. AYIŞKAN, Ö.: Etude de l'enrichissement des minerais de phosphate de Taşıt (Thèse de doctorat présentée à la Sorbonne 4 juin 1968).
7. AYIŞKAN, ö.: Taşıt (Mazıdağı - Mardin) Fosfat cevherlerinin minerolojik ve kimyasal yapısı Kimya Mühendisliği Aralık 1970, sayı 44.

# Süperfosfat Sanayiimizin Sülfürik Asit Problemi Açısından Pirit ve Kükürt Kaynaklarımızın Değerlendirilmesi

İsmail SEYHAN \*

1 — GİRİŞ : Süperfosfat tesislerimiz yalnız fosfat kayası bakımından değil asit temini yönünden de büyük bir sıkıntı içindedir. Başca gazlarından ve petrol rafinerilerimizden elde edilebilecek kükürtün ve sülfürik asitin fazla bir yekûn tutmaması kükürt ve ibakırsız pirit madenlerimizin arama ve değerlendirme çalışmalarının hedefi ve metodları bir proje dahilinde ele alınmamış olması, planlanan sülfürik asit tesislerimizin zamanında devreye girmemesi, kimyasal gübre sanayiimizin en önemli sorunları olarak çözüm beklemektedir.

2 — MEVCUT DURUM : Süperfosfat maliyetinin takriben % 50 si ham' fosfat kayası, % 30 u sülfürik asit ve geri kalan % 20 si ise işletme masraflarına aittir. Dünyada üretilen sülfürik asitin en az yarısı kimyasal gübre sanayiinde kullanılmaktadır. 1970 yılında Batı Almanya'da 4,5 milyon t., Fransa 3,5 milyon t., İspanya'da 2 milyon t., İtalya'da 3,2 milyon t., Japonya'da 7 milyon t., A.B.D. ise 27 milyon t., H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kullanılmıştır. Türkiye'de ise bugün için % 100 lük H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> üretimi takriben 40.000-60.000 t. arasındadır. Birinci 5 yıllık plan ise 300.000 t. İkinci 5 yıllık plan,, 1972 sonunda 1 milyon t. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> üretimi öngörmüştü^ Bu miktar kurulmuş ve kurulmakta olan 10 adet H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> fabrikamızın devreye girmesi ile 1972 yılında muhtemelen 700,000 t., olarak gerçekleşecektir. Bu üretimin 1977 de yaklaşık olarak 1,4 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Öngörülen üretimlere ulaşılmadığı takdirde süperfosfat sanayiimizin verimli bir çalışma yapmasına ve tarım sektörünün ihtiyaçlarını karşılamasına imkân hasıl olmayacaktır. Nitekim Murgul asit fabrikamızın yılda 50-60.000 t. üretim yapabileceken 25 - 30.000 tonda kalması, kuruluş kapasitesi 110.000 t./yıl olan Er-

gani asit fabrikamızın ise devreye girememesi bazı güç problemler ortaya çıkarmıştır. Ergani'den asit temin edemeyen Elazığ süperfosfat fabrikası yılda 24 milyon TL.'sını bulan işletme giderlerine rağmen üretim yapamamaktadır. Nezaman üretime geçeceği de belli değildir. İşletme giderlerinden kurtulmak için fabrikanın bir süre için kapatılması veya «demontaj» yapılarak İskenderun veya Samsun'a taşınması düşünülmüş, fakat bu zorlamaların yaratacağı sosyal problemler gözönüne alınarak bundan vazgeçilmiştir. Ergani kavurma tesislerinin mevcut haliyle çalıştırılması denenmiş fakat kafi gaz temin edilememiştir. Tesisleri normal yoldan çalışır hale getirmek için davet edilen yabancı şirketlerin uzmanlarından kesin bir tedbir öğrenilememiştir.

Yakınındaki Mazıdağı fosfatlarının işletilmemesi dolayısı ile İskenderun limanından ithal malı fosfat teminine mecbur kalan, Ergani kavurma tesislerinin çalışmaması yüzünden de asit, temin edemeyen Elazığ süperfosfat fabrikasının hiç olmazsa Samsun'dan taşınacak sülfürik asitle çalıştırılması düşünülmüş, hatta bu konuda bazı yatırımlara girişilmiştir. TCDD İdaresi ile yapılan anlaşmada 4 gün içinde 8 asit vagonunun Samsun'dan alınıp Elazığ'da boşaltılarak, tekrar Samsun'da yüklemeye hazır hale getirilmesi üzerinden anlaşmaya varılmışsa da bunun gerçekleşmesi güçtür. Gerçekleşse dahi 300.000 t. normal süperforsfat imal edecek olan Elazığ tesislerinin asit ihtiyacının yarısının bile bu yollarının asit ihtiyacının yarısının bile bu yola karşılanması imkânsızdır. Yapılan hesaplar İskenderun'dan fosfat, Samsun'dan asit taşınarak Elazığ'da imal edilecek süperfosfatın

\* Dr. jeolog M.T.A. Enstitüsü Ankara.

maliyetinin en az 1400 TL/t. olacağını göstermiştir. Kanaatimize Göre Elazığ'a 200-220 km. olan Mazıdağ'ından fosfat ve 25-30 km. olan Ergani'den asit temin edildiği takdirde maliyet ton başına 300 TL. yi geçmeyecektir.

Süperfosfat sanayiimizin sülfürik asit problemine dair yukarıda zikrettiğimiz misal diğer tesislerimiz için de bir dereceye kadar geçerlidir. Sadece Mersin ve Samsun asit fabrikalarımızın üretecekleri 430.000 t. asit için ihtiyaçları olan pirit miktarı yılda 330.000 tondur. Bandırma tesisleri 100.000 t. piritten 120.000 t. İskenderun ise 185.000 t. piritten 230.000 t. Sülfürik asit üretecektir. Memleketimizin baca gazı, kükürt madeni, rafineri kükürtü ve bakırsız pirit imkânları sınırlıdır. Bugün 625.000 t. olan pirit ihtiyacımız 1982 yılında-eğer tüm  $H_2SO_4$  üretimi piritten yapılacaksa- tahminen 1,5 milyon tona çıkacaktır. Bu ipiritin temini, gerekli tedbirler alınmazsa imkânsız olacağı gibi pirit konsantresi temininin blister bakır üretimine büyük ölçüde bağlı olması da bazı tıkanıklıklar yaratacaktır. Yılda, 365.000 t.  $H_2SO_4$  + 40.000 t. blister bakır, 230.000 t. pirit konsantresi ve 75.000 t. bakirli pirit üretilen KBİ tesisleri için özellikle Küre ve Murgul'da 12 senelik rezerv mevcuttur. Bu süre sonunda Doğu Karadeniz'in diğer bakirli pirit sahalarında ümit edilen neticeler alınmazsa süperfosfat sanayiimiz o bölgede de asit sıkıntısına düşecektir. Bupün için Eranî, Muraul ve Küre haricinde aramaları ikmal edilip rezervi görünür hale getirilmiş pirit yatağı ve Keçiborlu dışında da kükürt yatağı mevcut deni'dir. Fabrikalarımızı besleyecek pirit ve kükürt kaynaklarımızın vaktinde meydana çıkarılmamasının sonucu olarak Azot Sanayii A.S. 1971 yılı için 40.000 t. oîrit ithal etmeye karar vermiştir. Mersin ve İskenderun tesislerinin de avni sıkıntıya düşeceklerinden, şüphe yoktur. 1970 yılında sadece Gübre Fabrikaları A.Ş. ve Azot Sanayii A.Ş.'nin değeri 12 milyon TL/ye yaklaşan % 98 lik 51.000 t.  $H_2SO_4$  ithal ettiği bilinmektedir. 1976 yılında tam kapasite ile çalışmaya başlayacak olan süperfosfat sanayiimiz- pirit ve kükürt sorunu o zamana kadar müsbet bir çözüme ulaşmaz ise - bu ithalatı tahmin edilemeyen bir seviyeye çıkaracaktır, son 10 senede yıllık değeri

10-34 milyon TL. arasında değişen bakirli pirit ihracımız (85.000-130.000 t.) da muhtemelen büyük bir düşüş kaydedecek veya tamamen duracaktır. Büyük hızla gelişen sanayiimizin hammadde ihtiyacı, üretim, talep, ihracat ve ithalat projeksiyonları bütün çabalara rağmen gerçekçi bir şekilde yapılamamakta, hiç ümit edilmeyen rakamlara ulaşmaktadır. Dolayısı ile hesapları yapan kaynaklar arasında da büyük farklar ve çelişkiler ortaya çıkmaktadır. Yukarıda verdiğimiz rakkamlarla bağdaşmayan diğer kaynaklar 1980 yılında 1,4 milyon t.  $H_2SO_4$  imali gerektiğini, bunun için 550.000 t. pirit ihtiyacı olduğunu, bunun 225.000 tonunun Ergani'den, 225.000 tonunun Çakmakka-ya'dan, 100.000 tonunun ise Küre-Espiye ve Lahanostan elde edileceğini tahmin etmektedirler. Bunların dışında 1972 yılı pirit talebini 330.000 t., üretimi s 450.000 t., ihracatı 120.000 t. hesap edip 1977 yılı için ise talep ve üretimin 800.000 t. ile dengeleneceğini ve ihracatın ortadar kalkacağını tesbit eden kaynaklar da mevcuttur. Rakkamlar ne olursa olsun 10 süperfosfat fabrikamızın asit ihtiyacı için düşünülüp yakında devreye girecek olan 10 asit fabrikamızın hammadde ihtiyacı ilerde problemler yaratacaktır. Pirit ve kükürt kaynaklarımızın arama ve değerlendirme çalışmaları- bu yüzden bugün her zamandan daha önemlidir.

3 — YURT İMKÂN LARI : Kükürt tabiiatta oldukça yaygın bulunan bir elementtir: Dünya üretimi de tüketiminin üzerinde olup fiyatların Avrupa limanlarında 10 dolar/tonun altına düşeceği tahmin edilmektedir. Ancak yurdumuzun baca gazları, rafineriler, kükürt madenleri, bakirli ve bakırsız piritlerinde mevcut olan kükürt imkânları bugün için sınırlıdır. Aşağıda görüldüğü gibi kükürt kaynaklarımızın daha rasyonel bir şekilde aranması ve değerlendirilmesi süperfosfat Sanayiimizirt sülfürik asit problemini halledebilecektir.

A — İzabe ve Rafineri Gazları : Ergani -Murgul ve Samsun tesislerimizde blister bakır üretimi sırasında açığa çıkan baca gazlarından sülfürik asit imali bugün yapılmaktadır. Ancak bu yoldan elde edilecek asit miktarı hiçbir zaman yılda 500.000 tonun üzeri

rine çıkmayacaktır. 10 asit fabrikamızın 1977 de 1,4 milyon t. asit üretmesi gerektiği ve diğer ülkelerin üretimleri gözönüne alınırsa bu kaynağa uzun vade de güvenilemeyeceği ortaya çıkar. Ayrıca bu yoldan asit üretimi blister bakır üretimine bağlıdır. Yeni rezervler bulunmazsa 12 yıl sonra Murgui - Çakmakkaya ve Küre'deki ana yataklar bitmiş olacağından hem / blister bakır hem de baca gazından ve pirit konsantrelerinden elde edilen asit üretiminde tıkanıklık başlayacaktır.

Kükürtçe zengin ağır petrolerimizden ve rafineri gazlarından kükürt ve asit imali ise çözümü güç ayrı bir problemdir. Kükürt'ten asite gitmek bazı ülkelerde görülmele beraber bizde mümkün değildir. Fakat ilerde pirit rezervlerimizin azalması dünya kükürt fiyatlarının da düşmesi halinde bu husus gerçekleşebilir. Fransa başta olmak üzere dünyanın birçok ülkelerinde petrol rafinerilerinden milyonlarca ton saf kükürt elde edilmektedir. Bizde İPRAŞ'ın yılda 8-11.000 t. luk bir kükürt üretimine başladığı, bilhassa PETKİM ve SÜMERBANK tesislerinin kükürt ihtiyacını karşıladığı bilinmektedir. Fakat bu miktarın daha fazla artırılması mümkün değildir. İzmir Aliağa rafinerisinin ise ilk yıl 400 tondan başlayarak zamanla yılda 8-10.000 t. saf kükürt üretimine ulaşacağı söylenmektedir. Diğer rafinerilerimiz için kükürt üretimi düşünülmemektedir. İktisadi kükürt üretimi için optimum kapasitelerin bulunmaması ve mümkün olduğu kadar az kükürtlü petrolerin ithal edilmesi gereği rafineri kükürtü üretimimizin 20.000 t/yılın üzerine çıkamayacağını göstermektedir. Batman'da yıllık 55.000 t. kükürt üretimini öngören bir projeden bahsedilmişse de bunun Irak'tan gelecek tabii gaza bağlı olacağı anlaşılmıştır.

B—Bakirli ve Bakırsız Piritlerimiz: Murgui - Çakmakkaya bölgesinde toplam 32,7 milyon ton bakirli pirit rezervi bulunduğu ve KBI'nin yılda 230.000 t. pirit konsantresi elde edeceği bilinmektedir. Şimdiye kadar kullanılmadan atılmış olan pirit konsantrelerinin de bundan sonra değerlendirileceği muhakkaktır. Ergani blister bakır üretiminin yılda en az 18.000 t pirit konsantresi ve

48.000 t saf kükürt (baca gazlarında) açığa çıkardığı bilinmektedir. Fakat süperfosfat sanayiimizin asit problemine çözüm getirir bir düzeyde işletmeye geçildiğinde Ergani flotasyon piriti, senede 225.000 tona ulaşacaktır. Bunun temininde rezerv bakımından bir tıkanıklık yoktur. Küre - Aşıköy'den SEKA'ya verifen % 47 Stenörlü piritler ve ihraç edilen bakirli piritler süperfosfat sanayiimiz açısından büyük bir önemi haiz değildir. Küre-Bakırbaşa bölgesindeki % 43 S tenörlü piritik cevher rezervi ise 713.000 tondur.

Doğu Karadeniz bölgesinde gerek bakirli pirit, gerekse bakırsız pirit kaynaklarımızın oldukça zengin bulunduğu ötedenberi bilinmektedir. Sadece Espiye'de 1 milyon t. bakirli, 1 milyon t. bakırsız, İsrail madeninde % 42 S tenörlü 2-4 milyon t. , bakırsız pirit, ve Lahanos bölgesinde 11 milyon t. bakirli pirit tahmin edilmektedir, bunlar dışında yurdun muhtelif bölgelerine dağılmış takriben 80 adet, pirit zuhuru vardır. Ancak Murgui, Küre ve Ergani dışındaki rezervler, bilhassa bakırsız piritler bir proje dahilinde etüd edilmiştir. Güneydoğu Anadolu'da Elazığ-Palu, Malatya - Pötürge, Bitlis - Hizan ve bilhassa Siirt - Madenköy'de Ergani asit tesislerinin ihtiyacını karşılayacak rezervlerin bulunması mümkündür. Aksi halde pirit üretimimizin 1977 den sonra azalması ve bazı kaynaklardan alınan bilgilere göre 1982 yılında 400.000 tonun altına düşmesi muhtemeldir. Tarım sektörünün gittikçe artan kükürt talebinin gelecekte kısmen do olsa piritten karşılanması mümkündür. Bu husus volkanik menşeli kükürt yataklarımızın tükenmesi ve yeni büyük pirit yataklarının bulunmasına bağlıdır. 1960 yılında Fin - Outokumpu Şirketi yeni bir metod geliştirerek piritten kükürt üretiminde en büyük engel olan arseniğin ayrılması problemini erimiş kükürtü sıcak kireç sütünden geçirerek çözmüştür. Bu arada açığa çıkan enerjinin satılması ve piritin demirinin alınması maliyeti oldukça düşürmüştür. Doğu Karadeniz bölgesinin subvolkanik andezit ve dasitlerinde mevcut pirit potansiyeli tarım sektörümüzün kükürt problemini çözmekte de yardımcı olabilir.

C — Kükürt Madenlerimiz ve Diğer Kaynaklar : Yapılan hesaplara göre yurdumuz-

da kükürttten  $H_2SO_4$  imalinde maliyet 14 dolar/ton civarındadır. (Piritten : 12,5 dolar/t, Jipsten 24 dolar/ton). Bunun yüksekliği yurdumuzda kükürt fiyatının yüksek oluşundanır. A.B.D. de maliyetler takriben şöyledir : piritten 11,7 dolar/ton, kükürttten 12,1 dolar/t. Jipsten 16,7 dolar/t. Bütün bu rakkamlar volkanik kükürt provenslerimizde, volkano-sedimanter kükürt yataklarında ve evaporit havzalarının jipsli serileri içinde büyük kükürt yatakları bulunursa bunun süperfosfat sanayiimizin asit problemini çözmekte faydalı olabileceğini göstermektedir. Kükürttten asit imal eden fabrika maliyetinin pirit, ve jips esaslı tesislere göre çok daha ucuz olduğu da unutulmamalıdır.

Yurdumuzda sadece Keçiborlu kükürt madeni işletilmekte üretimin büyük kısmı tarım sektörüne geri kalanı da sanayiye verilmektedir. Yatağın toplam rezervi yaklaşık olarak 2 milyon tondur. Fakat görünür rezerv 1 milyon ton civarındadır. Yıllık tuvenan üretim 130.000 t. olduğu, kükürt talebinin 1977 d© en az 75,000 tona (tuvenan : 300.000 t.) ulaşacağı düşünürse Keçiborlu'da mevcut potansiyelin süperfosfat açısından önemli olmadığı anlaşılır. Nitekim 1968 yılında yaklaşık 9 milyon TL. değerinde 10 bin tonluk, 1969 da ise 9,5 milyon TL. değerinde 14.500 tonluk kükürt ithalatının yapılmış olması bunu göstermektedir.

Sülfürik asit üretimi açısından önemli olan husus SEKA'ya ve Karabük D. Ç. Fabrikasına verilen izabe artıklarıdır. % 60 kükürt tenörlü rafine cürufunun yıllık miktarı 25.000 !t. stok yaklaşık 40.000 t., % 20 kükürt tenörlü flotasyon artıklarının yıllık miktarı 30.000 t., stok 200.000 t., dur. Bugün sadece SEKA ve Karabük'te sülfürik asit imalinde kullanılan bu artıklardan ilerde daha geniş bir şekilde faydalanılabilir.

Keçiborlu kükürt havzasının bütün potansiyeli ortaya konmuş değildir. İsparta-Burdur illerinde kükürt müracaat ve arama ruhsatlı sahaların sayısı otuzun üstündedir. Ancak bunların bir proje dahilinde aranması ve bir havza madenciliğine gidecek şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Saha kapatmalar 8-10 senedenberi hiçbir arama ve işlet-

me teşebbüsünde bulunmadıkları gibi potansiyeli tamamen meçhul sahalarının devri için kamu kuruluşundan 800.000 TL. sına varan astronomik rakkamlar talep etmektedirler. Keçiborlu işletmesinin genişliememesi ve yılda 5 milyon TL. nin üzerinde zarar etmesinin bir sebebi de budur. Aynı hususun diğer büyük maden ocaklarımızın yakın çevresinde de yaratılmış olması Madencilik Reformu Kanun Tasarısında bunu önleyici bazı hükümlerin bulunmasını icabettirmektedir. Nitekim Türkiye. Jeologlar Birliğinin Enerji Komisyonuna bildirdiği değişiklik teklifinde büyük işletmelerin ,20 km. ye kadar uzağında bulunan aynı cins ve aynı jeolojik yapıya sahip madenlerin bir havza işletmeciliğine imkân verecek tarzda birleştirilmesi istenmiştir. Keçiborlu'da provens etüdü ve havza işletmeciliği bugün için azamî 10 sene olarak tesbit edilen yatağın ömrünün birkaç misline çıkmasını sağlayabilir. Bundan başka volkanik kükürt zuhurlarımız 22 vilâyete dağılmış durumdadır. Denizli, Balıkesir, Niğde - Nevşehir, Ağrı - Van kükürt sahalarının detay etüdüleri yeni rezervlerin bulunmasını sağlayabilir. Simav'da bulunan volkano-sedimanter kükürt zuhurlarını havi Neojen havzalarında ve yurdumuzda geniş sahalar kaplayan Olîgo-Miosen jipslerinin çökeldiği kalın seriler içinde büyük kükürt yataklarının bulunması da imkân dahilindedir. Bizim 30-35 bin tonluk yıllık kükürt üretimine karşı Fransa'nın 1,6 milyon ton, Polonya'nın 1,3 milyon ton, A.B.D. nin 9.2 milyon ton, Meksika'nın 1,8 milyon ton kükürt üretmiş olmaları (1968) yeni kükürt imkânlarının bulunmasının gerektiğini açıkça göstermektedir. Oldukça pahalı bir metod olmasına rağmen milyarlarca ton rezerve sahip bulunan jipslerimizden sülfürik asit imali de bir alternatif olarak ortaya çıkabilir. Süperfosfat ' sanayiimizin asit probleminin kendi doğal kaynaklarımızla çözümlenmesinde 1982 den sonra belirecek tıkanlıklar bu şekilde önlenebilecektir.

4 — SONUÇ : Süperfosfat sanayiimizin sülfürik asit sorunun çözülebilmesi için önce Doğu Karadeniz Bölgesinin bakirli ve bakırsız pirit yataklarının belli bir proje dahilinde aranması ve değerlendirilmesi sağlanmalıdır. 900 milyon TL. lik yatırımla kurulan, yıllık



toplam işletme masrafları 270 milyon TL. sini geçen ve yıllık satış hasılatının 485 miU yon TL. sini bulacağı hesap edilen Karadeniz Bakır İşletmelerinin, 1982 den sonrasını düşünerek hammadde kaynaklarını emniyet altına alması, bunun için gerekli maden arama projelerini hazırlayıp uygulaması şarttır. Yıllık net kârın % 2 sinin hammadde etüdülerine ayrılması bu problemi büyük ölçüde halledecektir. Keçiborlu kükürt havzasının problemleri halledilmeli orta ve doğu Anadolunun kükürt provenisleri, volkanik neojen havzaları ve evaporit bölgelerindeki jipsli seriler detaylı olarak incelenmelidir. 1976 da tam kapasiteye ulaşacak olan 10 süperfosfat fabrikamızın ve 1972 sonunda devreye girmesi beklenen 10 sülfürik asit tesisimizin fosfat, pirit ve kükürtle ilgili sorunları çö-

zöldüğünde tarım sektörünün kimyasal gübre davası da halledilmiş olacaktır

#### **BİBLİYOGRAFİK TANITIM :**

- 1 — (DPT) Endüstriyel Hammaddeler Özel İhtisas Komisyonu - Alt Komiston Envanter Çalışmaları (yayınlanmamış) Ankara, 1972
- 2 — (özel) Karadeniz Bakır Kompleksi Yapılabilirlik Raporu, (Özet) Kasım, 1968 - Ankara
- 3 — M.T.A Türkiye Pirit ve Kükürt Yatakları M.T.A Enstitüsü Yayınları No. 123 Ankara, 1965
- 4 — Taşçı, A. Kalsiyum Sülfattan kükürt veya sülfürik asit elde etmek için yapılan son araştırmalar.  
«Sulphur - januar/Februvar 1960» dan tercüme : Kimya Mühendisliği Dergisi, No 43

# Mazıdağı Fosfat Havzasının Bugünü ve Yarını

İsmail SEYHAN\*  
Erol BERKER\*\*  
Aykut KUTAY\*\*\*

## ÖZET:

Bu yazıda Mazıdağı Fosfat Havzasının bugünkü sosyal ve ekonomik durumu incelenmiş, bu bölgede 10 seneden beri yürütülen fosfat arama ve değerlendirme çalışmalarının ışığı altında teknik eleman sorunu ele alınarak fosfat madenciliğinin bölge ve yurt ekonomisine yapacağı etki — özellikle istihdam açısından — etüd edilmiş ve mevcut tıkanıklıkların giderilmesine ilişkin bazı tavsiyelerde (bulunulmuştur).

## GİRİŞ :

Mazıdağı fosfat havzası, tarım sektörüne kimyasal gübre • temini ile ilgili güçlüklerin aşılmasında bütün dikkatleri üzerinde toplayan bir bölge olmuştur.

Süperfosfat sanayiimizin geleceği de ancak bu havzada mevcut bulunan doğal kaynaklarımızın değerlendirilmesi ile emniyet altına alınacaktır. Milli ekonomimiz açısından değeri bariz bir şekilde ortaya çıkmış olan bu doğal hammadde kaynaklarının değerlendirilememiş olması büyük bir talihsizliktir.

Yılda yüzmilyonlarca lirayı bulan ham fosfat, süperfosfat ve fosforik asit ithalâtımız Mazıdağı fosfat yataklarının atıl bırakılmasının bir sonucudur. İstihdam etkisinin son derece büyük olacağı anlaşılan Mazıdağı fosfat madenciliği yalnız bölgede hüküm süren işsizliği değil, aynı zamanda tam kapasiteye bir türlü ulaşamayan süperfosfat sanayiimizin Jhammadde sıkıntısını ve tarım sektörünün asırlardır önleyemediği verim düşüklüğünü de ortadan kaldıracaktır.

## GENEL DURUM :

Mazıdağı fosfat havzası batıda Karacadağ volkanının bazaltları, doğuda Diyarbakır - Mar-

din asfaltı, kuzeyde Diyarbakır - Cizre çukurluğu, güneyde Mardin eşiği ile genel olarak sınırlanır. Bu sınırlar içinde bulunan fosfat yataklarının büyük bir kısmı Derik antiklinalinin kuzey kanadında, küçük bir kısmı da antiklinal ekseninin güneyinde yer alır. Havzanın içinde ve yakın çevresinde Diyarbakır, Mardin illeri, bu illere bağlı Mazıdağı, Çınar, Derik, Kızıltepe ilçeleri ve bu ilçelere bağlı köyler bulunur.

Yaklaşık olarak! 80 Km. uzunluk ve 30 Km. genişlikte bir sahayı kaplayan fosfat havzasında ve bu havzanın yakın çevresinde yarım milyona yaklaşan bir nüfus yaşamaktadır. Ağır mahrumiyet şartlarının hüküm sürdüğü bölgede bu şartları ortadan kaldıracak bir sanayi ve fosfat dışında doğal kaynaklar mevcut değildir. Fosfat havzası aynı zamanda yurdumuzun en kurak bölgelerinden biridir. Bu yüzden tarım ve hayvancılık da gelişmemiştir.

## FOSFAT HAVZASINDA EKONOMİK !

### DURUM :

Havza içinde ve yakın çevresinde yer alan Diyarbakır ve Mardin illerinde, bunlara bağlı Çınar, Kızıltepe, Derik, Mazıdağı ilçelerinde ve bu ilçelere bağlı köylerde bölgenin ağır mahrumiyet şartlarını hafifletecek endüstriyel tesis yok gibidir. Diyarbakır da mevcut Sümerbank Şayak fabrikası, Tekel

\* Dr. Jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara  
\*\* Jeolog, M.T.A. Enstitüsü, Ankara  
\*\*\* Jeomorfoloğ, M.T.A. Enstitüsü, Ankara

rakı fabrikası ve Mardin'de kurulmakta olan çimento fabrikası istihdam gücü bakımından ancak bir - ikibin kişiye iş sahası sağlayabilecek kapasitededir.

Mazıdağı civarında 15-20 sene öncesine kadar yaygın olan ormanlar, kısa zamanda tükenmiştir. Kalan kısımlar ise yakıt bulamayan halk tarafından kaçak olarak kesilmektedir. Diyarbakır - Mardin asfaltı ve Dicle boyunca bazı ağaçlandırma faaliyeti de görülmektedir.

Ortalama 500 m. lik bir yükselti halinde ve doğu-batı istikametinde yüzlerce kilometre uzanan Mardin eşiği bölgenin tarımsal potansiyeli için kesin bir sınır hüviyetinde görülmektedir. , J

Bu sınırın üstünde veya güneyinde bulunan Derik, Kızıltepe ve Mardin ile bunların köylerinde, bitkisel üretim yüksek ve halkın geliri nisbeten fazladır. Mardin eşiğinin kuzeyinde bulunan Mazıdağında, Çınar ve Derik ilçelerinin bazı köylerinde toprak az, mevcut olanlar taşlı ve kurak iklim dolayısıyla verimsizdir.

Havzanın alt yapı tesisleri pek fazla gelişmemiş olmakla beraber fosfat madenciliği için bir engel değildir. Elektrik enerjisi Nusaybin'de bulunan Çağ-Çağ barajından temin edilmektedir. Kurulacak sanayinin su ihtiyacı Göksu deresinden, bu kâfi gelmediği takdirde Dicle'den karşılanabilir. Mardin eşiğine paralel uzanan ipek yolu beynelmilel ulaşım şebekesinin bir parçasını teşkil etmektedir. Diyarbakır - Mardin yolu ve bunun ipek yoluna bağlantısı 'asfalttır. Havzayı ikiye bölen Mazıdağı <• Derik yolu ıslâha muhtaç olmakla beraber, arazinin hafif engebeli oluşu sebebiyle bu bir problem değildir. Mardin ve Diyarbakır, demiryolu üzerinde olup Diyarbakıra hergün uçak seferi vardır. Havzanın Elazığ - Sivrice süper fosfat tesislerine olan ortalama uzaklığı 220 Km. dir.

Mazıdağı - Diyarbakır arası, 12 Km. si hariç, asfalt olup, Diyarbakır-Sivrice süperfosfat fabrikası arasında demiryolu bağlantısı mevcuttur.

## FOSFAT HAVZASINDA SOSYAL DURUMS

Mazıdağ fosfat havzasında hüküm süren güç hayat şartları başlıca doğal kaynakların kıtlığı, alt yapı tesislerinin ve endüstriyel kuruluşların yokluğu gibi nedenlere bağlıdır.

Havza içindeki köy ve ilçelerde aileler kendi evlerinde oturmaktadır; kiracı durumunda olanlar - memurlar dışında - yok denecek kadar azdır. Doğal kaynakların kıtlığı veya değerlendirilememesi sebebiyle komşu bölgelerden daha da geri kalmış olan havza içi köylerinde, işsizlik oldukça yaygındır. Devletin havza içinde giriştiği yaygın fosfat arama faaliyetlerinin getirdiği canlılık, işsizliği bir ölçüde azalmıştır.

## FOSFAT HAVZASINDA TEKNİK ELEMAN SORUNU:

Mahrumiyet bölgelerinde yürütülen teknik çalışmaların devamlı kalifiye eleman istihdam edilememesini gerektirmektedir. Mazıdağında 10 seneden beri devam eden fosfat arama ve değerlendirme çalışmalarında teknik elemanların güç şartlar altında sarfettikleri gayret övünç vericidir. Havzada bugün en az 15 üniversite mezunu teknik eleman çalışmaktadır. Fosfat yataklarının işletmeye açılmasına ve konsantrasyon tesislerinin kurulmasına gidildiğinde kalifiye teknik personel temininde, bölgede hüküm süren güç hayat şartları ve yeni personel rejimi nedeniyle büyük güçlüklerle karşılaşılması muhtemeldir.

Yaz mevsiminin son derece sıcak ve kurak geçmesi, bölgede hüküm süren ilkel hayat şartları ve işsizlik sorunundan doğan bazı akımlar arazi çalışmalarını güçleştirmektedir. Gerek bölgeye çalışmaya gelen teknik elemanlara ve gerekse havza dışından getirilen kalifiye işçilere mesken temin etmek belli bir sınırın ötesinde imkânsız hale gelmiştir. En acil ihtiyaçları bile karşılamayan iki-üç odalı konutların kirası bugün Mazıdağında 500 TL. dan aşağı değildir.

Kurak iklim ve toprak azlığı gibi sebeplerle yiyecek, içecek fiyatları Ankara - İstanbul gibi büyük şehirlere farklı değildir. Bu fiyatlar verildiği takdirde bile, istenileni

bulmak imkânsızdır. Bütün bunlara rağmen 10 seneden beri Mazıdağında belli sürelerle çalışmış olan yüzlerce jeolog, maden mühendisi, prospektör, sondör, diğer teknisyen ve işçiler memleketimizin bugün en önemli konularından biri haline gelmiş olan fosfat davasını hal yolunda gerekli her fedakârlığı göstermişlerdir.

#### FOSFAT MADENCİLİĞİNİN BÖLGENİN KALKINMASINDAKİ ROLÜ :

Mazıdağı fosfat havzasında yazın 50 dereceyi bulan sıcak altında, ağır hafriyat işlerinde çalışan işçilerin başlangıç yevmiyesi günde brüt 18 TL. civarındadır. Bu şartlarla çalışmayı isteyen vatandaşlarımızın sayısı binleri bulmaktadır. Arazi mevsiminin başlangıcında köylüler işe girebilmek için Mazıdağında sıra beklemektedir. Bölge sakinleri, yazın kavurucu sıcakta ağır ve tehlikeli hafriyat işlerinde çalışmaya istekli bulunuyor, hatta bu imkânı zorlamak durumunda kalıyor ise ona en azından, çalışma imkânı sağlamak varlığı bariz bir şekilde ortaya çıkarılmış olan fosfat yataklarının işletilmesi ile mümkün olacaktır.

Basit cevher zenginleştirme metodlarıyla tenörü yükseltebilen ve fabrikasyona ihtiyaç göstermeden «hiper-fosfat» olarak toprağa verilebilen AKRAS fosfat yatağı bölgenin kendi ihtiyacı için özellikle Mardin eşiğinin güneyindeki tarımsal alanlarda kullanılmak üzere işletmeye açılmalıdır. DOĞU KASRIK-BATI KASRIK-TAŞIT fosfat yatakları da kalsinasyon problemi halledildikten sonra işletilebilirler. Batı Kasrik bölgesinde bulunan yüksek tenörlü SEMİKAN cevheri ise açık işletmeye elverişli Şanlı -Şemikan ve Ansu bloklarında ve yeraltı işletmesine elverişli Tezni blokunda istihsale alınabilir. Sepnat, Buğur ve Aşağı Şip köylerinde de işletmeye elverişli olabilecek bazı fosfat yataklarının varlığı bilinmektedir. Toplam değeri 20 milyar Türk lirasını bulan bu yer altı servetlerinin üzerinde kurulmuş olan köy ve kasabalarda güç hayat şartlarının hüküm sürmesi kısa zamanda halli gereken bir sorundur. Adı zikredilen fosfat yatakları tüm yurt ihtiyacını karşılayacak şekilde işletmeye açıldıkları zaman yurdumuzun en büyük maden

işletmelerinden biri vucud bulacaktır. Özelikle ŞEMİKAN cevheri için gerekli triyaj ve diğerleri için gerekli konsantrasyon ameliyelerinin istihdam gücü oldukça yüksektir. Maden işletmelerinin yakınına muhtemelen Aşağı ve Yukarı Konak köylerine kurulacak olan cevher hazırlama ve kalsinasyon tesisleri bölgenin ekonomik hayatına canlılık getirecektir.

1976 yılında tam kapasiteye ulaşacak olan süper-fosfat fabrikalarımızın toplam % 30 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> lik cevher ihtiyaçları iki milyon ton olacaktır. Fakat tarım sektörünün kimyasal gübre ihtiyacı bu kapasiteyi kısa zamanda geçecek, yeni tesislerin kurulmasına gidilecektir. Güneydoğu Anadolu kükürt, bakirli ve bakırsız pirit aramaları müsbet sonuç verir, yeni sülfürik asit fabrikaları kurulur ise Mazıdağı çevresinde de yeni süper-fosfat ve fosforik asit fabrikalarının maden işletme ve konsantrasyon tesislerine ek olarak kurulması mümkün olur. Ancak bu entegre tesisler sayesinde kimyasal gübre fiyatları düşürülebilir ve üretim arttırılabilir. Görülüyor ki, Mazıdağ fosfat yatakları yalnız yakın çevre ekonomisi bakımından değil, milli yurt ekonomisi açısından da büyük öneme sahiptir.

#### SONUÇ

Yapılan makro ekonomik etüdler göstermiştir ki, Mazıdağı fosfatlarının işletilmesinin, fosfat madenciliği açısından, rantabl olup olmayacağı değil bu fosfatların en ekonomik olarak nasıl işletilebileceği önemlidir. Bu işletme yılda 5 milyon TL. ve 20 yıllık ömründe 100 milyon TL. zarar etse dahi rentabilite münakaşaları ile kaybedilen bir tek yılın milli ekonomimize ve dış ticaret dengesine olan zararı yüz milyonlarca Türk lirasını bulmaktadır. Bu sebepten 1972 yılının kaybedilen son yıl olması ve kısa zamanda yılda en az 1 milyon ton tüvenan cevher üretecek yatırımlara girişilmesi gereklidir.

Mazıdağı fosfat havzasının önce Elâzığ - Sivrice, ikinci kademedede Mersin, İskenderun ve üçüncü kademedede de diğer fosfat fabrikalarımızın ham madde ihtiyacını karşılayacak şekilde değerlendirilmesi Güneydoğu Anadolu'nun kalkınmasında bir dönüm noktası olacaktır.