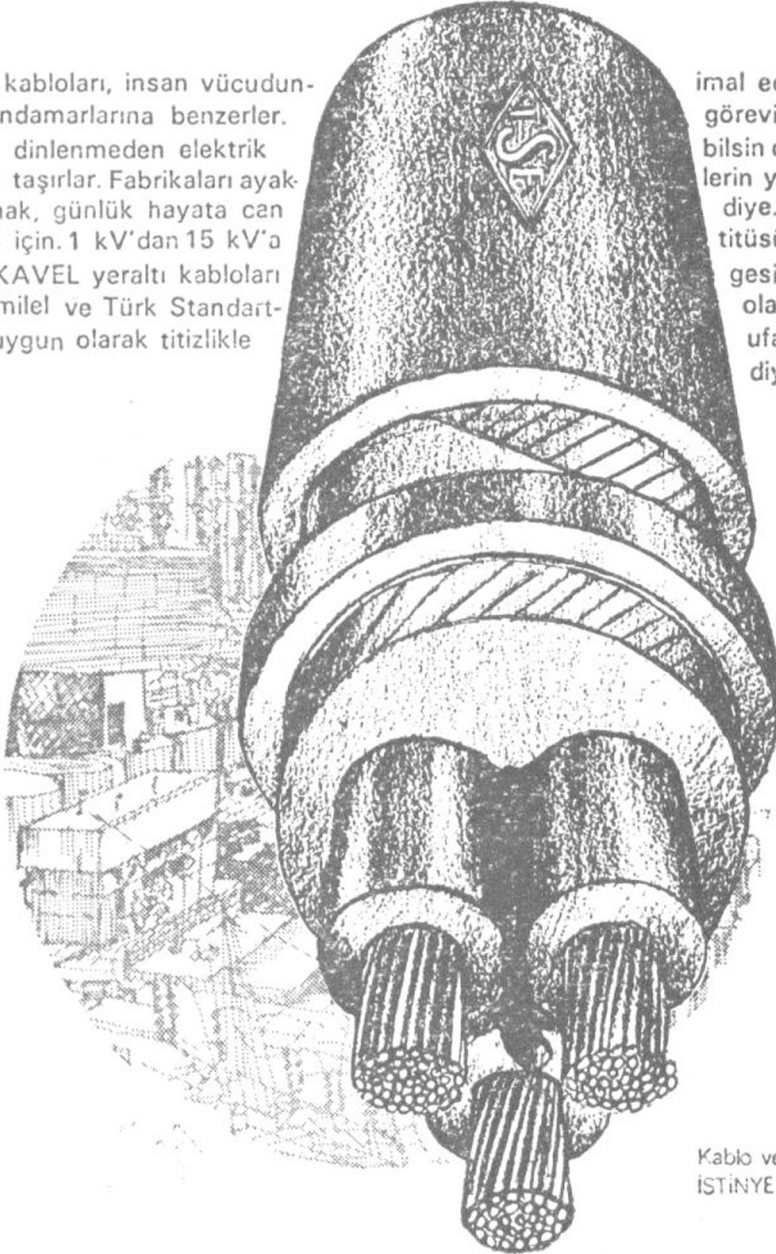


Can damarı

Yeraltı kabloları, insan vücudundaki candamarlarına benzerler. Durup dinlenmeden elektrik enerjisi taşırlar. Fabrikaları ayakta tutmak, günlük hayata can vermek için. 1 kV'dan 15 kV'a kadar KAVEL yeraltı kabloları beynelmilel ve Türk Standartlarına uygun olarak titizlikle

imal edilmektedir. Candamarı görevini eksiksiz yerine getirebilsin diye. KAVEL'e güvenenlerin yüzünü kara çıkarmasın diye. Türk Standartları Enstitüsü de verdiği Kalite Belgesi ile belirtmiş KAVEL'e olan güvenini. İçinizde en ufak bir şüphe kalmasın diye.

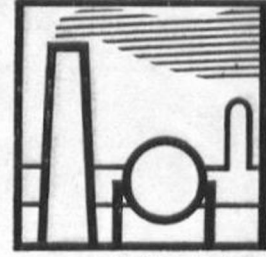


Kablo ve Elektrik Malzemesi A.Ş.
İSTİNYE İSTANBUL Tel: 63 34 00

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW
INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

ENDÜSTRİYEL—EKONOMİK—TEKNİK
TMMOB. KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANI



YIL : 12

CİLT : 6

SAYI : 59

HAZİRAN 1973

İÇİNDEKİLER

SAYIN MESLEKTAŞLARIMIZ	3
GÜBRE SANAYİİ	5
Cemil OĞUZ	
FOSFAT RAPORU	11
Murat GÜMRÜKÇÜOĞLU	
KRİSTALLERİN BÜYÜMESİ İLE İLGİLİ GENEL PRENSİPLER	15
Dr. Ali Rıza KONAK	
KATILARIN GAZLARLA EKSTRAKSİYONU	17
S. CANBAZ - A.F. GAINES - Y. YÜRÜM	
TÜRK ŞEKER PANCARI MELASLARININ ALKOL FERMANTOSYONU YÖNÜNDEN MUKAYESESİ	21
S. ÖZÇAM - J.M.L. PENNINGER	
SERAMİK SANAYİİ VE TÜRKİYE	25
Güner SÜMER	
TÜRKİYE KİMYA MÜHENDİSLİĞİ IV. TEKNİK KONGRESİ TEBLİĞLERİ (IX) 1972-73 YAĞ REKOLTELERİ VE BİTKİSEL YEMEKLİK YAĞLAR SANAYİMİZ	29
Hilmi KARAN	
TÜRKİYE KİMYA MÜHENDİSLERİ IV. TEKNİK KONGRESİ TEBLİĞLERİ (X) PANCAR MELASINDAN MEŞRUBAT VE SIVI ŞEKER YAPILMASI	32
Yurdanur SARAY	
KİMYASAL MADDE FİATLARI	40



**Odamızın Değerli Üyelerinden
FARUK KIRIMLIOĞLU'NUN
(1928 - 1973)
Ölümünü Üzüntüyle Duyururuz**

**KİMYA MÜHENDİSLİĞİ
MECMUASI**

**T.M.M.O.B.
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI
ADINA**

**İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Müdür
İhsan KARABABA**

**Kimya Mühendisliği Mecmuası
Yayın Kurulu**

Prof. Dr. Celâl TÜZÜN

Dr. Oktay ORHUN

Engin AKON

Murat GÜLTEKİNGİL

İdare Merkezi :

**Ziya Gökalp Cad. No. 22/9
Yenişehir - Ankara
Tel. : 25 52 83**

**Dizilip Basıldığı Yer :
TİSA Matbaacılık Sanayi
Tel : 17 54 38 - Ankara**

Klişeler : Klişecilik K.

Kapak : DATA

—★—

Abone Bedeli :

**Sayısı 7,50 TL.
Yıllık (6 sayı hesabile) 45,— TL.**

—★—

İlan Tarifesi :

**Dış kapak tam sahife (Renkli) 1000
Dış kapak yarım sahife
(Renkli) 600
İç kapak ve sahifeler tam
sahife tek renk. 700
İç kapak ve sahifeler yarım
sahife tek renk 400**

—★—

- Yayınlanan bütün yazılara telif ve tercüme bedeli ödenir.
- İki ayda bir çıkar.
- Yazılardaki düşünce, kanaatlar ve bunlardan doğacak sorumluluk yazarlarına aittir.
- Dergimizdeki yazılar izinsiz ve kaynak gösterilmeden aktarılamaz
- KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUAMIZ'da çıkan ilânlardan yazı işleri ve sorumlu müdür mesul değildir.

Sayın Meslekdaşlarımız,

Sanayileşme son zamanlarda üzerinde en fazla konuşulan konulardan biri. Türkiye'nin hızla sanayileştiğini savunanlar olduğu gibi, yapılan yatırımların montaj ve tüketim sanayilerine harcandığı, bunun ise gerçek bir sanayileşme olmadığını ileri sürenler de var. Öyleyse gerçek bir sanayileşme, yani endüstrileşmenin kıstası nedir? Bilimsel olarak bu kıstas yatırım malları sanayiinin gelişmesi ve ileri teknolojidir. Bir ülke ne kadar geniş hacimli tüketim ve montaj sanayiine sahip olursa olsun ağır sanayi ve makina yapan makinalar sanayiini kuramazsa sanayileşemez, kurduğu tüketim malları sanayiye ise hem sanayiye meydana getirecek makina ve bilgi, hem de sanayiye yürütecek ara ve ham maddeler için sanayileşmiş ülkelere muhtaç kalacak ve onların arzu ve çıkarları doğrultusunda hareket edebilecektir. Kimya Mühendisleri olarak, hem mesleğimiz gereği, hem de toplum içindeki yerimiz açısından sanayileşme konusunu ayrıntılara inecek şekilde incelememiz ve tutarlı bir fikir sahibi olmamız gerekmektedir.

Bu sayımızın ilk iki yazısı 3. Beş Yıllık Plan'da üzerinde en çok yatırım yapılan alanlardan biri olan gübre sanayiini incelerken, sanayiimizin genel problemine özel bir örnekten yaklaşmakta ve bu konuda önemli ip uçları vermekte. Dileğimiz meslekdaşlarımızın genel olarak sanayi ve özel olarak da gübre, petrol vb. gibi konularda bu başlangıcı devam ettirerek konuyu, bu sayıdaki yazılarla hem-

fikir olsun veya olmasın, geliştirmeleri ve yazıya dökerek bize göndermeleridir.

Dergimizi meydana getiren diğer yazılardan «Kristallerin Büyümesi ile ilgili Genel Prensipler» yazısını Karadeniz Teknik Üniversitesi öğretim üyelerinden Sayın Dr. Ali Rıza Konak, «Katıların Gazlarla Ekstraksiyonu» yazısını Sayın Selim Cambaz ve Hacettepe Üniversitesi öğretim üyelerinden Sayın Alec Gaines ve Yuda Yürüm hazırladılar. «Türk Şeker Pancarları Melaslarının Alkol Feimantasyonu Yönünden Mukayesesi» yazısını geçen yıl ODTÜ de öğretim üyeliği yapan Sayın J. Penninger Hollanda'dan yolladı. Seramik Sanayi ve Türkiye yazısını Yarımca Seramik Fabrikasından Güner Sümer gönderdi. Bu sayıda 9 ve 10 uncusunu yayınladığımız teknik kongre tebliğleri gelecek sayımızda tamamlanmış olacak.

Yayın Kurulu olarak, bize yazı gönderecek meslekdaşlarımıza, yazılardaki şekillerin aydınlatılmasına çizilmesi gerektiğini bir daha hatırlatırız. Gelecek sayımızı Boraks konusuna ayırdık. Bu konuda yazı gönderecek meslekdaşlarımız yazılarını ivedikle göndermelidirler. Ayrıca artan ve artacağını umduğumuz sayfaların getirdiği mali yük açısından bütün meslekdaşlarımızı dergimize ilân - reklâm bulma yönünde çaba göstermeye davet ederiz.

Saygılarımızla

YAYIN KURULU

- Tanıtma
- Pazarlama
- Taşıma
- Teknik yardımlaşma
- Ham madde temini
ve benzer işleriniz için,

KİMYEVİ MADDELERDE HİZMETİNİZDEYİZ.

Gümüşpala cad.no.2
UNKAPANI--İSTANBUL
Tel: 22 43 35 (4 hat)
Telgraf: NURTEKNİK



G Ü B R E S A N A Y I I

Cemil OĞUZ

Kimya Y. Mühendisi

Bir tarım ülkesi olan yurdumuzda tarımsal verim büyük oranda gübreye bağlıdır. (*) Gübre doğal ve yapay olarak ikiye ayrılır. Gelişen tarım karşısında doğal gübre ihtiyacı karşılayamaz duruma gelince yapay gübre önem kazanır.

Türkiye'de çiftçinin yapay gübre kullanma alışkanlığı kazanmasına paralel olarak tüketim artmış fakat bu hıza göre gübre üretimi sağlanmamış olduğundan bu gün bir «Gübre bunalımı»ndan söz edilmektedir. Acaba bu bunalım nasıl oldu? Gerekli tedbirler alındı mı? Yoksa bunalımın geleceği yıllarca öncesinden belirmişti de yeterli tedbirler alınmamış mıydı? İşte bu yazımızda yukarıdaki sorulara karşılık bulmaya çalışacağız.

TÜRKİYE'DE GÜBRE SANAYİİ

Yurdumuzda gübre sanayii oldukça yeni olup ilk tesis 1954 yılında kurulmuş ve giderek gelişme kaydetmiştir.

Türkiye'de üretilen gübreler azotlu ve fosfatlı gübreler olup potaslı gübreler tamamen ithal edilmektedir.

Bilindiği gibi azotlu gübrelerin üretiminde ana girdi (ham madde) amonyaktır. Amonyakın ham maddesi ise naftadır. Fosfatlı gübre üretiminde ham maddeler fosforik asit, fosfat kayası ve sülfürik asittir.

Şu halde gübre üretiminde söz edilirken yukarıda sayılan ana ham maddelerin üretimi de gözönüne alınmalı, hesaplar ona göre yapılmalıdır. Yalnız ithal edilen ham maddeleri gübre haline dönüştürmek imalat sanayii olamaz. Olsa olsa bir çeşit montaj sanayii olur ve böyle bir sanayi yatırımı da hiç bir zaman dışa bağımlılıktan kurtulamaz.

ÜRETİM - TÜKETİM DURUMU

DPT rakamlarına göre Planlı dönemde gübre tüketimi % 28 oranında artmış, üretim ise yeni kurulan fabrikalarla hızlı bir artış sağlıyarak 1963-1972 döneminde 1962 yılına göre 9 katlık bir artma kaydetmiştir.

Ancak bu artışın yanı sıra talebin yerli üretimle karşılanma oranı, aradan iki planlı devre geçmiş olmasına rağmen en fazla % 50 yi bulmuştur.

İlk Beş Yıllık Plan (1962-1967) devresinin sonu olan 1967 yılında gübre üretimi, tüketim miktarlarının dörtte birine bile erişememiştir. (DPT rakamlarına göre azotlu gübre üretimi, tüketimin % 23'ü, fosfatlı gübre üretimi ise % 24'ü dür.)

İkinci Beş Yıllık Plan (1968-1972) devresi-

nin sonunda ise Iskenderun ve Kütahya fabrikaları yanında yeni kurulan Elazığ ve Samsun gübre fabrikaları üretimi ile yurt içi talebin karşılanma oranı azotlu gübreler için % 36,9, fosfatlı gübreler için % 51,7 si olacaktır. Ancak bu sonucun tam olarak gerçekleşip gerçekleşmediğine gene DPT rakamlarından yararlanarak biz göz atalım.

DPT tarafından Birinci Beş Yıllık Plan dönemi için saptanan hedeflerin gerçekleşme oranı azotlu gübrede % 35,2, fosfatlı gübrede % 34,5 tür. İkinci Beş Yıllık Plan döneminde ise plan hedeflerinin gerçekleşme oranı gene pek iç açıcı olmayıp azotlu gübre için % 41,8 fosfatlı gübre için ise ancak % 34,0 tür, DPT bu oldukça düşük gerçekleşme oranlarına gerekçe olarak ise şunları göstermektedir: Tesis yatırım sürelerinin uzaması, ham maddelerin teminindeki aksamlar ve tesis kuruluşundaki teknik hatalardan dolayı tam kapasite ile çalışamaması. Sadece 1972 yılı için verilen kapasite kullanım oranının azotlu gübrelerde % 44, fosfatlı gübrelerde ise % 51 olması da aksaklıkların önemini ortaya koymaktadır. (Tablo : 1)

Planlı devrelerde azotlu ve fosfatlı gübreler için saptanan hedefler ile gerçekleşen miktarlar daha açık bir şekilde grafik. I ve grafik II.de görülmektedir.

TÜKETİMDEKİ BÖLGESEL DENGESİZLİK

Türkiye'deki gübre tüketimi hızlı bir artış göstermesine rağmen gerçekte bu yetersiz bir düzeydedir. Tarım ülkesi olarak bilinen Türkiye'deki gübre tüketimi sanayi ülkeleri olan Avrupa topluluğunun tümünden azdır. Tablo: 2'de de görüleceği gibi 1970 yılında Hollanda'da hektar başına tüketilen yapay gübre 690 kg'ı geçerken, Türkiye'de ancak 16 kg. olmuştur. Avrupa'da en az gübre kullanan İtalya'da bile hektar başına tüketim 82 kg. (Türkiye'deki nin 5 katı) olmuştur. Kaldı ki Türkiye bir tarım ülkesi olup Ortak pazar ülkeleri arasında tarım kesiminde çalışan nüfus oranı ve tarım gelir oranı bakımından en başta gelmektedir. (Tablo : 3). Hollanda'da tarım gelirinin toplam gelir içindeki oranı % 7 ve tarım kesiminde çalışanların toplam nüfusa oranı % 8 iken bu rakamlar Türkiye'de sırasıyla % 34 ve % 69 dur. Avrupa'da en az gübre kullanan İtalya'da ise nüfusun % 21'i tarımda çalışırken tarım geli-

(*) 1969 yılına göre, Türkiye'de tarım kesiminde çalışanların toplam nüfusa oranı % 69 dur.

ri toplam gelirin % 11'ini oluşturmaktadır. Bunlar da gözönüne alındığında yukarıda verilen rakamların önemi daha da artmaktadır.

Diğer yandan en değerli yapay gübre türü olan potashlı gübre tüketimi Belçika'da hektar başına (1970 yılı için) 217 kg'ı bulurken Türkiye'de 0.52 kg. gibi gülünç bir rakamda kalmaktadır. (Çünkü azotlu gübrede % 21, fosfatlı gübrede % 18 aktif maddeye karşılık potashlı gübrede % 50 oranında aktif madde bulunmaktadır.)

Gübre üretim durumuna gelince Türkiye Avrupa Ekonomik Topluluğu ülkeleri içinde en az azotlu ve fosfatlı gübre üreten ülke durumundadır. (Tablo: 4. Grafik: 3). 1970 yılında Fransa'da 2.713.000 ton gübre üretimine karşılık Türkiye'de 146.152 ton gübre üretilmiştir. Komşumuz Yunanistan ise 267.200 ton gübre üretmiştir. Bu rakamlar da göstermektedir ki, yapay gübre tüketiminin hızla artması sevindiricidir. Ancak gübre üretimi de aynı hızla artmadığı taktirde bu sevinme gerçekçilikten uzak olup kendi kendimizi aldatmaktan öteye gidemez.

Ayrıca Türkiye'de bölgelere göre gübre tüketimi de oldukça dengesiz olup Tablo: 5'te de görüleceği gibi 1963 yılından 1970 yılına geçerken bu dengesizlik daha da artmış ve yedi yıl içinde toplam gübre tüketimi Akdeniz ve Ege bölgelerinde artarken diğer bölgelerde azalma görülmüştür.

ALINAN TEDBİRLER YETERLİ Mİ?

Yukarıda kısaca anlatmaya çalıştığımız gübre sanayiindeki üretim-tüketim dengesizliği ve yetersizliği karşısında alınan tedbirler ne durumdadır? Bu tedbirler ne denli gerçekçidir? Şimdi bunlara cevap bulmaya çalışalım.

Üçüncü Beş Yıllık Plan'da «1987 yılına kadar Türkiye'nin ekilebilir alanlarının tümünün gübrelenmesi hedef alınmıştır. Bu nedenle bu dönemde gübre talebinin artış hızı daha sonraki dönemlerdekinden yüksek saptanmıştır.» (Sh. 421) denilmektedir.

Acaba buna karşı alınan tedbirler yeterli midir? Yeterli olduğunu bile kabul etsek gerçekleşme oranları ne olacaktır? Bu konuda kuşulanmamak için oldukça iyimser olmak gerekir, kanısındayız. Zira önümüzdeki örnekler pek umut verici durumda değildirler. Örneğin büyük umutların bağlanmış olduğu Akdeniz Gübre Sanayii'ne bir göz atalım.

KÖTÜ BİR ÖRNEK

Ham madde ihtiyacı için köklü tedbirler alınmaksızın kurulmuş olan Akdeniz Gübre Fabrikası bugün amonyak yokluğundan dolayı çalışmamakta olup gübre bunalımına bizzat zemin hazırlamıştır. İki yıllık (?) gecikmeden sonra 1971 yılında işletmeye açılan söz konusu fabrika kireç taşı dışında tüm ham maddelerini (amonyak, fosfat kayası, pirit v.s.) Yurt dışından getirecek şekilde tasarlan-

mıştır. Tamamen dışa bağımlı olarak kurulmuş olan fabrika, bugün ham maddesini temin edebilmek için aracı firmaların elinde oyuncak durumuna düşürülmüştür. Öyle bir fabrika düşünün ki, tüm umutlar ona bağlansın, gübre üretimi onun sayesinde artacak, ithalât azalacak ve kalkınma hedeflerine erişilecek diye beklensin, öbür yanda «Güvendiğimiz dağlara kar yağdı» örneği bir gün fabrika çalışamaz duruma gelsin. Öyleki bu büyük (?) kuruluş ana ham maddesi olan amonyakı sağlayabilmek için sanki sebze veya meyva alacakmışçasına gazetelere «Amonyak Satın Alınacaktır» diye ilân verecek kadar çıkmaza girmiştir.

Üçüncü Beş Yıllık Plan «1972 yılında ham madde dahil 987,0 milyon TL. olan gübre sektörü ithalât toplamının 1977 yılında 680,6 milyon TL.'na düşmesi beklenmektedir. Yalnız gübre ithalâtı ise 907 milyon TL. dan 396 milyon TL.'na inecektir» (Sh. 424) derken bu sözlerin sadece kâğıt üzerinde kaldığı, gerçeklerden uzak olduğu, ya da alınan tedbirlerin yetersizliği günlük gazetelerde yansımaktadır: «Mersin, A.A. - Akdeniz Gübre Sanayii, amonyak yokluğundan iki ay süre ile faaliyetini durdurmuştur. Petrol - İş Sendikası Mersin Şubesi Başkanı Münip Tepeci, Akdeniz Gübre Sanayii, personel ve işçi ücretleri hariç 2 ayda 75 milyon lira imalâtın durmasından zarar edecek demmiştir.» (Milliyet 3. Mart. 1973). Bu haberi okuduktan sonra Üçüncü Beş Yıllık Plan Stratejisindeki şu sözlerin anlamı kalır mı?

«Üçüncü Plan döneminde azotlu gübre üretiminin yılda ortalama % 32, fosfatlı gübre üretiminin % 24 oranlarında artırılması öngörülmüştür. Bu artışlar yatırımı tamamlanmış olan tesislerin tam kapasiteye ulaşmaları ve kurulmakta olan yeni tesislerin devreye girmesi ile sağlanacaktır.» (Sh. 424)

GÜBRE SANAYİİ İTHALÂT DURUMU

İkinci Beş Yıllık Plan döneminde yapılan tüm yatırımlara rağmen gübre ithalâtı hızla artmış ve milyarlarca lira döviz dışarı akıtılmıştır. Tablo: 6'nın incelenmesinde de görüleceği gibi 1967 yılında 534.420 ton olan azotlu gübre ithalâtı 1972 yılında 1.073.000 tona çıkmıştır. Fosfatlı gübre ithalâtı 1967 yılında 728.895 ton iken 1972 de 773.000 tona çıkmıştır. Potash gübre ithalâtı ise gittikçe artmaktadır. 1977 yılı rakamları ise tahminlerden ibaret olup fazla güven vermemektedir.

Daha önce de belirttiğimiz gibi gübre üretimi ancak ham maddelerinin de üretimi ile anlam kazanır. Yoksa gerçekler karşısında başını kuma gömmüş deve kuşu durumuna düşeriz. 1967 yılında amonyak ithali görülmeyen 1972 yılında 45.000 ton olan ithalât 1977 yılında 394.000 tona çıkacağı tahmin edilmektedir. Sülfürik asit ise 1967 yılında 49.516 ton ithal edilirken 1972 yılında 21.000 tona düşmüş ise

de 1977 de yeniden 96.000 tona çıkacaktır. Söz konusu tabloda görünüşte en iç açıcı rakamlar fosfat asidi karşısında olanlardır. Zira 1972 yılında 35.000 ton fosforik asit ithal edilmiş, bundan sonra ihtiyaç tamamen yerli üretimle karşılanmaya başlanmıştır. Fakat ne yazık ki asıl üzücü durum bu rakamların ardında gizlenmiş, gerçekler yansıtılmamıştır. Zira fosfat asidi üretiminin ham maddesi olan fosfat kayası, yurdumuzda zengin yataklar olmasına rağmen tamamen dışarıdan ithal edilmektedir.

Tümü dışarıdan getirilen fosforik asit ham maddesi olan fosfat kayası ithalatı DPT tahminlerine göre 1977 yılında 150 bin ton, 1980 yılında 500 bin ton ve 1990 yılında 1.810.000 ton olacaktır.

Fosfatlı gübre üretiminin diğer girdisi olan sülfürik asit için de aslında durum pek iç açıcı değildir. İlk bakışta görünen, sülfürik asit üretiminin, ithalatın yanı sıra da olsa giderek artmasıdır. Ancak sülfürik asidin ham maddesi pirit olup bu maddenin ithalatı da gittikçe artmaktadır. Örneğin 1977 yılında sülfürik asit ithalatı 122 bin ton olacak, bunun yanında yerli sülfürik asit üretimi için de 95 bin ton pirit ithal edilecektir. 1980 yılı için sülfürik asit ithalat miktarı 405 bin ton olurken pirit ithalatı 315 bin tona yükselecektir.

Azotlu gübre üretiminde kullanılan amonyakın ham maddesi ise nafta olup bir ton amonyak üretimi için 760 kg. nafta ve 382 kg. fuel-oil'e gerek vardır. Şu halde nafta üretim ve ithalat durumuna bir göz atalım; (Tablo: 7).

Bunların sadece tahminden ibaret olduğunu bir kez daha hatırlatmakta yarar vardır, sanırız, Tablo: 1'deki üretim tahminlerinin gerçekleşme durumunu dikkate alarak (Zira Tablo: 7'deki rakamların gerçekleşme oranları elde edilememiştir) en iyimser şekilde bir hesap yapalım. Üretim tahminlerinin gerçekleşme oranı ortalama % 35 kabul edilerek elde edilen rakamlar Tablo: 8'de görülmektedir.

KISACA

Yazımızın başındanberi DPT ve diğer kaynaklardan yararlanılarak bir hayli rakamlar verdik, durumu biraz olsun somutlaştırmaya çalıştık.

Gübre üretiyoruz denilirken ham maddelerin ithal edildiğini, ham madde üretiyoruz

denilirken de bunların girdisi olan nafta, fosfat kayası, pirit v.b. maddelerin ithal edildiğini açıklamaya çalıştık. Tüm bunların yanına tamamen dışa bağımlı sayılabilecek fuel-oil ve fabrikasyon masraflarını da katarsak yurt dışına bir oluk gibi akıtılan dövizlerin miktarı hakkında bir tahmin yapabiliriz.

Sorunu daha da basite indirgemek için 1 ton süper fosfat gübresinin maliyetini belirten Tablo: 9'u incelemek yeter sanırız. Tabloda da görülebileceği gibi maliyetin yaklaşık olarak % 50,8 sı tekel fiatlarıyla ithal edilen ham maddelere karşılık yurt dışına akıtılmaktadır.

SON SÖZLER

Şu halde hızla kalkınan gübre sanayisinin ardındaki gerçekler pek umut verici değildir. «Gübre sanayii» değil, bir çeşit «montaj sanayii» demek daha yerindedir sanırız. Sorun, ham maddeleri elde ettikten sonra imalâta geçiş şeklinde ele alınmadığı müddetçe bir çözüme bağlanmayacak ve tamamen dışa bağımlı olmaktan kurtulunamayacaktır.

Bir taraftan kendi ham madde yataklarımızı çalıştırmaz ve özel kişilerin çıkarını yurt çıkarından üstün tutarsak (*) bu durum sürüp gidecek ve devamlı olarak ham madde ithali yapmak zorunda kalacağız.

Bunların dışında bir tezek sorunu bile ayrıca gübre sanayii açısından incelenmeye değer kanısındayız. Zira Anadolu'da milyonlarca ton tezek, çok değerli bir doğal gübre kaynağı olmasına rağmen, yakıt olarak her yıl tüketilmektedir. Türk köylüsünün yakıt sorunu çözüldüğünde tezекlerin gübre olarak kullanılması da yurt yararına olacaktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR:

- 1 — DPT Yayınları
 - a) Üçüncü Beş Yıllık Plan
 - b) 1973 Programı
 - c) 1973 İcra Planı
- 2 — Azot Sanayii Çalışma Raporu (1972)
- 3 — Günlük Gazeteler
 - a) Yeni Ortam
 - b) Cumhuriyet
 - c) Milliyet
 - d) Tercüman

(*) Bak. Madencilik Dergisi, Fosfat Sayısı (Temmuz 1972)

ABLO: 1 — Planlı Dönemde Gübre Üretim Miktarları (Ton olarak)

MALLAR	1967				1972		
	1962 Miktarı	Plan hedefi Miktarı	Gerçekleşme Miktarı	% si	Plan hedefi Miktarı	Gerçekleşme Miktarı	% si
otlu gübreler (% 21 N)	104.180	440.000	154.707	35,0	1.500.000	627.000	41,8
sfatlı gübreler (% 18 P ₂ O ₅)	60.430	600.000	206.349	34,4	2.230.000	827.000	34,0
onyak	28.646	125.500	43.986	35,2	293.000	125.000	42,7
sfat asidi (% 100)	—	—	—	—	179.000	61.000	34,1
lfat asidi (% 100)	22.800	300.000	66.153	22,0	1.000.000	266.000	26,6
		Ortalama (%)		31,65		—	35,84

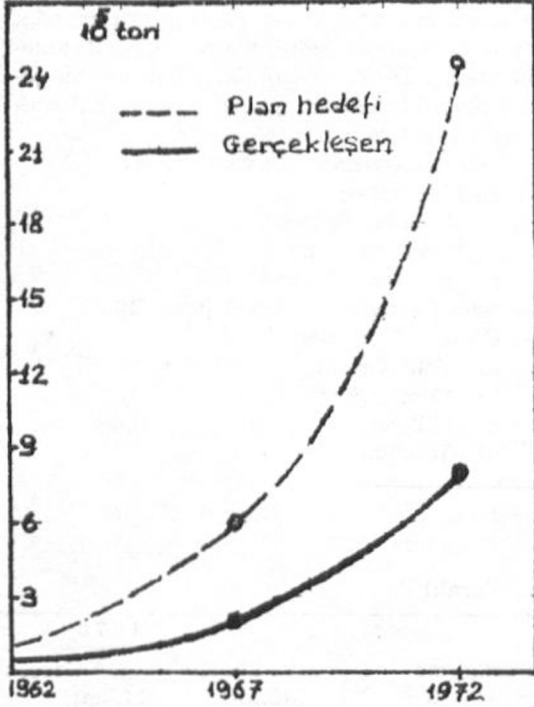
Kaynak: Devlet Planlama Teşkilatı

TABLO: 2 — Bazı Ülkelerde Hektar Başına Gübre Tüketimleri (Kg.) (a)

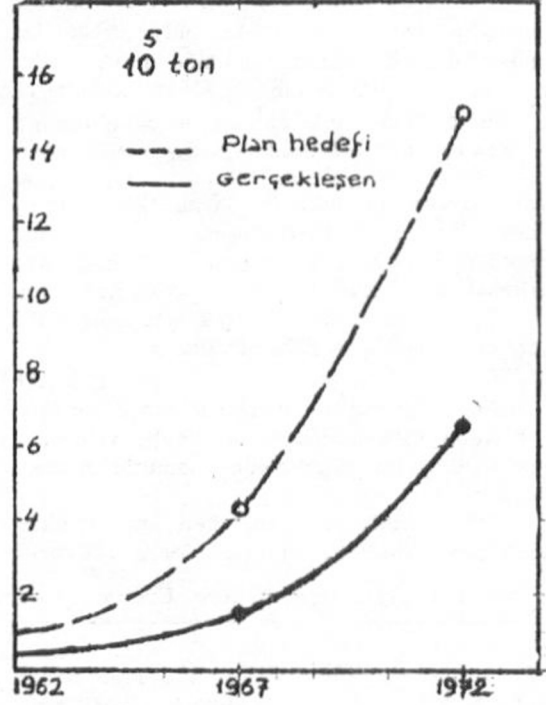
	Azot (N)	Fosfat (P_2O_5)	Potas (K_2O)	Toplam
Batı Almanya	132,68	104,80	137,03	374,51
Belçika	206,26	166,86	216,91	590,03
Fransa	64,31	87,22	66,28	217,81
Hollanda	431,85	120,71	138,06	690,62
İtalya	36,69	32,41	12,97	82,07
Lüksemburg	153,00	97,87	112,87	363,74
Yunanistan	52,50	31,57	4,94	89,01
Meksika	16,28	4,99	11,14	32,41
İspanya	29,68	19,97	11,02	60,67
Portekiz	25,4	17,88	0,17	45,17
İran	11,28	2,59	1,88	7,50
Pakistan	4,74	1,76	0,88	13,92
Türkiye	8,32	7,23	0,52	16,07

Kaynak: FAO Annual Fertilizer Review, 1970.

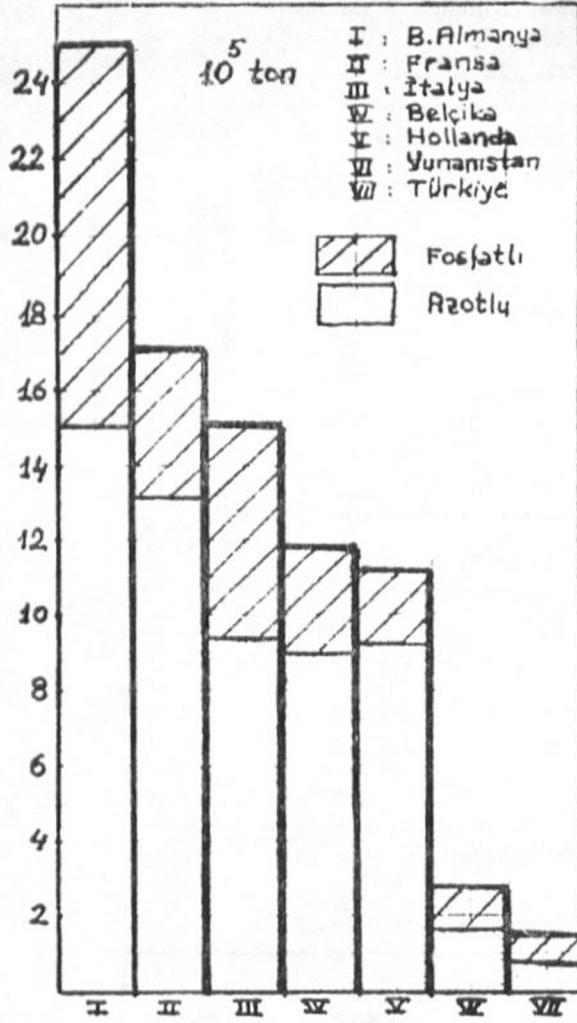
(a) Tablodaki değerler saf besin maddesi olarak gübre miktarlarını vermektedir.



GRAFİK : 1 — Planlı Dönemde Fosfatlı Gübre Üretimi.



GRAFİK : 2 — Planlı Dönemde Azotlu Gübre Üretimi.



TABLO: 4 — Bazı Ülkelerde Gübre Üretim'eri (1970) (a) (Ton)

	Azot (N)	Fosfat (P ₂ O ₅)	Toplam
Batı Almanya	1.574.100	919.400	2.493.500
Belçika	514.000	615.500	1.129.500
Fransa	1.313.000	1.400.000	2.713.000
Hollanda	905.800	273.292	1.179.000
İtalya	960.300	554.117	1.514.417
Meksika	358.655	115.462	474.117
İspanya	543.300	375.300	911.600
Portekiz	117.008	80.431	177.439
Lüksemburg	20	139.671	159.671
Yunanistan	146.000	121.200	267.200
İran	28.000	—	28.000
Pakistan	173.600	2.800	176.400
Türkiye	81.561	64.591	146.152

Kaynak : FAO Production Yearbook, 1970

(a) Tablodaki değerler saf besin maddesi olarak gübre miktarlarını vermektedir.

TABLO: 3 — Ortak Pazar Ülkelerinde Tarım ve Sanayi Kesimlerinde Nüfus ve Gelir Durumları

	Tarım Kesimi		Sanayii Kesimi	
	Gelir %	Nüfus %	Gelir %	Nüfus %
Almanya	4	10	44	41
İtalya	11	21	31	32
Hollanda	7	8	42	31
Lüksemburg	6	12	43	45
Fransa	7	15	38	30
Belçika	5	5	35	36
Yunanistan	21	50	19	17
Türkiye	34	69	19	8

GRAFİK : 3 — Avrupa Ekonomik Topluluğu Ülkelerinde Gübre Üretimi.

TABLO: 5 — Türkiye'deki Gübre Kullanımının Bölgelere Göre Dağılım Durumu. (4.5.1973 günlü Cumhuriyet Gazetesinden alınmıştır).

GÜBRE KULLANIMININ GÖLGESEL DAĞILIMI			
Bölgeler	1963	1970	Artış (%)
Orta Kuzey	13,0	10,8	— 2,2
Ege	16,7	19,1	+ 2,4
Marmara	15,4	13,9	— 1,5
Akdeniz	18,6	30,7	+ 12,1
Kuzeydoğu	1,9	1,1	— 0,8
Güneydoğu	1,7	1,8	+ 0,1
Karadeniz	15,4	10,3	— 5,1
Ortadoğu	8,3	8,5	— 4,8
Orta Güney	9,0	8,8	— 0,2
Toplam	100,0	100,0	

TABLO: 6 — Gübre Sanayii İthalât Tahminleri (Ton)

Mallar	1967	1972	1977
Azotlu gübreler (% 21 N)	534,420	1,072,500	292,000
Fosfatlı gübreler (% 18 P ₂ O ₅)	728,895	77 000	102,000
Potashlı gübreler (% 50 K ₂ O)	15,735	20,000	33,000
Amonyak	—	45 000	394,000
Fosfat asidi (% 100)	—	35,000	—
Sülfat asidi (% 100)	49,516	21,000	96,000

Kaynak : Tarım Bakanlığı, Devlet İstatistik Enstitüsü, Devlet Planlama Teşkilâtı

TABLO: 7 — Yurtiçi Nafta Talep ve Üretim Tahminleri (Ton)

Tahmin	1967	1972	1977
Yurtiçi talep	31.000	160.000	750.000
Yurtiçi Üretim	43.000	180.000	750.000
İhracat	12.000	20.000	—

Kaynak : Devlet Planlama Teşkilâtı

TABLO: 8 — Nafta Üretim ve İthalâtı Gerçekleştirme Tahminleri (Ton)

Tahmin	Oran	1967	1972	1977
Üretim	(% 100)	43.000	180.000	750.000
Gerçekleşme	(% 35)	12.280	63.000	214.000
İthalât	(% 65)	30.720	117.000	536.000

TABLO: 9 — 1 Ton TSP (Tripil super fosfat) Gübresinin Maliyeti

Malzeme adı	Birim fiatı	Miktarı/t gübre	Tutarı	Oran
Pirit	150 TL/t	0,790 ton	118,50 TL	
Fosfat kayası	150 TL/t	1,690 ton	253,50 TL.	
Fuel - oil	22,5 TL/M kal	250 M kal	5,70 TL.	
Katalizör	25,5 TL./kg	0,02 kg.	0,45 TL.	
İthal Malı için ödenen miktar			378,15 TL.	% 50,8
Diğer Masraflar			369,80 TL.	% 49,4
Toplam Maliyet			748,05 TL.	% 100,0

FOSFAT RAPORU

Murat GÜMRÜKÇÜOĞLU
Kimya Mühendisi

Günümüzde gelişmiş kapitalist ülkelerin kapitalist yoldan kalkınmaya çalışan geri kalmış ülkelerle olan ekonomik ilişkilerinde ilginç bir gelişme göze çarpmaktadır. Artık gelişmiş ülkelerdeki dev şirketler, geri kalmış ülkelerden en alışlageldiği gibi hammadde alıp, karşılığında sanayi ürünleri satmak yerine, bu ülkelere öncelikle patent, sonrada olabildiği kadariyle ham madde ve ara madde satmayı yeğ tutmaktadırlar. (1) Bunda da amaç yurdumuzdaki yabancı patentler incelendiğinde açıkça görüldüğü gibi geri kalmış ülkelerde tüketim sanayiine yatırım yapılmasını sağlamak, bu sanayi dışa bağlı olarak geliştirmektir. Ancak bu arada uluslararası dev şirketler tüketim mallarını üreten araçları yapan fabrikalara kendileri sahip olacaklar, diğer bir deyişle tüketim mallarını üreten araçları yapan fabrikaları geri kalmış ülkelere satacaklardır. Böylelikle suyun başı gene onlardadır. Oysa üçüncü beş yıllık planda da belirtildiği gibi «... Türkiye kalkınmasının gerektirdiği modern girdileri ve teknolojileri ithal eden bir ülke olduğu sürece, dış ödemelerde dengeye ulaşsa bile dışa bağımlı bir ülke olmaya devam edecektir...» (12) Uluslararası tekeli sermayenin bu şekilde kabaca formüleştirelebilen tutumunu geri kalmış bir ülke olan yurdumuzdaki çeşitli yatırım alanlarında görmek mümkündür. Aynı ilişkileri fosfat alanında da şaşmaz bir doğrulukla görmekteyiz.

Dünyada fosfatın değerinin anlaşılmasından sonra, Güney Amerika, Orta Doğu, ve Kuzey Afrika'da zengin fosfat yatakları bulundu. Anadolu'da ise XX. yüzyıldan başlarında İngiliz ve Fransızlar fosfat aramaya koyuldularsa da başarılı bir sonuç elde edemediler. 1960 lı yılların başında artan gübre ihtiyacı karşısında fosfat aramalarına tekrar ağırlık verildi. Bu kez özellikle Mardin - Mazıdağı'nda çok değerli yataklar bulundu. Buradaki fosfat yataklarının alanı 4.600 Km² olup, bölgedeki fosfat rezervi 200.000.000 tonu geçmektedir. (3) Bundan başka Gaziantep, Adıyaman çevrelerinde de bulunan yataklardan çıkan fosfatlar tek tek düşük kaliteli (P₂ O₅ yüzdesi düşük) olmasına karşın, yapılan araştırmalara göre, Mazıdağı'ndaki, özellikle de buradaki Batı-Kasrık bölgesindeki fosfatla beraber işlendiğinde değerlendirilebilecek durumdadır.

Nevar ki bugün Mazıdağı'ndaki yatakların en önemli kısmının tapusu bir «Hür teşebbüs erbabı»nın elinde olup bu yataklardan bir tek kilo fosfat çıkarılmamakta, fosfat ihtiyacı yurt dışından karşılanmaktadır.

Türkiyede tüketilen ham fosfat hemen tümüyle (% 90 dan) fazlası fosfatlı gübre yapımında kullanılır. Yurdumuz bir tarım ülkesi olduğundan diğer gübrelerle beraber fosfatlı gübrelere olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Örne yandan Devlet Planlama Teşkilatının (DPT) kayıtlarına göre «... Gübre üretimi itibariyle bazı ülkelerle yapılan karşılaştırmalarda, Türkiye AET ülkelerine göre en az azotlu ve fosfatlı gübre üreten ülke ...» olup, tablo (1), fosfatlı gübre üretiminde İspanya, Yunanistan ve Portekiz'den sonra gelmekte, «... 1970 yılında hektar başına kullanılan saf besin maddesi olarak gübre miktarlarının diğer ülkelerle karşılaştırılmasında...» da Türkiye gene hektar başına fosfat tüketiminde Yunanistan, İspanya ve Portekizi çok gerilerden izlemektedir. (Tablo II) (4)

Gene DPT kayıtlarına göre fosfatlı gübrelere tüketim hedefleri 1. Beş yıllık plan döneminde % 89.8 oranında, 2. Beş yıllık Plan döneminde ise % 65.8 oranında gerçekleştirilmiştir. Üretimde ise hedeflerin daha da gerisinde kalmış, 1. Beş Yıllık Plan dönemlerinde plan hedeflerinin % 34,4 ü, 2. dönemde % 34 ü gerçekleştirilebilmiştir. «... Üretimde plan hedeflerinin çok altında kalınmasının başlıca nedeni, plan dönemlerinde kurulması öngörülen tesislerin yatırım sürelerinin uzaması, yeni kurulan tesislerin hammaddelerini temindeki aksamalar, kuruluşundaki teknik hatalar nedeni ile tam kapasiteye ulaşamamasıdır...» (5) Aynı kaynağa göre fosfatlı gübrelere 1972 yılında kapasite kullanım oranı yaklaşık olarak % 51 dir.

Gerçekte yeterli fosfat gübresinin üretilmemesinin, kurulmuş fabrikaların kapasitelerinin çok altında çalışmalarının en önemli nedeni Türkiye'deki gübre sanayiinin hammadde bakımından dışarıya bağlı olmasıdır. Fosfat kayasını yurdumuza Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki yabancı şirketler satmaktadır. Son yıllarda yapay gübre, özellikle de fosfatlı gübre alanında patlak veren bunalımın en önemli nedeni budur. Çünkü suyun başını tu-

tan dev şirketler, istedikleri gibi yurt içi üretimini etkileyebilmekte, hammadde fiyatlarıyla oynayabilmektedirler. Bunun son örneği, Tunus'tan satış yapan şirketin, ton başına 7.90 dolar olan fosfat kayası için 7.90 dolar daha fiyat artışı istemesidir. (6)

Buna karşılık ilgili Bakanın Tunus'a gitmesi de bir sonuç vermemiş, çözüm yolu olarak gübre hammaddesi için gümrüğün kaldırılmasına karar verilmiştir. (7) Kuşkusuz bu çözüm yolu bir tarım ülkesi olan yurdumuzda gübre sanayiinin dışa bağımlılığını sürdürür niteliktedir. Başlangıçta çekici gözükmeyen yerli kaynakların işletilmesi düşüncesi son fiyat artışlarından sonra, kaçınılmaz olmuştur. Ayrıca yerli fosfat kayalarının işlenmesinden elde olunacak yan ürünleri de gözönünde bulundurmak gerekmektedir. Yapılan araştırmalara göre, hammadde konsantranesinin (% 30 P₂ O₅ tonu Mazıdağı'nda 200 TL. na mal olmakta ancak 1 ton konsantreye karşılık 2 ton sünmüş kireç, 300 kg. karbondioksit yan ürün olarak elde edilebilmektedir. Bölgede petrol, doğal gaz ve ucuz enerji de sağlanabildiğinden, böylelikle kireç ve karbondioksiti ham madde olarak kullanacak bir soda fabrikası için uygun koşullar yaratılmış olacaktır. (8) Bunun yanısıra «Güney Doğu Anadolu kükürt, bakırlı ve bakırsız pirit aramaları müsbet sonuç verir, yeni sülfürik asit fabrikaları kurulur ise Mazı dağı çevresinde de yeni süperfosfat 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... 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, ratnabilite münakaşaları ile kaybedilen bir tek yılın milli ekonomimize ve dış ticaret dengesine olan zararı yüz milyonlarca Türk lirasını bulmaktadır...» (9) Kuşkusuz burada, kurulacak işletmelerin ve fabrikaların o bölge için istihdam sorununa büyük ölçüde çözüm getireceğini de gözden uzak tutamayız.

Tam bu gerçeklere karşın, Mazıdağı'ndaki 200 milyon tonluk zengin fosfat yataklarımız, «hür teşebbüs erbâbı» yüzünden değerlendirilmemektedir. Oysa Mazıdağı ve çevresindeki yataklar işlendiğinde hammadde sıkıntısı ortadan kalkabilecektir. Buna karşın 3. Beş Yıllık Planda bundan söz edilmemekte, sorun «... Gübre Sanayiinin artan fosfat talebini yerli kaynaklardan karşılayabilmek için

Batı-Kasrık fosfat yatağının MTA Enstitüsü ve Etibank tarafından hızla değerlendirilmesine gidilecektir...» diyerek geçiştirilmektedir. (10) Bir yandan da fosfat kayasından gümrük kaldırılarak, bunun dış kaynaklardan sağlanması, yani dışa bağımlılık körüklenmektedir. Üstelik, meclislerden geçmiş ancak cumhurbaşkanı tarafından son anda veto edilmiş olan yeni «Reform Kanunu» da fosfat sorununa bir çözüm getirmiş değildir. Aksine, bu kanunla, bulunan yatakların ruhsatının kamu ya da özel kesime verilmesi sorunu «kur'a çekilerek» çözülmek istenmektedir.

Kuşkusuz Mazıdağı'ndaki yatakların işlenmemesi Türkiye'ye fosfat satan yabancı şirketlerin gönülden istedikleri bir şeydir. Devletin milyonlarca lira harçayarak bulduğu zengin bir fosfat yatağının beş kuruş harcamadan bir özel kişinin malı oluvermesi, üstelik bu kişinin yatakları işlememesi aslında Türkiye'ye fosfat satan şirketler için çok uygun bir durumdur. Yazının başında ana hatlarıyla belirttiğimiz uluslararası tekelci sermayenin geri kalmış ülkelerle olan ekonomik ilişkileri açısından, bundan daha uygun bir durum yaratılamaz. Sorunu bu açıdan görmek ve çözmek gerekir. Kanımızca çözmek için de, tüm ekonomimizi dışa bağımlılıktan kurtarmak, yani var olan ekonomik ilişkileri değiştirmek gerekmektedir. Çünkü bu ilişkiler yalnız fosfatta değil, diğer konularda da dışa bağımlılığı hazırlamakta ve sürdürmektedir.

KAYNAKLAR :

- 1 — Cleona Lewis; «America's Stake in International Investment» Sf: 300-301. (Aktaran Sweezy ve Baran S: 129, Tekelci Kapitalizm)
- 2 — DPT; Yeni Strateji ve Kalkınma Planı 3. Beş Yıl 1973-1977 S. 121.
- 3 — Ahmet Kahraman «Fosfat Sömürüsü» Yeni Ortam 17-27 Mart, 1973)
- 4 — DPT; Yeni Strateji ve Kalkınma Planı Ü.B.Y. 1973-1977, S: 421-422.
- 5 — A.g.e S: 417
- 6 — Milliyet 20.3.1973
- 7 — Tercüman 3.5.1973
- 8 — Raşit Tolun, Yakut Mehmet «Türkiye Fosfatlarının Kıymetlendirilmesi» Kimya Mühendisliği Cilt 3, Sayı 26, Aralık1967. S: 22-23
- 9 — İsmail Seyhan Erol Berker Aykut Kutay «Mazıdağı Fosfat Havzasının Bugünü ve Yarını» Madencilik, Temmuz 1972 S: 126
- 10 — DPT; 1073 İcra Planları S: 22

Tablo — I : Bazı Ülkelerde Fosfatlı Gübre Üretimleri (1970)

Ülke	Ton Fosfat (P ₂ O ₅)
B. Almanya	919.400
Belçika	615.500
Fransa	1.400.000
Hollanda	273.292
İtalya	554.117
Meksika	115.462
İspanya	375.300
Portekiz	80.431
Lüksemburg	139.671
Yunanistan	121.200
İran	—
Pakistan	2.800
Türkiye	64.591

Tablo — II : Bazı Ülkelerde Hektar Başına Fosfatlı Gübre Tüketimleri (1970)

Ülke	Kg. Fosfat/Hektar
B. Almanya	104,80
Belçika	166,86
Fransa	87,22
Hollanda	120,71
İtalya	32,41
Lüksemburg	97,87
Yunanistan	31,57
Meksika	4,99
İspanya	19,97
Portekiz	17,88
İran	2,59
Pakistan	1,76
Türkiye	7,23



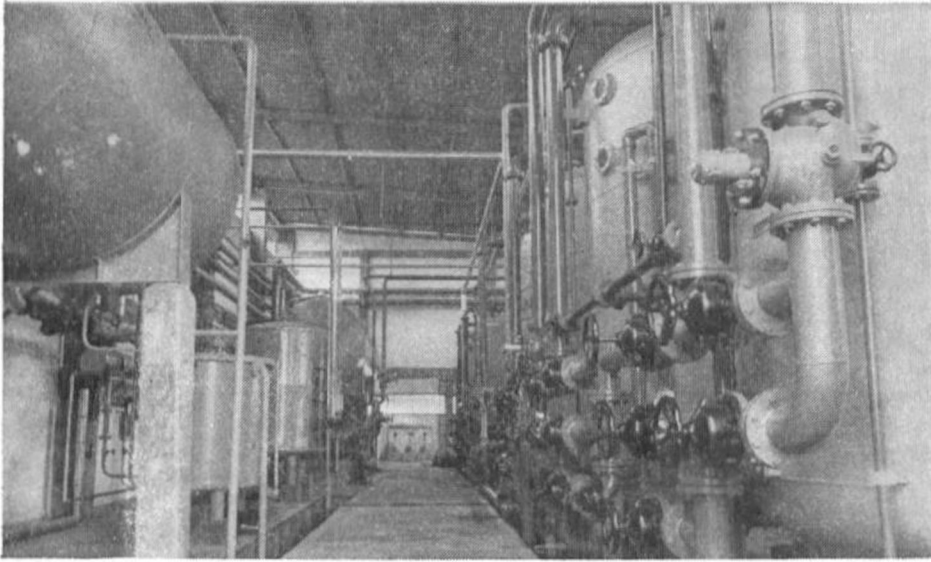
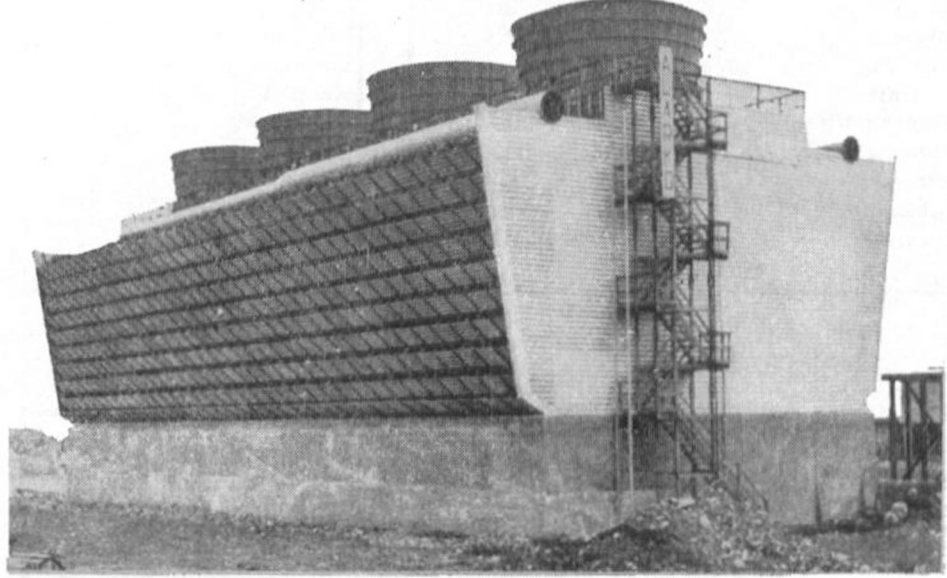
800 den fazla şubesiyle
HER YERDE HER ZAMAN
Hizmetinizdedir.

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ZİRAAT BANKASI

MARLEY

USA lisansı altında imâl ettiğimiz

SU SOĞUTMA KULELERİ VE SU ŞARTLANDIRMA TESİSLERİ



**YURDUMUZUN DÖRT BİR YANINDA
MUVAFFAKİYETLE ÇALIŞMAKTADIR.**

FAZLA BİLGİ İÇİN PROSPEKTÜS İSTEYİNİZ.

ALARKO

Fabrika : Tikveşli Yolu 10, Topçular/Rami - İstanbul
Satış Merkezi : Necatibey Cad.No.84 Karaköy - İstanbul
Ankara Şubesi : Anbarlar Yolu 4/1 Sıhhiye - Ankara
İzmir Şubesi : Gümrük İş Hanı Güm.Meyd. Konak-İzmir

Tel. : 232120/5 hat
Tel. : 457095/5 hat
Tel. : 122739-121957
Tel. : 32997

KRİSTALLERİN BÜYÜMESİ İLE İLGİLİ GENEL PRENSİPLER

Dr. Ali Rıza KONAK
Kimya Y. Mühendisi

Summary

The general principles of crystal growth were first enunciated in 1949 and confirmed experimentally right up to the present time. In this paper we discuss these and also an important property which has largely been overlooked. We emphasize that these general principles form an essential part of any theory that may be proposed in future.

1 — Giriş:

Hem pratik ve hem de teorik yönden, kristallenme ünit operasyonlar içinde en kompleks olanıdır. Bunun başlıca sebep ibir çok ana fen dallarının, özellikle fiziko-kimya, katılar fiziği, akışkanlar mekaniği, ısı ve kütle transferinin bu proseste sıkı bir şekilde kaynaşmış olarak karşımıza çıkmış olmasıdır.

Genel olarak, kristallenmenin üç safhada tamamlandığı bilinmektedir. (1,2) :-

- a) Nükleasyon dediğimiz çekirdeklenme veya kristallerin doğumu.
- b) Kristal bebeklerinin büyümesi,
- c) Rekristalizasyon, diğer bir deyimle olgun kristallerin atomik, molekül veya iyonik olan iç yapılarını bir düzene koymaları.

Her ne kadar proseste bu üç safha birbiriyle karışmış ve hatta birbirleriyle yarış eder durumda ise de teorik inceleme bakımından bunlar ayrı ayrı ele alınabilir. Biz burada kristallerin oluşumundan (nükleasyon) çok kristallerin büyümesi ile ilgileneceğiz. Bugün transistörlerde ve diğer elektronik cihazlarda kullanılan kristallerin daha düzgün olmasını sağlamak, şeker ve gübre gibi sanayi dallarında daha kaliteli ürün elde etmek, ancak kristallerin büyümesi ile ilgili mekanizmayı anlamakla olur.

2 — Kristallerin büyümesi ile ilgili genel prensipler:

İlk defa 1949 yılında, Egli ve Zerfoss (3) kristallerin çekirdeklenme ve büyümesi ile ilgili olarak o zamana kadar yapılan deneylerin neticelerini bir araya getirmek suretiyle bu proseslerle ilgili genel prensipleri sıralamışlardır. Bugünkü deneylerin de uyduğu bu genel prensiplerin kristallerin büyümesi ile ilgili olanları şunlardır:

1) Büyüme hızı, aşırı doymuşluk derecesi, (ΔC), ve katı-sıvı arasındaki hız arttıkça artar. Hemen hemen bütün hallerde katı-sıvı arasındaki bağıl hızın az bir miktarda artması ile prosesin, kütle transferinin etkisinden kurtulduğu görülmektedir.

2) Aynı aşırı doymuşluk, sıcaklık ve hidrodinamik koşullar altında büyüyen bir kristalin çeşitli yüzleri değişik büyüme hızlarına sahiptir. Bazıları bunu açıklamak için Gibbs tarafından ortaya atılan minimum yüz serbest enerjisini kullanmışlardır. Buna göre kristalin büyümesi bir sıvı, gaz veya buhar damlasının büyümesine benzer, buna göre K yüzü bir kristalin şekli

$$\sum_{i=1}^k A_i G_i = \text{Minimum}$$

bağıntısı ile bellidir. Burada G_i , A_i büyüme hızındaki i yüzünün yüz serbest enerjisidir. Bu teori üzerinde daha sonra pek çok gelişmeler olmuştur. Fakat kristal yapıya sahip bir katı ile, içindeki atomları gelişigüzel dağılmış bir sıvı veya gaz damlacığının büyümesi arasında büyük farklar olduğu açıktır. Bundan dolayı bu teori ve buna dayanarak geliştirilmiş diğer teoriler deneysel gerçeklere uymamaktadır.

3) Tüm kristal büyüme hızının artmasıyla kristalin yüzleri arasındaki hız farkları azalmaktadır. Örneğin, akışkan hale getirilmiş sıvı yataklarda (Liquid Fluidised Beds) potasyum sülfat kristalleri büyüten Gaska (4) az aşırı doymuş sıvılarda uzun ve saydam olan kristallerin çok aşırı doymuş sıvılarda yuvarlak ve donuk bir hal aldığını görmüştür.

4) Aynı koşullar altında, herhangi bir nedenle yarılmış, üzeri çizilmiş kristal yüzleri daha fazla büyüme hızına sahiptir ve yaralarını en kısa zamanda iyileştirmeye çalışmaktadır. Böylece kusursuz kristallerin büyümesi oldukça yavaş olmaktadır.

5) Belli bir «kritik» büyüme hızının üzerine çıktığında düzgün ve kaliteli kristal elde etmek olanağı ortadan kalkmaktadır.

6) Kritik büyüme hızı sıcaklıkla birlikte artmaktadır. Bunun sebebi olarak, büyüme

noktalarındaki atomik partiküllerin aktivasyonunun arttığı gösterilmektedir. Bu, bugüne dek yapılan deneylerle iyice doğrulanmıştır.

7) Kristal yüzü üzerindeki aşırı doygunluk derecesi bir noktadan diğerine değiştiği halde bu yüzler düz olarak büyürler. Diğer taraftan ΔC nin en büyük olduğu noktalarda (köşelerde ve kenarlarda) büyüme hızının en çok, en az olduğu yerlerde de (yüzün ortalarında) en az olması gerekirdi. Diğer bir deyişle kristal yüzünün çeşitli noktalarındaki büyüme hızı, o noktalardaki ΔC ye bağlı değildir.

8) Uygun şartlar altında bazı maddeler hemen, bazıları ise güçlükle kristallenebilmektedirler. Burada en büyük özellik suda zor çözünen tuzların diğerlerine göre daha güçlükle büyüğüdür. Egli ve Zerfoss (3) bunun nedenini, çözünenlerin çözeltide ki farklı durumlarında aramışlardır. Bu yazarlara göre, hemen kristallenebilen maddelerin çözeltideki tanecikleri birbirleriyle kolayca ilişki kurabilmektedir. Örnek olarak sodyum klörünün suda tamamen iyonlarına ayrıştığı ve bu maddenin düzgün ve pratik bir hızla kristallenmesinin hemen hemen olanaksız olduğu öne sürülmüştür.

9) Bir kristalin çözünme hızı büyüme hızından çok daha fazladır. Bunun sebebi, çözünmenin kütle transferinin kontrolü altında olması, buna karşılık büyümenin daha çok «yüz reaksiyonu» denilen ve molekül veya iyonların, kristal şebekesine girişlerini temin eden prosesin kontrolü altında bulunmasıdır. Yapılan deneyler, çözüme hızıyla ilgili aktivasyon enerjisinin 4 ile 5 k kal/mol olduğunu, buna karşılık yüz reaksiyon hızının aktivasyon enerjisinin normal kimyasal reaksiyonlarda rastlanan büyüklükte (10-20 k kal/mol) bir değer taşıdığını göstermektedir. Onun için çözüme ve büyüme olayları, ilk bakışta görüldüğü gibi birbirinin karşıtı değildir.

3 — Kristallerin Büyümesinde Karşılaşılan En Büyük Özellik :

Şimdiye kadar, Egli ve Zerfoss (3) tarafın-

dan bir araya getirilen prensipler üzerinde durduk. Bu yazarlar da dahil olmak üzere bu güne kadar çıkan yayınlar da üzerinde hemen hiç durulmayan önemli bir özellik vardır. Bu, bütün kristal büyüme deney neticelerinin

$$R = K_g (\Delta C)^n$$

gibi basit bir eşitlik ile korelasyona girdiğidir. Burada B birim kristal yüzeyine düşen büyüme hızı, K_g verilen belli şartlar için bir sabite, n «tüm» kristallenme üssü, $\Delta C = (C - C_s) =$ aşırı doygunluk derecesi, C = aşırı doygunluk konsantrasyonu ve $C_s =$ denge konsantrasyonudur.

Şimdiye kadar ileri sürülen teroilerin hiç biri yukarıda sıralanan genel prensiplerin tümünü içine alacak nitelikte olmamıştır. Ayrıca eşitlik (2) deki K_g ve n sabitlerinin teorik yoldan hesaplanabilmesine ilişkin hiç bir yararlı adım atılmış değildir. Böylece bu türlü sabitle-ri, daima belli şartlar altında yapılan deneylerle bulmak zorunluğu ortaya çıkmıştır; bu da kristalizatör dizaynının hemen hemen tamamıyla ampirik olmasına sebep olmuştur.

Gelecekte ileriye atılacak teori veya modellerin yukarıda sıralanan genel prensiplerden başka Eşitlik (2) yi açıklığa çıkaracak nitelikte olması gerekir.

BİBLİYOGRAYA

1. J. W. Mullin, «Crystallization» Butterworths, London (1972)
2. R. F. Strickland - Constable «Kinetics and Mechanism of Crystallization», Academic Press, London (1968)
3. P. H. Egli and S. Zerfoss in Discussions of the Faraday Society on «Crystal Growth» No : 5, P. 61 Butterworths. London (1949)
4. C. Gaska, Ph. D. Thesis, University of London (1966)

KATILARIN GAZLARLA EKSTRAKSİYONU

Yeni Bir Endüstriyel Prosesin Başlangıcı mı?

Y. Seli Canbaz, Alec F. Gaines ve Yuda Yürüm
Hacettepe Üniversitesi, Kimya Fakültesi,

The principles of «super critical» gas extraction are described and illustrated by the results of experiments in which a lignite and a coal were successfully extracted by such simple solvents as ether, petroleum ether and acetone.

Future applications of the technique are discussed.

Eğer bir katı bir sıvı ile birlikte, sıvının kritik sıcaklığının biraz üstünde bir sıcaklıkta ve sıvının kritik basıncında ısıtılırsa, katının

TABLO: 1

Potansiyel Çözücülerin Kritik Değerleri:

Bileşik	Kritik Basınç, atm.	Kritik Sıcaklık, °C
Hidrojen	12,8	— 239
Azot	33,5	— 147
Oksijen	50	— 118
Klor	76	144
Brom	102	311
Su	218	647
Metanol	79	240
Etanol	63	243
n - Butanol	49	288
Propan	42	97
Bütan	37,5	152
Hekzan	30	235
Bütadien	43	152
Asetilen	62	36
Sikloheksan	40	280
Benzen	49	289
Toluen	42	321
Ksilen	37	350
Aseton	47	236
Dietileter	36	194
Dimetileter	53	127
Karbontetraklorür	45	283
Kloroform	54	263
Asetik asit	57	322
HCl	82	51
Borontriklorür	38	179
Karbondioksit	73	31
Amyak	111	132
Etilamin	56	183
Dietilamin	37	223
Trimetilamin	42	160
Perflor n - bütan	23	236

Not : Kullanılacak çözücülerden kritik değerleri düşük olanlar diğerlerinden daha ucuzdur. Eter ve petrol eteri en uygun çözücülerdir. Sikloheksan, toluen, ksilen, karbon tetraklorür ve ase-

ton düşünülebilir. Gazlar düşük kritik basınçları ile ilginç olmalarına rağmen sıkıştırılabilmeleri için donanım gerektirir. Bazı aminlerin ve florlu hidrokarbonların düşük kritik basınçları varsa da fiyatları yüksektir.

bir kısmı sıvı içerisinde çözünecektir. Yani bu koşullarda katı, bir gaz-süper kritik gaz- içinde çözünüyor demektir. Çözünme son derece hızlı olup, kritik basınca ulaşıp kritik sıcaklığın üstüne çıktıktan hemen sonra, birkaç dakika içinde ekstraksiyon tamamlanmaktadır. Bunun yanısıra çözücü seçiminde bir kısıtlama da yoktur. Tablo 1 de kritik özellikleri verilen çözücülerden en ucuzu ve gayeye en uygunu kullanılabilir.

1973 Ocak ayında İngiltere Milli İşletmeleri (National Coal Board, bu yeni tekniğin —başarı nedenlerinin kesinlikle bilinmemesine rağmen (1)— artık sanayide de uygulanacağını bildirmiştir (2).

Bu yazıda, bu konu ile ilgili olarak Hacettepe Üniversitesi Kimya Fakültesinde yapılan deneyler ve sonuçları ile bu prosesin gelecekteki uygulamaları kısaca tartışılmıştır.

Bu çalışmada taş kömürünün ve linyitin eter ile ekstraksiyonu incelenmiştir. Bilindiği gibi, kömürün esas yapısında bulunmayan reçineler hariç, kömür eter içindeki çok az çözünür. Oda sıcaklığında ve atmosfer basıncında katı yakıtları çözen en iyi çözümler pridin ve etilendiamindir.

Bu maddelerle kömürün yüzde 20 sini teşkil eden kahverengi koloidal çözeltiler elde etmek mümkündür (3). Bu miktarda maddeyi Soxhlet aygıtını kullanarak ekstrakte etmek için en az yarım gün gerekir. Yani yukarıda verilen sonuçların eter ile elde edilebileceğini söylemek büyük bir iddia taşımaktadır.

Tablo 1 de eterin kritik sabitleri 36 atmosfer ve 194°C olarak verilmiştir, 194°C katı yakıtların bozunma sıcaklıklarının çok altında bir değerdir. Bu nedenle ekstraksiyonu 250°C sıcaklıkta kapalı bir bomba içinde yapıldı. Bombanın içine 1 gr. öğütülmüş kömür ve 20 ml eter konuldu. Bombanın iç hacmi 250°C sıcaklıkta 20 ml eterin buharlaşması ile eterin kritik basıncına ulaşılacak bir şekilde design edilmişti. Basıncı $P = RT/KV$ eşitliğinden hesaplandı, K'nın değeri genellikle 3-4 olarak

TABLO 2

Bazı $K = RT_c/P_cV_c$ değerleri

Bileşik	RT_c/P_cV_c
Hidrojen	3,05
Oksijen	3,4
Karbondioksit	3,6
SU	4,4
Etil alkol	4,0
Asetik asit	5,0
Eter	3,8
Petrol Eteri	3,8

verilmektedir. Kritik sıcaklık ve daha yüksek sıcaklıklardaki bir takım K değerleri Tablo 2 de verilmiştir.

Ekstraksiyonda 40/80 mesh arasında kalan kömür kullanılmıştır. Kömürü partikül boylarına kadar öğütmek deney sonuçlarında bir değişiklik yapmamıştır. En iyi ekstraksiyon sonuçları, kurtulmuş kömürlerle yapılan deneylerden elde edilmiştir.

Kömürün % 10'u süper kritik eter ile bombanın 250°C daki fırına konulmasından 20 dakika sonra ekstrakte edilebilmiştir. Esas ekstraksiyon süresinin bundan daha kısa olduğu tahmin edilmektedir, çünkü oldukça ağır olan metal bombanın oda sıcaklığından 250°C ye kadar ısınması için biraz zaman geçmesi gerekmektedir. Daha uzun sürede yapılan ekstraksiyonlarda daha fazla madde ekstrakte edilmiştir. Ekstrakte edilen kısmın infrared spektrumu, orijinal kömürün spektrumu ile büyük benzerlik göstermiştir. Bunun anlamı bu cins ekstraksiyon ile kömürün esas yapısını teşkil eden bileşiklerden bir kısmının eter içinde çözünebileceği şeklindedir.

Burada, önemli birşeyi belirtmekte fayda vardır, yukarıda söylendiği gibi kömür eter içinde oda sıcaklığında çözünmediği için, ekstraksiyon sonunda bomba oda sıcaklığına soğutulduğu zaman ekstrakte edilen kömürün bir kısmı bombanın çeperlerine yapışmakta ve bunların kazınması pratikte zorluk yaratmaktadır.

Tablo 3 de taşkömürünü çeşitli çözücülerle ekstraksiyonundan elde edilen sonuçlar verilmiştir. Bu tablo incelendiği zaman kötü çözücüler olarak kabul edilen eter, petrol eteri, metanol ve asetonun, kömür için iyi çözücüler olan dietilamin ve etilen diamin kadar kömürü çözdükleri görülecektir. Ekstrakte edilen maddelerin infrared spektrumları bunların kömüre benzer maddeler olduklarını göstermiştir.

TABLO 3

Taş kömürünün çözücülerin kritik basınçlarında yapılan ekstraksiyonu. Bütün ekstraksiyonlarda 40/80 Mesh, kurutulmuş 1 gr. kömür kullanıldı. Süre: 20 dakika

Çözücü	Ekstraksiyon, Sıcaklığı, °C	Artık kömürün Ağırlığı,	
		Ekstraksiyon, Sıcaklığı, °C	Ekstraktın ağırlığı, gr.
Petrol Eteri	250	0,80	0,18
Metanol	250	0,78	0,14
Aseton	250	0,76	0,18
Eter	250	0,85	0,11
Dietil amin	270	0,87	0,10
Etilen diamin	270	0,80	0,11

Bu çalışma çok küçük miktarlardaki katı yakıtlara uygulanmıştır. Gelecekte, katıların ekstraksiyonunda süperkritik gazlar herhalde fazlasıyla tatbik sahası bulacaktır. Sanayi ça-pında bir proses için düşünülmesi gereken fak-törler vardır. Eğer bu proses uygulanacaksa yüksek basınca dayanıklı reaktörler gerek-mektedir ki bunlar yatırım masraflarını arttırabi-ler; bu da ekonomik işletme masraflarında ha-tırı sayılır bir azaltma yapabilecektir. Bunun yanısıra kullanılacak çözücülerin seçiminde de kolaylık vardır, yukarıda belirtildiği gibi ucuz çözücülerle de ekstraksiyon başarılabilmektedir.

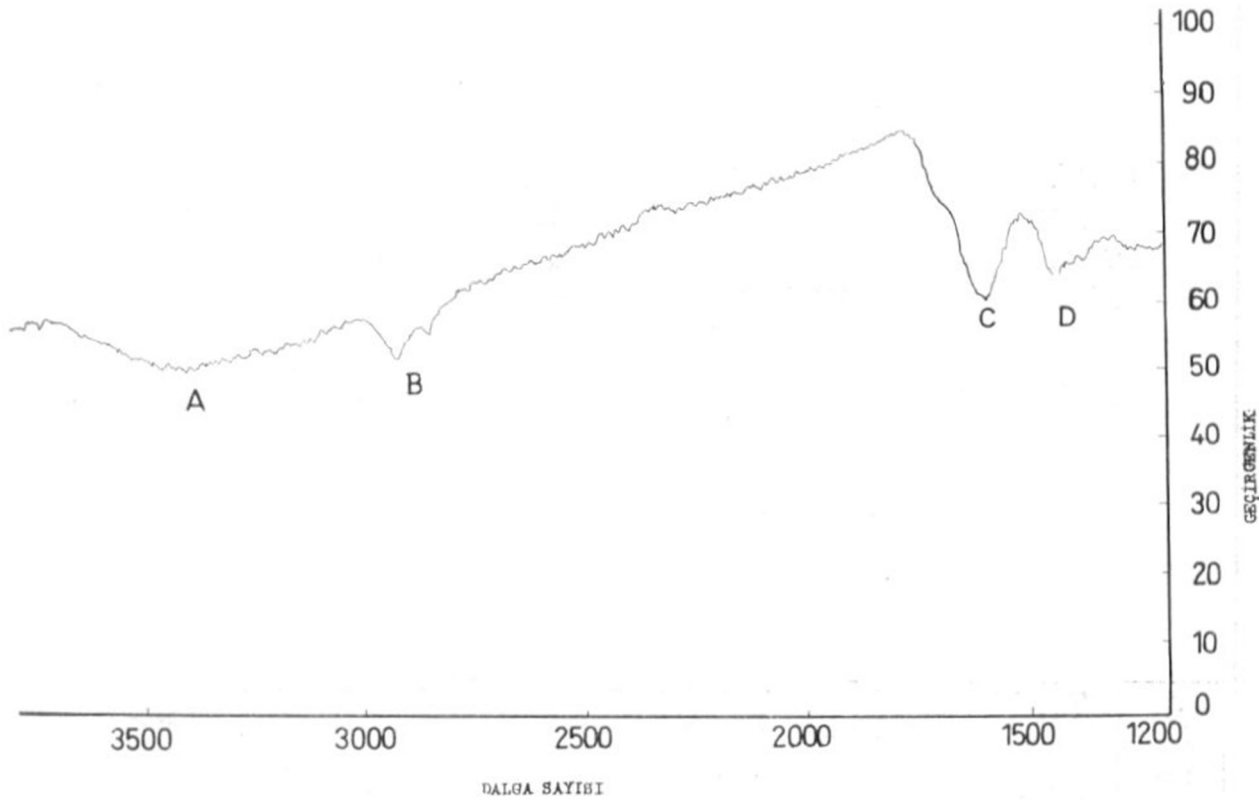
Sanayii çalışmalarından başka, daha kü-çük miktarlarda; bitkilerden fizyolojik öneme haiz yağların ve bileşiklerin ekstraksiyonunda süperkritik yöntemler faydalı olabilir. 100 at-mosfere dayanıklık 350°C sıcaklığa kadar çı-kabilen 5 litrelik ithal malı bir otoklav (35 000 TL) ile saatte 10 litre ekstrakt elde edilebilir.

Bu yöntemle uygun çözücülerle gelecekte, simültane reaksiyon (oksidasyon, hidrojenas-yon ve halojenasyon) - ekstraksiyon çalışmaları yapılabilir.

Gene kömür ekstraksiyonuna geri döner-sek, eski yıllarda yüksek sıcaklık ve basınçta, fenol, tetralin ve antrasen yağı gibi çözücüler kullanarak yapılan ekstraksiyon çalışmalarında kimsenin varlığına dikkat etmeden süperkritik çalışmalar yapmış olmalarının mümkün ola-bileceğini söyleyebiliriz.

KAYNAKLAR

1. Paul, P. F. M. and Wise, W. S., The Princip-les of Gas Extraction, Mills and Boon Ltd., London, 1971
2. Miliyet Gazetesi, 30 Ocak 1973
3. Van Krevelen, Coal, Elsevier, Amsterdam, 1961



Şekil 1. Taş kömüründen süper kritik yön-temlerle eter kullanılarak ekstrakte edilen kısmın infrared spektrumu. Bu spektrum ekstrakte edilmemiş kömürün infrared spektrumu ile bü-

yük benzerlik göstermektedir. A, B, C ve D peak'leri sırasıyla O-H gerilme; alifatik C-H gerilme; aromatik «nefes alma»; ve CH₂ ve CH₃ bükül-me vibrasyonlarıdır.

AMERİKA
AVRUPA
VE
AVUSTURALYA'YA

Yaptığı İhracatla

Dünya Cam Pazarlarına Giren Şirket.

KRİSTÂL, DÜZ VE RENKLİ CAMDAN ZÜCCACIYE, ALEVE VE ATEŞE DAYANIKLI NÖTR CAMDAN CAM LABORATUVAR MALZEMELERİ, EV VE AYDINLATMA EŞYASI, CAM BORU, CAM ÇUBUK, RENKLİ VE RENKSİZ ŞİŞE VE SİNÂİ CAM KAPLAR, CAM İNŞAAT MALZEMESİ, PENCERE CAMI, EMPİRME CAM, TELLİ CAM, DÜZ VE BOMBELİ OTO KIRILMAZ CAMI, FIBROCAM (CAM TÜLÜ), CAM PAMUĞU VE İPLİĞİ İMALATIYLA BÜTÜN TÜRKİYE'NİN HİZMETİNDE.



TÜRKİYE ŞİŞE VE CAM FABRİKALARI A.Ş.

Paşabahçe®. Çayınava®. Teknikcam®. Topkapı®. Cam elyaf®.



camda önder

TÜRK ŞEKER PANCARI MELASLARININ ALKOL FERMANTASYONU YÖNÜNDEN MUKAYESESİ

Sevil ÖZÇAM
Kimya Y. Müh.

Johannes M.L.Penninger
Kimya Y. Müh.

Çeviren : Dündar KINCAL
Kimya Y. Müh.

ÖZET

Alkolik fermantasyon deneyleri, Eskişehir ve Turhal fabrikalarındaki endüstriyel şartlara uygun olarak, Türkiye'de elde edilen onaltı değişik melâsa tatbik edilmiştir.

Melâsın orijinal kompozisyonuna bağlı kalmaksızın yapılan deneylerde elde edilen maksimum alkol konsantrasyonu 50 ile 60 (g/lit fermente olmuş mayşe) arasında değişmektedir.

Fermantasyon hızı melâsın cinsine bağlı olarak değişmekte olup, her tip melâsın maksimum alkol istihsal hızlarında bulunmuştur. Genellikle bu tip istihsal hızları ortalama 45 saatlik fermantasyona tekabül etmektedir.

GİRİŞ

Melâsın fermantasyonu yoluyla etil alkol elde edilmesi, Türkiye'de yerleşmiş bir methodur. Eskişehir ve Turhal'da bulunan iki alkol fabrikasının toplam imalatı 20-25.000 tonu bulmaktadır.

Melâs, yurdun çeşitli bölgelerine yayılmış, pancar şekeri fabrikalarında elde edilir. Ancak, alkol fabrikalarında, değişik yörelerden gelen melâs fermantasyonlarının başkalkılar gösterdiği anlaşılmıştır. Bu nedenle bu konu üzerinde araştırma yapmayı uygun gördük. Çalışmamızın, çeşitli Türk melâslarının alkol fermantasyondaki mukayesesini kapsayan ilk kısmı, bu makalede verilmiştir.

DENEYLER

Fermantasyon deneyleri, alkol fabrikalarındaki şartlara uygun olarak yapılmıştır.

500 ml lik, % 12 şeker, % 0,1 (NH)₂HPO₄, ihtiva eden ve pH'sı H₂SO₄ ilavesiyle 6,2 ye ayarlanmış ve 100°C da yarım saat sterilize edilmiş melâs çözeltileri, hava ve diğer açığa çıkan gazları dışarı atmak üzere musluk ile teçhizat edilmiş cam kaplara doldurulur. Sıcaklık 30°C'a ayarlandıktan sonra mayalanmış 50 ml melâs çözeltisinin ilavesiyle fermantasyon başlatılır.

Çeşitli zaman aralıklarında analiz için numune alınır. Her deneye en az 70 saat devam

edilir. Başlatma çözeltisi aşağıda izah edildiği şekilde elde edilir.

15 g malt hûlasası, 12,7 g maltoz, 0,78 g pepton, 2,75 g dekstroz, 2,35 g gliserin, 1,0 g K₂HPO₄, 1,0 g NH₄Cl, ve 15 g agar - agar'ın bir litre su içinde eritilmesiyle elde edilen kültür vasatı, 120°C'dan 20 dakikada sterilize edildikten sonra kara üzüm kabuklarından elde edilen Saccaromyces Cerevisiae mayasıyla aşılanır.

Vasat, 48 saat 30°C'da bekletilerek mayanın üremesi sağlanır. Kompozisyonu yukarıda belirtilmiş olan melâs çözeltisinden alınan 10 ml lik kısma vasatta üremiş olan mayadan aşılanarak 30°C'da 24 saat bekletilir ve akabinde aşılanmış bu çözeltiye 50 ml daha melâs çözeltisi eklenir.

Toplam 60 ml olan bu çözelti de aynı şartlar altında 24 saat bekledikten sonra başlatma çözeltisi olarak kullanılmaya elverişli duruma gelmiştir.

Melâs çözeltilerindeki sakkaroz miktarı aktif kömür ve bazik kurşu asetat ilavesiyle şeker dışı maddelerin çöktürülmesinden sonra polarimetre cihazı ile tayin edilir.

Numunelerdeki alkol miktarının tayini için 100 ml numune 50 ml su ile seyrettilir ve 100 ml destilat toplanana kadar destile edilir. Destilattaki alkol piknometre ile tayin edilir. Değişik deneyler numunedeki alkolün tümünün ilk 100 ml destilat içinde elde edildiğini göstermiştir.

NETİCELER

Değişik fermantasyon periyodlarında elde edilen alkol miktarları, şekil 1'de 16 değişik melâs için gösterilmiştir.

Fermantasyonu önleyen maddelerin her melâsata oldukça değişik oranlarda bulunmalarına rağmen (1,2), bütün melâslarla 70 saatlik fermantasyon periyodları sonunda 50 - 60 g/lit alkol elde edilmiştir.

Hemen her melâsta fermantasyonun bu seyyede durmasına rağmen alkole çevrilebilir sakkaroz miktarı ağırlık olarak ortalama % 35 - 90 arasında değişmektedir. (Bak tablo 1)

iki alkol konsantrasyonuna bağlı olduğu ve kritik bir konsantrasyonun üzerine çıktığında fermantasyonun tamamen durduğu bilinmektedir. Deneylerde, sakkarozun tamamı alkole çevrilmeden fermantasyonun durmasının bu nedenle olduğu kuvvetle muhtemeldir.

Bundan dolayı, sakkarozun tamamen alkolle çevrilmesi ve yüksek verim elde edilmesi başlangıçtaki melâs çözeltisinin sakkaroz konsantrasyonunun düşürülmesi ile sağlanabileceği tahmin edilmektedir. Böylelikle elde edilen alkol konsantrasyonu da 60 g/l'tnin altında kalacaktır.

Şekil 1'de görülen eğriler maksimum alkol konsantrasyonuna erişmek için gerekli olan zamanı veya fermantasyon hızlarını göstermekte olup, bunlarda melâsın cinsine göre değişmektedir. Meselâ, Malatya ve Kayseri melâsları bu seviyeye 24 saatte eriştikleri hâlde, Kütahya ve Ankara melâslarında alkol teşekkülü tüm fermantasyon süresince sabit olarak devam etmektedir.

Fermantasyon hızlarındaki bu değişikliklere muhtemelen melâsların ihtiva ettikleri yabancı madde miktarına bağlı bulunmaktadır. Ancak, yabancı maddelerin fermantasyon mekanizmasına tesirleri hayli komplike olup bu daha araştırılması gereken bir konudur.

Bununla beraber, elde edilen sonuçlar, Eskişehir ve Turhal Fabrikalarında uygulanmakta olan 60 saatlik fermantasyon periyodlarının yüksek miktarda alkol elde etme yönünden en uygun süre olmadığını göstermektedir.

Tablo 2'de yüksek miktarda alkol istihsalı yönünden en uygun fermantasyon süreleri, her tip melâs için gösterilmiştir.

TABLO 1

Melâs	Alkole çevrilen sakkaroz %
Adapazarı	85
Amasya	91
Ankara	78
Burdur	88
Elazığ	83
Erzincan	82
Erzurum	88
Eskişehir	82
Kastamonu	86
Kayseri	87
Konya	93
Kütahya	99
Susurluk	90
Turhal	88
Uşak	86
Malatya	98

Bu optimal operasyon süreleri tablosundan elde edilen standart bir metot yardımıyla hesaplanmıştır (3). Bu metod fermantasyon kazanlarının operasyona hazırlık safhaları olan temizleme, doldurma, boşaltma v.b. işlemleri için 23 saat zamanı taban olarak almıştır.

Tablo 2'de görülen melâsların büyük bir kısmı 45 saatlik hakiki bir fermantasyon periyodu sonunda maksimum istihsale ulaşmaktadır. Malatya ve Kayseri melâslarında ise bu süre 20 saat olarak hesaplanmıştır.

Diğer taraftan optimal operasyon düşük verim ve sakkaroz kaybı olarak görülmektedir. Bu da ciddi olarak ele alınması gereken bir konudur.

TEŞEKKÜR

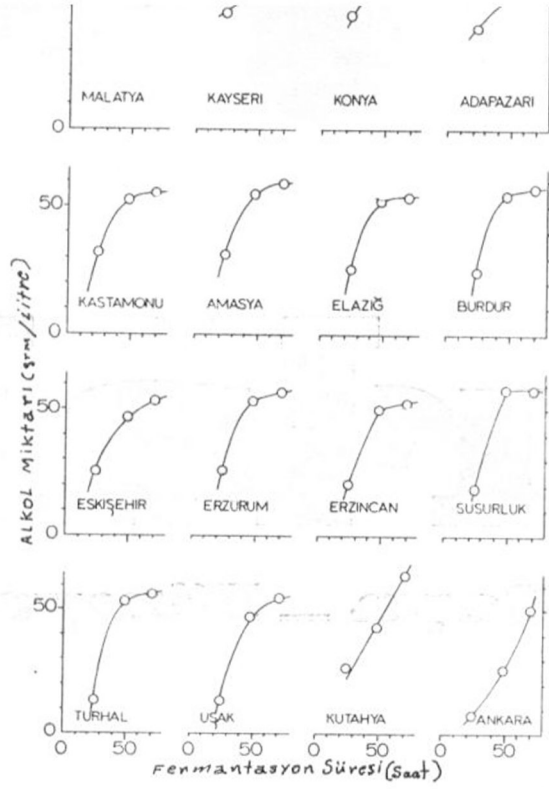
Bize bu çalışmanın başlamasına ve enstitüdeki cihazların kullanılmasına müsaade ettikleri için T.Ş.F.A.Ş. Şeker Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Osman Bozok'a, vermiş oldukları fikirlerden ve deney sırasında gösterdikleri yardımlarından dolayı Müdür Muavini Sayın Dr. Nihâl Şendökmen ve Mikrobiyoloji Laboratuvarı Şefi Sayın Nazım Taygun'a teşekkür etmeyi bir borç biliriz.

LİTERATÜR

- (1) Sevil Özçom, M. Sc. thesis METU Ankara (1971)
- (2) E. A. Plevako, İspirto İstihsalı, No. 1 (1958)
- (3) H. Kramers and K.R. Westerterp, Elements of Chemical Reactor Design and Operation, Chapman and Hall Ltd. London (1963)

TABLO 2

Melâs	Maksimum alkol istihsalı fermantasyon süresi (saat olarak)
Adapazarı	27
Amasya	43
Ankara	62
Burdur	44
Elazığ	46
Erzincan	45
Erzurum	45
Eskişehir	47
Kastamonu	43
Kayseri	26
Konya	22
Kütahya	62
Malatya	22
Susurluk	43
Turhal	46
Uşak	50



ŞEKİL : 1

BİLÜMUM BANKA MUAMELELERİ İÇİN

TÜRKİYE  BANKASI
hizmetinizdedir



Umum Müdürlük - Ulus Meydanı (Ankara)

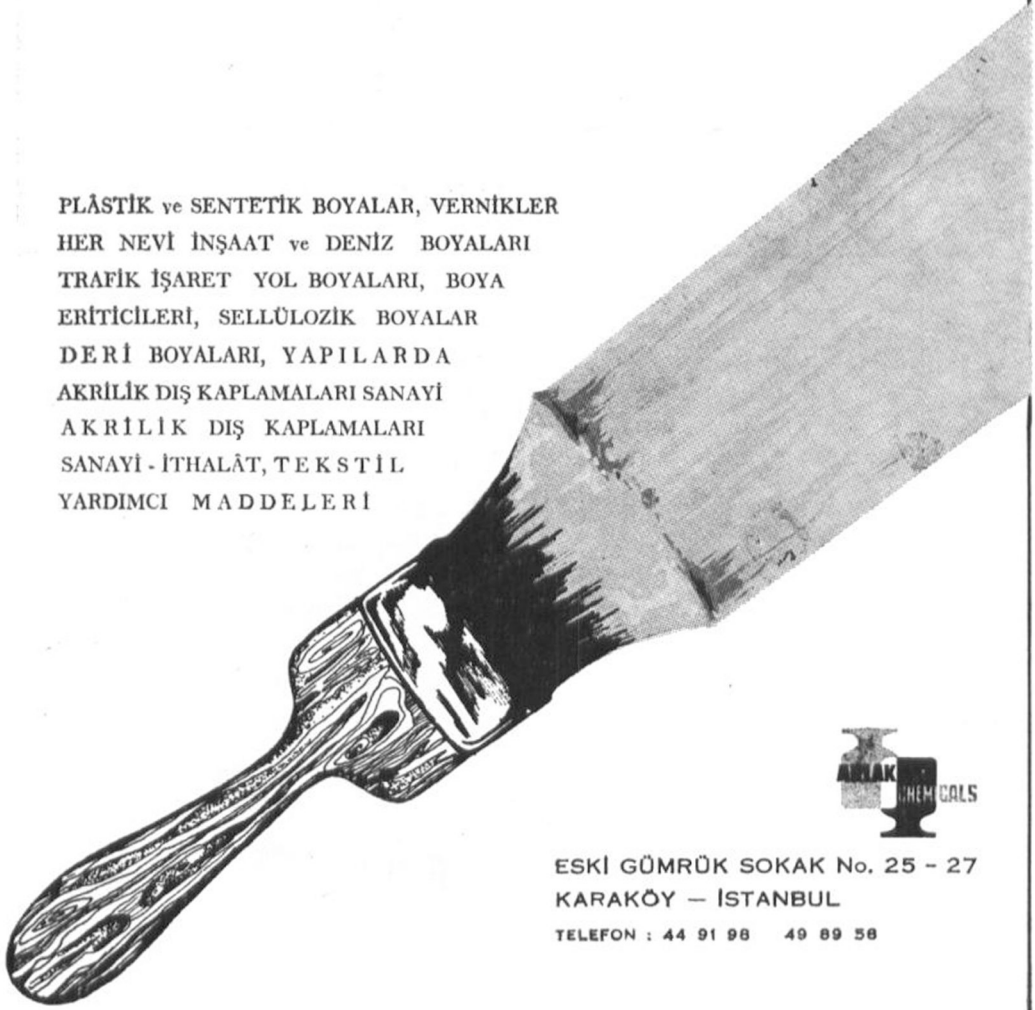
CARİ HESAPLAR • HAVALE • TİCARİ SENETLER
• KEFALET MEKTUPLARI • DÖVİZ ALIM VE SATIMI • SEYAHAT
ÇEKLERİ • İTHALÂT AKREDİTİFLERİ • KİRALIK KASALAR • v. s.

DÜNYANIN HER TARAFINDA MUHABİRLERİ VARDIR

arlak

Boya – Kimya

PLASTİK ve SENTETİK BOYALAR, VERNİKLER
HER NEVİ İNŞAAT ve DENİZ BOYALARI
TRAFİK İŞARET YOL BOYALARI, BOYA
ERİTİCİLERİ, SELLÜLOZİK BOYALAR
DERİ BOYALARI, YAPILARDA
AKRİLİK DIŞ KAPLAMALARI SANAYİ
AKRİLİK DIŞ KAPLAMALARI
SANAYİ - İTHALÂT, TEKSTİL
YARDIMCI MADDELERİ



ESKİ GÜMRÜK SOKAK No. 25 - 27
KARAKÖY – İSTANBUL

TELEFON : 44 91 98 49 89 58