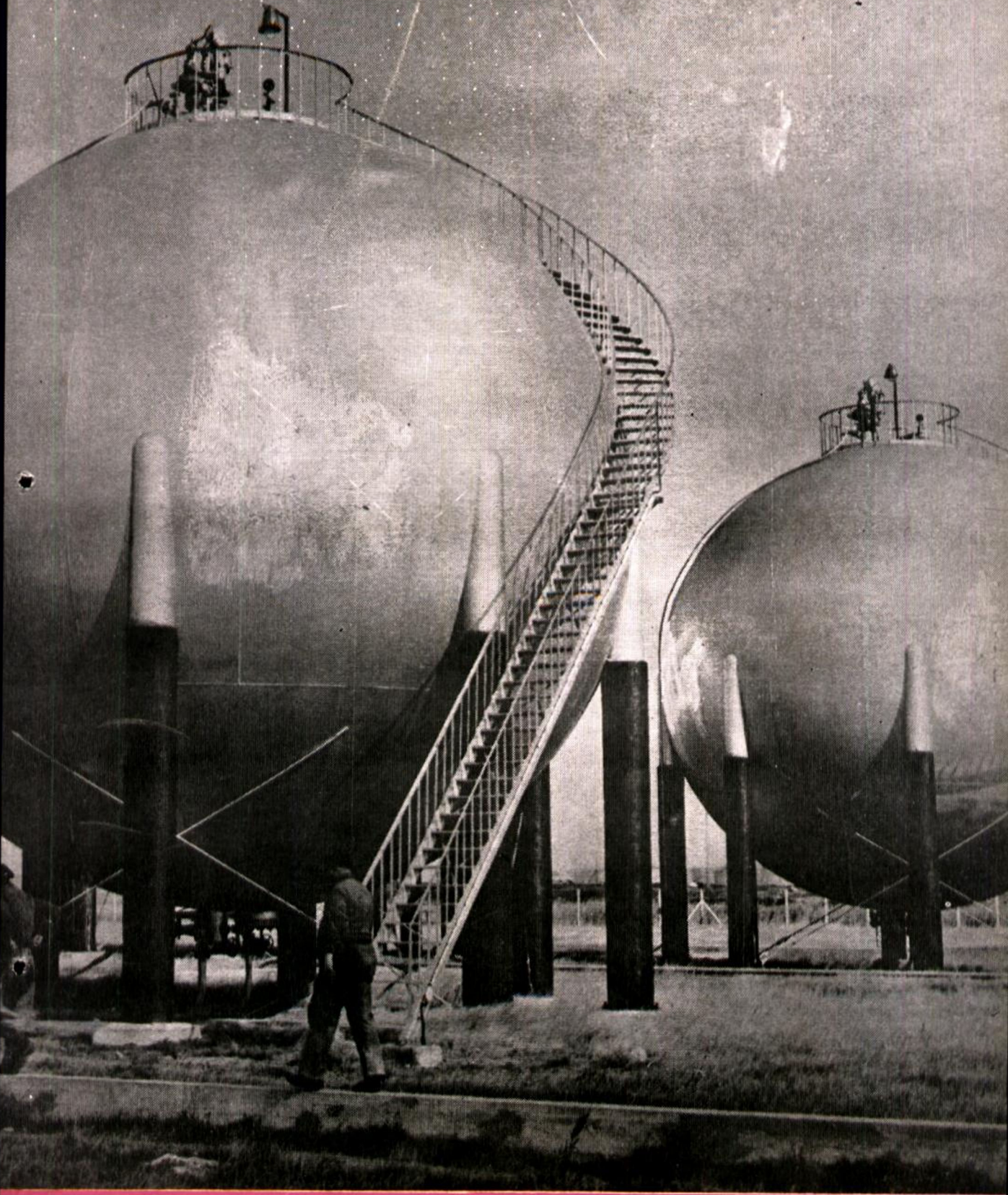


KİMYA MÜHENDİSLİĞİ



KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

TMMOB Kimya Mühendisleri Odası Neşir Organı

İÇİNDEKİLER

Dördüncü sayımız çıkarken	3
Evaporasyon ve Evaporatör Tipleri	
Doç. Dr. İhsan ÇATALTAŞ	4
Şehir havasının kirlenmesi ve şehir ısıtımı	
Y. Müh. Sevim ALAYDIN	9
Kömür ve iktisadi kalkınmada rolü	
Y. Müh. Dr. Halit ERKAN	11
Şeker kimyasında gelişmeler	
Y. Müh. Haydar NOURUZHAN	15
Kazan besleme sularının ehemmiyeti	
Y. Müh. Ayhan YILMAZ	21
Yağlı maddelerle küspedeki yağ ve randıman arasındaki münasebeti gösteren diyagram	
Y. Müh. Dr. Behiç BELER	23
Mecmuamız hakkında	25
Fotosentez araştırmaları Nobel mükâfatı kazandı	
Y. Müh. Vasfiye ÖZBUDUN	26
Zeytin yağının donma noktası ile alâkalı bazı hatırlamalar	
Y. Müh. Aydın AKTAN	30
Yeni Türk çimento standartları	
Y. Müh. Turhan SÜKAN	32
Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı hakkında Odamızın düşünceleri	33
Lavoisier (Antoine Lorent 7)	
Y. Müh. Müyesser GÜRTÜRK	35
Odadan Haberler	36-38
Meslektaşlarımızı tanıyalım	39

YIL 1 CİLT 1 SAYI 4

Kimya Mühendisliği

MECMUASI

T.M.M.O.B. Kimya Mühendisleri Odası Adına
İmtiyaz Sahibi ve Mes'ul Yazı İşleri Müdürü

Müfit SANAN

Redaksiyon ve Tertip Hey'eti :

Kâzım TURGAY Başkanlığında

Sevim ALAYDIN — Güner ALPER

Müyesser GÜRTÜRK — Hayri YALÇIN

Ressam Selçuk ÖZANT



**İdare Merkezi : Karanfil Sokak No. 13 Yenışehir -
Ankara. Telefon No : 12 79 28**

Dizilip , Basıldığı Yer :

**Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret
Borsaları Birliği Matbaası - ANKARA**



Abone bedeli : Yıllık (4) sayı hesabile (15) T.L.
Sayısı (4) Liradır.

İlan : Dış kapak tam sahife (Renkli)	1000 TL.
» : Dış kapak yarım sahife renkli	600 TL.
» : İç kapaklar tek renk tam sahife	700 TL.
» : İç kapaklar tek renk yarım sahife ...	400 TL.
» : İç kapaklar tek renk 1/4 sahife	200 TL.
» : Metin sahifelerinde tek sütun santimi	20 TL.



- ☐ Neşredilen bütün yazılara telif ve tercüme hakkı
ödenir.
- ☐ Gönderilen yazılar neşredilsin veya neşredilmesin
iade edilmez.
- ☐ Yazıların terminoloji ve muhtevası fikirler imza
sahibinin sorumluluğu altındadır...



«KİMYA MÜHENDİSLİĞİ»
Mecmuamız Dördüncü sayısının yayınlanması ile bir yıllık neşir hayatını tamamlamış bulunmaktadır.

Sayın Meslektaşlarımızın yakın alâka ve müzaharetleriyle daha uzun yıllar yayına devam etmesini Mühendislik camiamız ile Memleketimiz için faydalı hizmetlerde bulunması-

DÖRDÜNCÜ SAYIMIZ ÇIKARKEN

nı temenni ederken Mecmuamızın hazırlanmasında ve basılmasında büyük yardımları dokunmuş bulunanlara alenen teşekkür ederiz.

Bu münasebetle Oda Umumi Hey'etlerinde, T. M. M. O. B. Kimya Mühendisleri Odasının da bir yayın organına sahip olmasını ısrarla teklif eden ve Umumi Hey'etce bu tekliflerin kabul edilmesinden sonra ismini dahi koyarak Mecmuamızın çıkarılması yolunda her türlü maddi ve manevi yardımlarını Oda emrine tahsis eden ve bugün de etmekte bulunan sayın meslektaşımız **Osman Asaf Kermen'e** şükranlarımızı arzederiz.

Saygılarımızla.

EVAPORASYON VE EVAPORATÖR TİPLERİ

Doç. Dr. İHSAN ÇATALTAŞ

Evaporasyon, Kimya Mühendisliğinin en önemli mevzularından biri olan temel işletme birimleri (Unit Operations) içerisinde incelenir. Evaporasyonun esas gayesi, bir uçucu olan çözücü, diğeri ise uçucu olmayan veya uçuculuğu çözücüye nisbetle daha az olan çözünen maddeden ibaret bir çözeltinin derişik bir hale getirilmesidir. Bugün Kimya Endüstrisinde karşılaştığımız evaporasyon işlemlerinin bir çoğunda çözücü daima sudur. Bu ameliye sonucunda ya derişik bir çözelti veya koyu bir şurup elde edilir. Yine temel işletme birimlerinden olan destilasyon, kurutma ve kristallendirme işlemleri ile evaporasyon işlemi arasında bir çok benzerlikler bulunabilirse de, bütün bu işlemler tamamı ile farklı prensiplere dayanırlar. Meselâ destilasyon işleminden maksat, birbirleri ile her oranda karışabilen ve uçucu olan iki veya daha fazla sıvı madde karışımından, uçuculuğu fazla olan maddece zengin bir buhar fazı elde etmek ve bu buhar fazının yoğunlaştırmaktır. Kurutma işlemi esnasında çözücü maddenin buharlaşması meydana gelmekle beraber, sonuç evaporasyon işleminde olduğu gibi derişik bir çözelti veya koyu bir şurup olmayıp katı bir maddedir. Kristallendirmeden maksat ise yine bir çözünen diğeri çözen maddeden müteşekkil bir çözeltide, çözünen maddenin kristallerinin meydana getirilmesidir. Bazı ahvalde ise evaporasyon ile kristallendirme arasında kesin bir sınır çizilemez, tuzlu deniz ve göl sularından yemek tuzu elde edilmesi buna bir misaldir. Damıtık su ve buhar kazanlarının besleme sularının elde edilmelerine de yanlış olarak su destilasyonu denilmektedir. Halbuki bu işlem sonucunda sadece su buharından müteşekkil bir buhar fazı elde edilir ve geriye suda çözünmüş maddeleri fazlaca ihtiva eden bir kısım kalır. Bu işlem bir destilasyon olmayıp bir evaporasyondur.

EVAPORATÖR TİPLERİ

Evaporatör, derişik çözeltinin veya koyu şurubun elde edilmesini temin eden bir cihazdır. Bu

gün Kimya Endüstrisinde çok değişik tipte evaporatör kullanılmaktadır. Bunun sebeplerini aşağıdaki şekilde yedi madde içerisinde izah etmek mümkündür :

- 1 — Evaporasyona tâbi tutulacak çözeltinin viskozitesi az veya çok olabilir.
- 2 — Evaporatörün ısıtma yüzeyi üzerinde çözelti tarafından bir kabuk meydana getirilebilir.
- 3 — Evaporasyon işlemi esnasında bir kristallenme meydana gelebilir.
- 4 — Evaporasyon işlemi esnasında köpük teşekkül edebilir veya kaynama noktası yükselmesi meydana gelebilir.
- 5 — Bazı bileşikler yüksek temperatüre mukavim oldukları halde bazıları değildir.
- 6 — Derişik hale getirilecek çözeltinin korozyon olup olmaması.
- 7 — Çözeltinin spesifik ısısı, kaynama esnasında bir gaz çıkışının olup olmaması, çözeltinin zehirlilik derecesi, patlama özeliğine sahip olup olmaması, steril şartlarda çalışmanın lüzumu ve radioaktivite gibi faktörler.

Kimya Endüstrisinde kullanılmakta olan evaporatörler tek veya çok tesirli olarak çalışırlar. Tek tesirli evaporatörlerde, kaynayan çözeltinin meydana getirmiş olduğu buhar fazı yoğunlaşmasını müteakip veya doğrudan doğruya dışarı atıldığı halde; çok tesirli evaporatörlerde sadece ilk evaporatör su buharı ile ısıtılır, diğerleri birbirlerinin buharları ile ısıtılırlar. Çok tesirli evaporatörler iki, üç, dört ve daha fazla tesirli olabilirler. Tek tesirli evaporatörlerde çözeltiden bir kgr. suyun buharlaştırılması için 500-550 kilo kaloriye ihtiyaç olduğu halde, iki tesirli evaporatörlerde aynı miktar ısı ile, iki misli su veya çözücü buharlaştırılır. Bu sebeple çok tesirli evaporatörler ekonomiktirler.

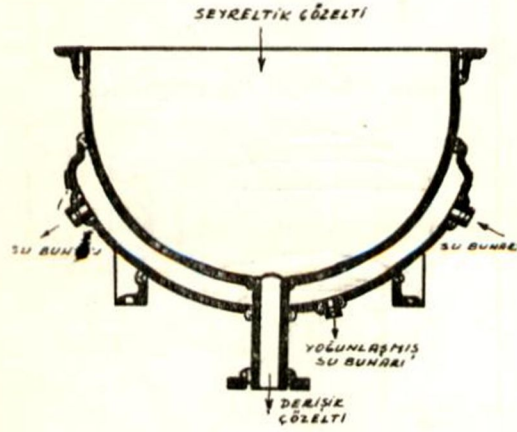
Evaporatörler genel olarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaya tâbi tutulurlar.

- A) Güneş enerjisinden istifade eden evaporatörler.
 - B) Alev veya yanma gazları ile ısıtılan evaporatörler.
 - C) Caket veya çift duvarlı evaporatörler.
 - D) Su buharı ile ısıtılan ve borulu ısıtıcıları havi olan evaporatörler.
- 1 — Kısa borulu ısıtıcıları havi evaporatörler.
 - a) Isıtıcı boruları yatay (su buharı ısıtıcı borularının iç kısmında) evaporatörler.
 - b) Isıtıcı boruları düşey (su buharı ısıtıcı borularının dış kısmında) evaporatörler.
 - c) Sepet tipi evaporatörler.
 - 2 — Uzun borulu ısıtıcıları havi evaporatörler.
 - a) Tabii dolaşım tipi evaporatörler.
 - b) Zorlanmış dolaşım tipi evaporatörler.
 - 3 — Isıtıcı boruları eğimli evaporatörler.
 - 4 — Isıtıcı borularına muhtelif şekiller verilmiş evaporatörler.
 - 5 — Düşen filim tipi evaporatörler.
 - 6 — Karıştırılan filim tipi evaporatörler.

Güneş enerjisinden istifade eden evaporatörler : Tuzlu göl ve pınar suları ile deniz suyundan yemek tuzu elde edilmesi esnasında umumiyetle bu tip evaporatörler kullanılırlar. Yalnız bu tip evaporatörler dünyanın bazı bölgelerinde ve muayyen mevsimlerde kullanma imkânı bulurlar. Bu tip evaporatörler kuvvetli güneş, uzun ve az yağışlı bir yaz devresi, düşük hava rutubetine ihtiyaç gösterirler. Bu cihazlar derinliği az ve dip-leri düz beton havuzlardır.

Alev veya yanma gazları ile ısıtılan evaporatörler : Bu tip evaporatörlerde katı, sıvı veya gaz yakıtın yanması ile teşekkül eden alev veya sıcak yanma gazları doğrudan doğruya evaporatörle temastadırlar ve ısıtmayı temin ederler. Buhar kazanlarına benzeyen bu tip evaporatörlerin inşası prensipleri ve çalışma tarzları daha ziyade Makine Mühendisliğini ilgilendirdiğinden üzerlerinde fazlaca durmayı gerektirmez. Bunlar bilhassa buhar kazanları için besleme sularının ve damıtık su elde edilmesinde kullanılırlar.

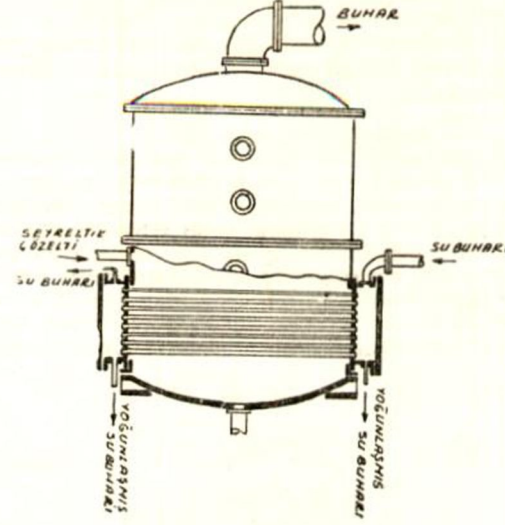
Caket veya çift duvarlı evaporatörler : Çift duvarlı kazan veya reaktörlerden ibaret olan bu tip evaporatörlerde ısıtma su buharı ile yapılır. Bu cihazlar daha ziyade az miktarlardaki çözeltilerin derişik hale getirilmeleri için kullanılırlar, şekil ve malzeme bakımından birbirlerinden farklıdır. Bu tip evaporatörlerden gıda maddeleri endüstrisinde kullanılanların üzerleri açık olup bakır, alüminyum veya paslanmaz çelikten yapılmıştır. Bazı ahvalde ise üzerleri kapanıp vakum veya baskı tatbik edilebilir. Umumiyetle dökme demirden yapılırlar ve üzerleri açık olarak kullanılırlar. Şekil: 1 de gösterildiği gibi kazanın dibinde çözeltilerin boşaltılması için kullanılan bir çıkış borusu mevcuttur. Bu evaporatörlerde ısı iletiminin hızı, buharlaştırılan çözeltilerin viskozitesine, kazan içerisinde karıştırıcı bulunup bulunmamasına, evaporatörün yapıldığı malzemenin cinsine tâbi olmak üzere 10-60 kal/(cm²) (°C) (saat) arasında değişir.



Şekil: 1. Caket veya çift duvarlı evaporatör

Su Buharı ile ısıtılan ve Borulu Isıtıcıları Havi Olan Evaporatörler: Bu tip evaporatörler iki şekilde çalışırlar, birincisinde seyreltik çözeltiler bir kere evaporatörden geçirilmekle istenilen derişik çözeltiler elde edilebilir, ikincisinde ise seyreltik çözeltilerin bir kaç kere aynı evaporatörün ısıtıcısından geçirilmesi gerekir. Birinci metod daha ziyade yüksek sıcaklıkta bozulan maddelerin buharlaştırılmasında kullanılır. Çözeltilerin devrettiği bu evaporatörlerde, evaporasyona tâbi tutulacak çözeltiler cihazın ısıtıcı kısmına gelir, teşekkül eden buhar sıvı fazı cihazın ayırıcı kısmında birbirlerinden ayrıldıktan sonra buhar kısmı dışarı alınır, sıvı kısmı ise ısıtıcıya geri döner. Derişik hale getirilecek çözeltiler ısıya karşı hassas olduğu takdirde bu metod kullanılmaz, çünkü ısıya hassas maddenin tekrar tekrar yüksek sıcaklıklarda kalması istenilmez. Bununla beraber cihazlar vakum tatbik ederek kaynama sıcaklıklarını düşürmek veya kızgın

ısıtma yüzeyleri ile çözeltilerin temasını minimum bir hadde indirmek mümkündür. Çözeltilerin bu cihazlar içerisinde devretmesi ya buhar-sıvı fazı ile sıvı fazı arasındaki yoğunluk farkından ileri gelir veya bir santrifüj yardımı ile devrettirilirler.



Şekil: 2. Isıtıcı boruları yatay evaporatör

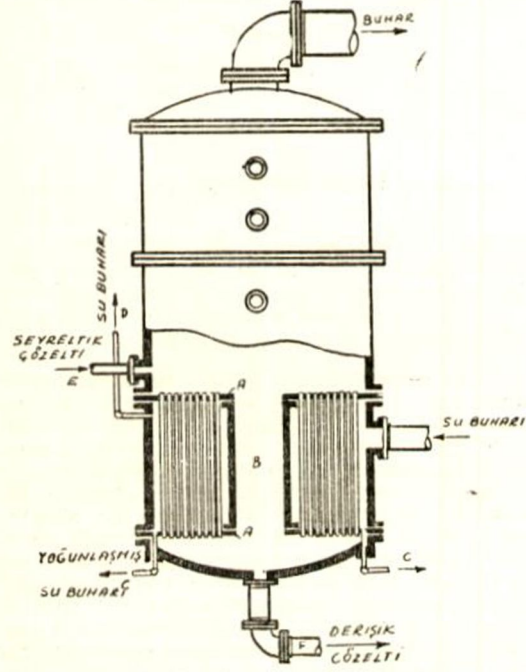
Kısa Borulu Isıtıcıları Havi Evaporatörler : Kimya Endüstrisinde kullanılan evaporatörler içerisinde, çok uzun bir zamandan beri bilinmekte ve kullanılmakta olan bu evaporatörler, ısıtıcılarının durumuna göre iki kısma ayrılırlar.

a — Isıtıcı boruları yatay (su buharı ısıtıcı borularının iç kısmında) evaporatörler : Bu tip evaporatörlerden biri Şekil: 2 de gösterilmektedir. Evaporatörün ısıtıcı kısmı yatay ve kısa boru. Bu evaporatörlerin ekserisinde cihazın iç kısmında bulunur, ısıtıcı çözeltiler içerisine batmış durumdadır. Evaporatörün kendisi dik bir silindirden ibarettir. Cihazın alt kısmında derişik çözeltilerin dışarı alınmasına ve üst kısmında da buharın çıkışına mahsus birer çıkış borusu bulunur. Bu evaporatörlerin ekserisinde cihazın iç kısmını gözlemek için pencereler bulunur. Orta kapasiteli bir evaporatörün çapı 2-3 metre, yüksekliği 3-4 metre, ısıtıcı boruların çapı 2-4 cm dir. Bu cihazlar kabuk meydana getirmeyen ve kristallenmeyen çözeltilerle iyi sonuçlar verirler. Aynı zamanda bu cihazların inşası kolay, fiatları ucuz ve ısıtıcı borularının değiştirilmeleri kolaydır. Diğer taraftan çözeltilerin ısıtıcı kısmında iyi devretmemesi sebebiyle ısı iletim katsayısı düşük ve ısıtıcı boruları etrafında teşekkül eden kabuğun temizlenmesi zordur.

b — Isıtıcı boruları düşey (su buharı ısıtıcı borularının dış kısmında) evaporatörler : Bu evaporatörler ısıtıcı kısmı müstesna, şekil bakımından tamamı ile ısıtıcı boruları yatay evaporatörlere benzerler. Bu buharı ısıtıcı borularının dış kısmında bulunur, boruların iç kısmı ise çözeltilerle doludur. Isıtıcı kısmın ortasında büyük bir boşluk bulunur. Isıtıcı borularının iç kısmında bulunan çözeltiler kaynama esnasında, buhar-sıvı karışımının yoğunluğunun sıvı yoğunluğundan daha az olması sebebiyle, yukarı doğru yükselir. Isıtıcı kısmı terkeden buhar-sıvı karışımı evaporatörün üst kısmında birbirlerinden ayrılırlar. Buhar fazı çıkış borusu ile dışarı alınır, derişik çözeltiler ise ısıtıcının orta kısmından aşağı akar.

Bu evaporatörlerin ısı transfer katsayıları yüksek olup, fiatları da oldukça düşüktür. Kabuk teşkil eden çözeltiler için iyi sonuçlar veren bu evaporatörlerin temizlenmeleri de kolaydır. Yüksek olan ısı iletim katsayıları, çözelti derişik olmaya başlayınca düşer. Bu tip evaporatörler ilk defa 1850 senesinde Avusturya'da bir şeker fabrikası müdürü olan Robert isminde bir şahıs tarafından yapılmış olup, Avrupa'da standard evaporatör olarak kullanılırlar.

c — Sepet tipi evaporatörler: Bu tip evaporatörler ilk defa 1877 senesinde imâl edilmiş olup, çözelti ısıtıcı borularının iç kısmında, su buharı ise dış kısmında bulunur. Çözelti ısıtıcı borularının iç kısmında yoğunluk farkı sebebiyle yükselir, buhar-sıvı fazının ayrılmasını müteakip derişik çözelti ısıtıcının dış kısmından aşağı akar. Bir sepet manzarası arzeden ısıtıcı çözelti içerisine daldırılmıştır. Bu tip evaporatörlerden biri Şekil: 4 de gösterilmektedir. Evaporatörler tabanı

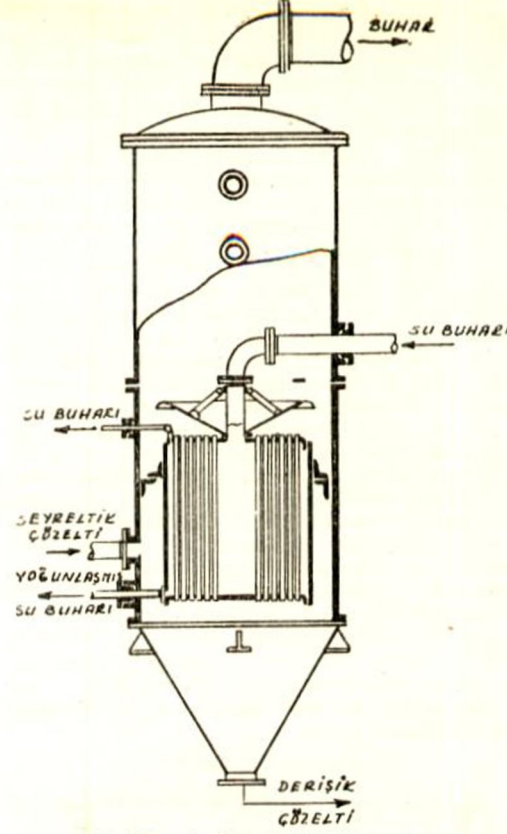


Şekil: 3. Isıtıcı boruları düzey evaporatörler

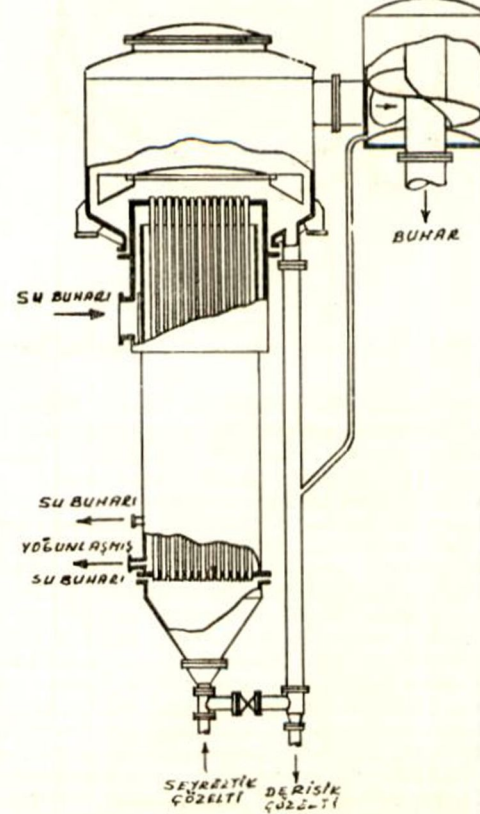
umumiyetle koniktir. Bu evaporatörlerde kaynama çok şiddetli olduğu için, buhar-sıvı fazlarının birbirlerinden ayrılmaları oldukça güçtür. Bu sebeple buhar-sıvı fazlarının birbirlerinden ayrılmalarını temin eden deflektör kısmı ısıtıcının hemen üzerinde bulunur.

Uzun borulu ısıtıcıları havi evaporatörler : Bu tip evaporatörler de çok değişik şekiller arzederler. Isıtıcı kısmı esas evaporatör kısmı içerisinde olduğu gibi, dışarısında ayrı bir cihaz olarak da bulunabilir. Çözelti ısıtıcı boruları içerisinde ya yoğunluk farkı sebebiyle hareket eder (tabii dolaşimli evaporatörler) veya bir santrifüj pompa yardımı ile hareket ettirilir (zorlanmış dolaşım tipi evaporatörler).

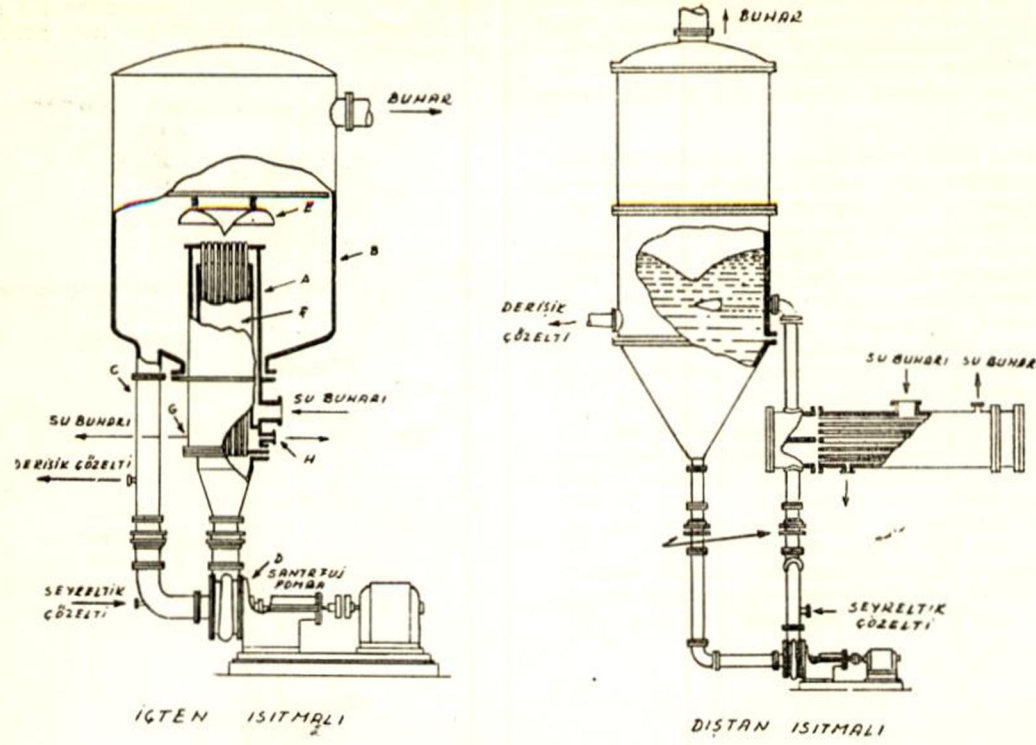
a — Tabii dolaşım tipi evaporatörler (standart evaporatör) : Bu tip evaporatörler, ısıtıcı boruları içerisinde çözelti akım hızının yüksek olması arzu edildiği zaman kullanılırlar. Isıtıcı borularında buhar tarafına ait ısı iletim katsayısı, kaynayan



Şekil : 4. Sepet tipi evaporatör



Şekil : 5. Tabii dolaşım tipi evaporatörler

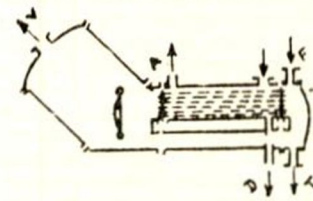


Şekil : 6 Zorlanmış dolaşım tipi evaporatörler

çözelti tarafına ait olandan çok daha yüksektir. Kaynayan sıvının ısıtıcı boruları içerisindeki yükseliş hızı arttığı takdirde bu fark ve tampon bölgenin kalınlığı oldukça azalır. Aynı zamanda ısı iletim katsayısı düşük olan buhar habbeciklerinin ısıtıcı boruları ile uzun zaman temasta kalmaları önlenmiş olur. Isıtıcı borularının iç kısmında çözelti, dış kısmında ise su buharı bulunur. Çözeltinin ısıtıcı boruları içerisinde aşağıdan yukarıya doğru hareket etmesi, sıvı-buhar fazı ile sıvı fazı arasındaki yoğunluk farkından ileri gelir. Bu cihazlarda ısıtıcı boruları 2,5-5 cm çapında, 3-6 metre uzunluğunda olup, çözelti yüksekliği ısıtıcı borularının taban kısmından 50-100 cm yüksekliğe kadardır. Buhar-sıvı fazı ısıtıcı borularının üst kısmını terkedince fazlar birbirinden ayrılır. Buhar fazı çıkış borusu ile dışarıya emilir, sıvı faz ise bir yan borudan ya dışarı alınır veya ikinci bir defa ısıtıcı kısmına geri gönderilir.

b — Zorlanmış dolaşım tipi evaporatör: Bu tip evaporatörler yukarıda bahsedilen standard evaporatörlere çok benzerler, yalnız bunlarda çözeltinin ısıtıcı boruları içerisindeki hareketi bir santrifüj pompa yardımı ile hızlandırılmıştır. Isıtıcı kısmı evaporatörün içerisinde olduğu gibi, dış kısmında ayrı bir cihaz olarak da bulunabilir. Bunlarda da buhar-sıvı fazları birbirlerinden ayrıldıktan sonra buhar fazı dışarı emilir, sıvı faz ise ya daha fazla derişik hale getirilmek için evaporatöre ikinci bir defa gönderilir veya doğrudan doğruya derişik çözelti olarak dışarı alınır. Tabii dolaşım tipi evaporatörlerde, ısıtıcı borularının alt kısmında çözeltinin akım hızı 30-90 cm/saniye'dir ve bu hız çözelti yükseldikçe daha da artar. Viskozitesi yüksek olan çözeltiler taktirinde çözeltinin akım hızı çok düşüktür ve bu sebeple çok düşük bir değerde ısı iletimi meydana gelir. Çözeltinin ısıtıcı boruları içerisindeki akım

hızını arttırmak ve bu suretle iyi bir ısı iletimi sağlamak ancak çözeltiyi bir santrifüj pompa yardımı ile harekete getirmekle mümkün olur. Santrifüj pompa yardımı ile çözeltinin akım hızı 2-5 m/saniye'ye kadar hızlandırılabilir. Çözelti ısıtıcı boruları içerisinde buhar meydana getirmeksizin aşırı ısınmış duruma geçer, ısıtıcıyı terkeden çözelti derhal buhar ve sıvı fazlarına ayrılır. Evaporatörün ısıtıcı kısmı evaporatörün dışında bulunduğu takdirde, ısıtıcı boruları yatay bir durumda bulunurlar. Zorlanmış dolaşım tipi evaporatörlerde, ısı iletim katsayısı çok yüksektir ve bu tip evaporatörler yüksek viskoziteli sıvılarla iyi sonuçlar verirler. İlave edilen pompanın ilk fiyatı ve masrafı, yüksek ısı iletimi tarafından telâfi edilir. Korrozif çözeltiler taktirinde



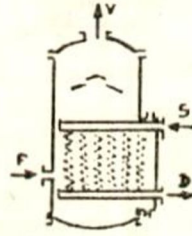
Şekil: 7. Isıtıcı boruları eğimli evaporatörler

pompa dahil bütün cihazın hususi metal veya alaşımından yapılması zarureti vardır. Meselâ sodium hidroksidin derişik hale getirilmesi nikel-çen yapılmış evaporatörlerde yapılır. Çok tesirli evaporatörlerde, başlangıçta çözelti tabii dolaşım ile çalışan evaporatörlerde buharlaştırılır ve çözeltinin viskozitesi artınca zorlanmış dolaşım tipi evaporatörler devreye sokulurlar. Çözelti akım hızının fazla olması sebebiyle, bu cihazlar köpük, kristal ve kabuk teşkil eden çözeltiler taktirinde de iyi sonuçlar verirler.

Isıtıcı Boruları Eğimli Evaporatörler : Bu tip evaporatörlerden biri Şekil: 7 de gösterilmektedir. Bu evaporatörlerde çözeltinin akım hızı fazla olduğundan yüksek bir ısı iletimini sağlarlar. Diğer taraftan bu evaporatörler kabuk veya kristal meydana getiren çözeltiler için kullanışlı değildir.

Isıtıcı Borularına Muhtelif Şekiller Verilmiş Evaporatörler : Bu evaporatörlerde ısıtıcı boruları helezon veya U şeklinde olabilir. Bazı tiplerde ise ısıtıcı boruları düz olmakla beraber, borunun ısıtma yüzeyi iğne, kanat veya levha şeklindeki ilâvelerle artırılmıştır. Helezoni borulu evaporatörler bilhassa kazan besleme sularının elde edilmesinde kullanılırlar. Diğer bir kullanım yeri de şeker fabrikasyonunda, koyu şurubun son buharlaştırılmasıdır. Bu evaporatörlere vakum tavaları ismi verilir.

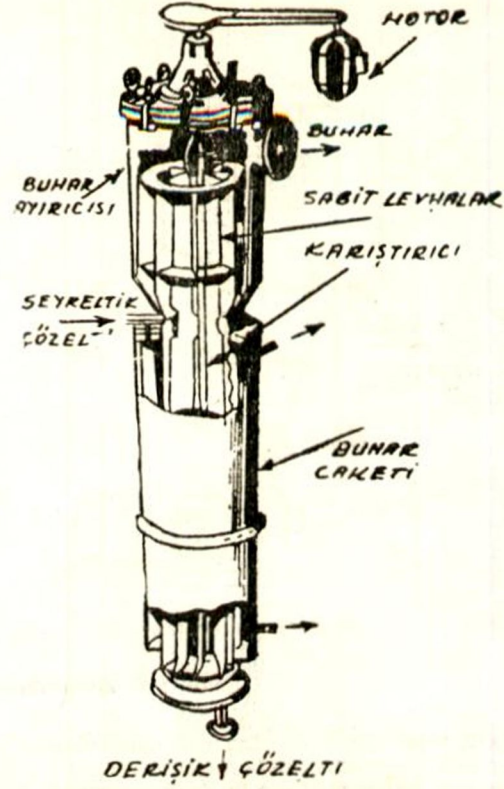
Evaporatör kısmı 2,5-3,5 metre çapında dik bir silindirden ibaret olup, içerisine mümkün olduğu kadar birbirlerine yakın, bakırdan mamûl helezoni borular daldırılmışlardır. Her helezoni boru ayrı bir ayar valfine sahip olduğu için, ısıtıcıyı kontrol etmek oldukça kolaydır. Su buharı helezoni boruların iç kısmında bulunur, buharın yoğunlaşma ısısı veya sahip olduğu aşırı ısı, çözeltinin kaynamasını temin eder.



Şekil: 8. Helezoni borulu evaporatör

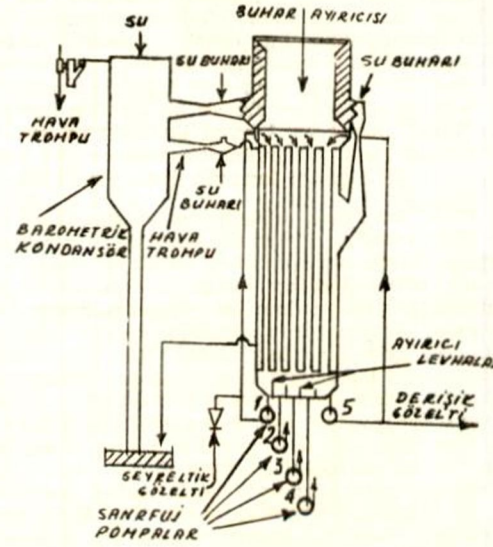
Düşen Filim Tipi Evaporatörler : Isıya karşı hassas olan ve yüksek sıcaklıkta bozulan meyve sularının, çok kısa bir zaman yüksek sıcaklıkta bulunan ısıtıcı yüzeyleri ile temasta bulunması istenir. Buna sebep meyve sularının tabii koku ve lezzetlerinin muhafaza edilmesidir. Bunun için meyve suları, dış kısımlarından su buharı ile ısıtılan uzun dikey boruların üst kısmından boru içerisinde ince ve muntazam bir film tabakası meydana getirecek şekilde akıtılır. Isıtıcı boruları genellikle 5-25 cm çapında olup, meyve suyunun lezzet ve kokusunu değiştirmeyecek bir metalden yapılmışlardır. Bu evaporatörler şekil bakımından uzun dikey borulu evaporatörlere benzerler, yalnız bunlarda buhar-sıvı fazlarının birbirlerinden ayrılması evaporatörün alt kısmında meydana gelir. Bu cihazlarda birinci ısıtıcı borusunu terkeden kısmen derişik bir hale gelmiş çözelti, bir santrifüj pompa yardımı ile ikinci bir ısıtıcı borusuna gönderilir. Bu ameliyeye istenilen konsantrasyon elde edilinceye kadar devam edilir. Bu evaporatörlerde en çok karşılaşılan problem, meyve suyunun ısıtıcı boruları içerisinde muntazam ve kalınlığı her yerde aynı olan bir film meydana getirecek şekilde dağıtılmamasıdır. İyi bir ısı iletimi sağlayabilmek için, aşağıya doğru akan meyve suyuna ait Reynolds sayısının borunun her yerinde 2000 civarında olması gerekir. Meyve suyu muntazam dağıtılmadığı veya Reynolds sayısı borunun her yerinde aynı olmadığı takdirde, ısıtıcının bazı kısımların-

da meyve suyu fazla ısınarak bozunur. Isıya karşı çok hassas olan vitamin ve hormonlar, tek bir kere ısıtıcıdan geçirilmekle derişik hale getirilmeye çalışılır.



Şekil: 9. Düşen film tipi evaporatör.

Karıştırılan Filim Tipi Evaporatörler : Tabii dolaşım tipi evaporatörlerde (standard evaporatör), yoğunlaşan su buharından çözeltiye ısı iletiminin hızı oldukça düşüktür. Isı iletim hızını



Şekil: 10. Karıştırılan film tipi evaporatör.
(Devamı 40. sayfada)

Şehir Havasının Kirlenmesi ve Şehir Isıtımı

SEVİM ALAYDIN

Şehirlerin havasının kirlenmesi başlı başına iki kaynaktan meydana gelir.

- 1 — Otomobillerde kaçan gazlar
- 2 — Evlerden ve fabrikalardan çıkan duman.

Maamafih bu iki sebep arasında temelli fark vardır. Bilâkis daha da çoğalmasa arzuya şayan olan otomobil sayısının eksiltilmesi mümkün olmamakla beraber ısıtmanın merkezleştirilerek baca sayısı-

nı azaltma tamamıyla mümkündür. Hem öyle ki bir mahallenin veya bir şehrin tek bir ısıtıcı vasıtasıyla ısıtılması mümkün olsun. İşte buna şehir ısıtımı denir.

Yüzlercesi yerine geçen bu tek ısıtma vasıtası hiç bir surette duman çıkarmaz, zira tek olduğundan yeteri derecede tozu yokeden âletle cihazlandırılmıştır ve bunu bir tek mühendis idare etmektedir. Tek ısıtımdan faydalanan şehir, buharla işleyen trene nisbeten elektrik treni temizliği gibidir. Yüzlerce Amerikan veya Doğu Avrupa şehirleri daha önce bu ilerleyişten faydalanmıştır.

Bir şehir ısıtımının mıntıkaya ne kadar sıhhi iyilikler getirebileceğini göstermek ve mütalâa etmek üzere Chambery şehri seçilmiştir. Dumanı yoketmenin zaruri olduğu verem pavyonunun yüz metre ötesindeki Hôspice arsası üzerinde bir şehir ısıtmasının kurulması bunu bilhassa isbat eder.

Muazzam teçhizata haiz olan tozu yok edici bu ısıtma tesisi şehrin havasını bazan bacayı yokederek, 300 şahsi ısıtma tesisi yerine geçmiştir. Önceden bu tesisler şehir üzerinde her yıl 50 ton toz saçıyordu. (Bu külliyetli rakam bir gayrimenkul sıcaklık tesisi ile son derece cüzi olan şehir ısıtma tesisinin neşrettiği duman arasındaki tecrübi kıyaslama neticesi bulunmuştur).

Bu dikkate değer ilerlemeden yollar, evlerin cepheleri, apartman ve nihayet sakinlerinin ciğerleri faydalanır.

Böyle bir avantaj karşısında bu kadar büyük sayıdaki şehirlere şehir ısıtma-

sının tatbiki acaba mümkün müdür, sorusu akla gelebilir.

Teknik bakımdan evet: Sıcaklığın buharla naklinin tatbiki mevkiine konması ve bahusus suyun 180° de tazyik altına alınması bugün için yeterdir. Cam pamuğu gibi modern kalörifüj sayesinde sıcak zayıyatı kilometrede 1/2 derecedir. Bu suretle sıcak istihsal 100 kilometreye kadar yayılabilir ve bazı doğu memleketlerinde bu suretle kömür bir araya gelen enerjetik bir değişme ile aynı maden karbolası üzerine kalbolunmuştur:

— Bir yandan pek yüksek bir takat ile yüzler ve yüzlerce kilometre uzaklara nakledilen elektrikle,

— Diğer yandan çok kere madenden kilometrelerle uzak olarak, basıncı en yakın şehre kadar götürülebilen çok sıcak suyun fışkırtılması ile,

— Ekonomik olarak da mesele halledilmiştir. Filvaki merkezden ısıtım, istihsalin gerektirdiği yakıt, işçi tasarrufu ile şebeke yatırım masrafını telâfi eder. O kadar ki daha üstün bir konfor arzeden şehir ısıtımı şahsi ısıtımına hissedilir derecede eşit ve bazan daha düşük bir değerle satılabilir.

En nihayet, şehir ısıtımında artık:

— Yakacak tedariki,

— Kir yapan kül, cüruf,

— Baca temizleme külfeti olmamakla beraber,

— Yangın tehlikesi ve bundan dolayı sigorta primi noksan olur, ve duman kaynağı kalmaz, yakacak stokunu koyacak yere artık ihtiyaç hissedilmez,

— Arzuya göre sarfedilen sıcak sapaçtan okunur, elektrik, su ve havagazında olduğu gibi bedel ödenir, diğerinde olduğu gibi kış için 6 ay önceden yaz boyunca ihtiyaca göre şahsi yakacak alımı yoktur.

— Evin dış boyasının bozulması, ev içindeki tabloların hasara uğraması durumu ortadan kalkar.

— En nihayet ve bilhassa toz ve dumanın azalması ile ev halkının sıhhati muhafaza altına alınmış olur.

Bununla beraber bunun millî ve hatta müşterek pazarla birlikte milletlerarası diğer bir avantajı daha vardır.

— Avrupa kömür buhranı gibi hali-hazırda en nazik ekonomik meseleler bununla çözüm istidadındadır.

Şehir ısıtımı kolay yakılan kömür kadar, güç yakılan kömürle de mümkündür. Buna mukabil şahsi ve hatta sınaî ısıtımında kullanıştaki kolaylık ve işçi tasarrufu sebebiyle mazot yakımına doğru bir temayül göstermekte ise de, itiyadın bu suretle değişmesiyle pek kirli ve yağlı dumanların ortaya saçılmasının önüne geçilememektedir. Bundan başka mazot ekseriya kükürt ihtiva ettiğinden yakıldıktan sonra çıkan gazlar kömürden daha zararlıdır.

Bununla beraber şehir ısıtımı klima meselesini de halleder, zira 150 kalorinin 100 frigoriye tahvili mümkündür. Bu sebeple New-York şehir ısıtma tesisi, gerek soğuk ve gerekse sıhhi su istihsalı için yazın kıştan daha çok kalori satar.

Bütün bu sebeplerden dolayı şehir ısıtımını tesislerinin inkişafı temenniye değer görünüyor, fakat bunlar arasında en aktüeli toz ve dumandan gittikçe karanılaşan sitelerimiz için şehir ısıtımının havadaki kirlenmeyi azaltması ve bu suretle en kıymetli şeyimiz olan sıhhatimize yardımındır.

Bugün Ankara ve İstanbul gibi büyük şehirlerimizde aynı durum mevcut olduğundan, bilhassa Ankara'da şehrin ortasındaki havagazı fabrikasının neşrettiği zehirli gazdan dolayı en kısa zamanda şehir ısıtımına gidilmesi temenniye şayanıdır.

Sayın Abonelerimizin Nazarı Dikkatine

Kimya Mühendisliği Mecmuamıza 4 Sayı (Bir Yıllık) abone olmuş bulunan Sayın Abonelerimizin müddetleri «4» üncü Sayımızın yayınlanması ve kendilerine gönderilmesi ile tamamlanmış bulunmaktadır. Yakın alâkalarına teşekkür ile abonelerini yenilemelerini rica ederiz.

Saygılarımızla.

KÖMÜR

ve
İktisâdi Kalkınmada
Rolü

Halit ERKAN

EKİM 1962

11

Bu yazıda, kömürün insan hayatındaki rolü, iktisadi cepheden incelenmekte, diğer enerji kaynakları ile mukayesesi yapılmaktadır.

Su ve rüzgâr en eski enerji kaynakları olmalarına rağmen, enerji ihtiyacının daima artması ve yükselen kömür istihsalı karşısında ehemmiyetlerini kaybetmişlerdir. Kömür, halen akaryakıt ve atom enerjisine rağmen, en mühim, en cepheli ve en itimat edilir enerji kaynağıdır. Dünya yakıt rezervinin başında kömür gelmektedir. Fakat kömüre bir memleketin enerji ihti-

yacını karşılamada düşen hisse, herşeyden evvel dahili istihsale, ithalat imkânlarına ve memleketin teknik inkişafına bağlıdır. Bunun yanında iktisadi faktörlerin ve iktisat politikasının tesirlerini unutmamak lazımdır. Enerji ihtiyacının karşılanmasında muhtelif kaynakların hisse ve rolünün kati durumunu, memleketin «enerji bilançosu» açıkça gösterir.

Bizim bugünkü fosil yakıtlar diye isimlendirdiğimiz yakıtlar, milyonlarca sene evvel, büyük zaman aralıklarında, muayyen ve bir defa için teessüs etmiş şartlarda, toplanmış veya tasarruf edilmiş güneş enerjisini vermektedir. Bu günde güneşten gelen enerji, dünyadaki hayatın devamı için lüzumluluğunu muhafaza etmektedir. Temperatur farklarını meydana getirerek, bitki, hayvan ve insan hayatını mümkün kılmakta ve idame ettirmekte, bitkilerin asimilasyonu için gereken enerjiyi vermekte suyun periyodik hareketine sebep olmakta, böylece bitki ve hayvanların beslenme imkânlarını temin etmektedir. Yine aynı şekilde, güneş yanabilen maddeler yaratmaktadır (Odun, ot, muhtelif bitki artıkları). Fakat diğer şartların eksik olması, yeni bir kömür veya petrol teşekkülüne imkân vermemektedir. O halde fosil-yakıtların bir üreme veya artmasını bekliyoruz. Tabiat bize bir defa için zengin fakat mahdut bir enerji kapitalini karşılıksız olarak vermiştir.

Bu görüş açısı altında, dünyanın enerji kaynaklarını, periyodik enerji kaynakları ve periyodik olmayan enerji kaynakları diye gruplandırabiliriz. Periyodik olmayan enerji kaynakları, Kömür, Turba, Petrol, Tabii gaz ve aktif cevherler, periyodik enerji kaynakları ise, odun, nebatî ve hayvanî artıklar, alkol, akarsular, met ve cezir, rüzgâr, toprak ısı ve doğrudan doğruya güneş enerjisidir.

Periyodik ve periyodik olmayan enerjiler için hesaplar yapılmıştır. Periyodik olmayan enerji kaynakları için yapılan rezerve hesapları, hepsi için 4500-5000 milyar ton, taşkömürü muadilidir(*). Bunun %95'i kömür cinslerine aittir. Sonra sırası ile torf, yanarışist, petrol ve tabii gaz gelmektedir. Atom enerjisi için yapılan tahminler daha kat'ti değildir. Muhtemelen petrol ve tabii gaz için yapılan tahminler de küçüktür.

Periyodik enerji kaynakları için bir rezerve-den pek tabii bahsedilemez. Akarsuların senede 750 milyar KWs bir istifadesi mümkün enerji taşıdıkları tahmin edilmektedir. Bu enerjinin hakikatte çok az bir kısmından istifade edilmektedir. Aynı şekilde met ve cezir kuvveti senede 250-300 milyon ton kömüre tekabül eden 500 milyar KWs olarak tahmin edilmiştir. Hakikat-

te ise bu enerjiden hemen hiç istifade edilmemektedir.

Odun sarfiyatı bütün dünyada senede 200 milyon ton kömüre muadil olarak tahmin edilmiştir.

Senede dünyada sarfedilen enerji 3.5 milyar ton kömür muadili olarak tahmin edilmektedir. Bu adede yaratıkların kendi sarfettikleri enerji dahil değildir. Bu ihtiyacın %50'si kömürden, %20'si petrolden, %6'sı tabii gazdan, %7'si odundan ve %6'sı akarsulardan karşılanmaktadır. Bakiye ise diğer enerji kaynaklarından karşılanmaktadır.

Senelik kömür istihsalı 1,5 milyar ton taş kömürü ve 300 milyon ton linyite baliğ olmaktadır. Yıllık petrol istihsalı 600 milyon tondur. Bu kömür muadili olarak hesaplanırsa, kömürün yarısına muadil bir değere yükselir.

İktisadi sebeplerin yanında, ileri giden bir müşahede ile, yeraltı zenginliklerini dolayısıyla yakıtlarını akıllıca kullanmamız ve ilim yolu ile, yapılan araştırmalarla yakıtları daima daha iyi değerlendirme yollarını araştırmamız gerektiği görülmüştür.

Rastladığımız veya münasebette olduğumuz enerji şekilleri ise bilindiği gibi, ısı, mekanik veya kinetik enerji, elektrik enerjisi gibi enerjilerdir ki, bunlar bir şekilden diğer şekle tahvil edilebilir. Bugün bunların yanında miktar ve kuvvet bakımından da faik olan yeni bir enerji, Atom enerjisi yer almaktadır. Atom enerjisi muhtemelen kömürün yerini alacaktır. Bir gram maddenin verdiği enerji, takriben 2,5 kg. kömürün ısı değerine tekabül etmektedir. Fakat şimdiye kadar yapılan hesaplar bu atom enerjisinin kömürle istihsal edilen enerjiden pek daha ucuza mal olamayacağını göstermiştir. Bunun yanında yenilmesi icap eden birçok müşküller vardır. Bunlar belki pek yakın olmayan bir gelecekte çözülebilir. Fakat o taktirde de kömür kimya sanayinin hammaddesi olarak kıymet ve ehemmiyetle muhafaza edecektir.

Güneş, su ve rüzgâr kuvveti, enerjilerinden istifade edilmek için imkânlar aranlagelmiş ve aranmakta olan kaynaklardır. Bu tabii enerji kaynaklarının (bu meyanda insan ve hayvan kuvveti de zikredilebilir) bazı mahzurları vardır. Büyüklükleri tahdit edilmiştir. Coğrafi şartlara tabidirler ve gayri muntazamdırlar.

Güneş enerjisinden doğrudan doğruya isti-

* Yâni bütün miktarlar aynı miktar enerjiyi taş kömürü (700 Kcal/Kg.) cinsinden hesaplanmış şekilde.

fade etmek için ayna ve mercek sistemlerinden istifade ile cihazlar yapılmışsa da, bunlar büyük ehemmiyeti haiz bir dereceye gelememişlerdir. Güneş enerjisinin bir başka tasarrufu, düşük derecede eriyen tuzlar vasıtası ile düşünülmektedir. Güneş enerjisinin istifade edildiği bir başka yer, tuz istihsalıdır. Deniz suyunun, güneşte tebahhuru ile istihsal edilen tuz miktarı 4 milyon tonu bulmaktadır.

Son zamanlarda, Amerika'da Bell Firması, esas olarak bir transistor olan bir güneş bataryasını inkişaf ettirmiştir.

Güneş enerjisinin vasıtalı olarak oldukça büyük ehemmiyet taşıyan istifade şekli, hidroelektrik tesisleridir. Bilindiği gibi güneş suyun periyodik sirkülasyonuna sebep olmaktadır. Ve akar suların enerjisinden bilhassa baraj v.s. gibi tesisler kurarak istifade edilmektedir. Ve bu tesislerden istihsal edilen enerji, termal tesislerden elde edilen enerjiye nazaran çok daha ucuzdur.

Met ve cezir kuvvetinden, veya denizlerin muhtelif irtifalarındaki temperatur farklarından da enerji istihsalı düşünülmüştür. Fakat bunların iktisadi hiçbir ehemmiyeti yoktur ve çok yüksek tesis masraflarına ihtiyaç göstermektedirler.

Rüzgâr enerjisi ise, eskiden oldukça fazla istifade edilme cihetine gidilen (yeldeğirmenleri) fakat bugün istifadesinden gittikçe vazgeçilen bir enerjidir ve endüstriyel ihtiyaçlardan ziyade, küçük ihtiyaçlar için enerji istihsal edilmektedir.

İkinci Dünya Harbinde rüzgâr trübünleri inşa edilmiş, fakat bunlarda fazla muvaffak olunamamıştır. Enerji kaynağının gayri muntazam oluşu, dolayısıyla enerjiyi depolama problemi ve büyük kapital başlıca güçlüklerdir.

İstifade edilen bir diğer enerji olarak, zikre geyan yer ısıdır. Dünyanın derinliklerindeki ısıyı bize getiren sıcak su kaynakları vardır. Hatta bu, bazan buhar halinde tezahür etmektedir. Bu sıcak sulardan bazan teshin için istifade edilmektedir: Meselâ Reykjavik şehri gayzerlerden alınan sıcak sularla ısıtılmaktadır. Aynı şekilde Idaho (U.S.A.) ve Yeni Zelanda'da tesisler vardır. Loderellada tabii buhardan, buhar türbünlerinde elektrik elde etmek için istifade edilmektedir. 21 buhar türbününden elde edilen enerji 250.000 KW'ın üstündedir. Buharın ihtiva ettiği CO₂, CH₄, H₂, H₂S, Ne, He, Ar, Ne, NH₃ ve H₃BO₃ kısmen değerlendirilmekte ve yan ürün olarak, Borasidi, Boraks, Borkarbid ve Amonyum bikarbonat istihsal edilmektedir.

Enerji kaynaklarına yapılan bu kısa bakıştan sonra kömürden tekrar bahsedebiliriz.

Kömür, diğer madenlere nazaran, daha geç

nazarı dikkati çekmiş bir maddedir. 9. asırda İngiltere'de 10 ve 11. asırlarda Avrupa'da kömürden istifade edilmiştir. 1275-1295 yılları arasında Çin'de dolaşan Marco-Polo meşhur seyahatnamesinde, kuzey Çin'de bir cins siyah taşın, ısıtmak ve hamam suyunu hazırlamak için kullanıldığını ve bunun damarlar halinde bulunduğu dağların içinden kazıldığını yazmaktadır. Marco-Polo haftada üç defa yıkanmayan kimse olmadığını, hattâ kışın her gün yıkanıldığını ve hayat seviyesine göre, iyi durumda olan herkesin evinde hamamı olduğunu yazmaktadır.

Avrupa'da bu siyah cevherden, evvelâ çok az istifade edilmiştir. Zira odun çok fazla bulunan bir madde idi. Hattâ Almanya'dan İngiltere'ye, ve Benelux'e ihraç edilmekteydi. Mangal kömürü de çok fazla miktarda olduğu için ve saflığına binaen, metal istihsalinde yakıt ihtiyacına cevap veriyordu. Buna mukabil kömür güç kullanılan bir madde idi. Tutuşturmak kolay değildi. Ayrıca 18 inci asra kadar kömür yalnız adı bir madde olarak değil bilhassa sıhate zarar verici bir madde olarak kabul edilmiştir. Fakat yüksek yanma temperaturu, uzun müddet dayanan ateşi ve daha ucuz fiatı ile demirciler tarafından tercih edilmeye başlandı. 16 ncı asrın meşhur metalurjistlerinden Agri Cola taşkömürünün demircilikte kullanıldığını fakat bunun ihtiva ettiği yağdan dolayı demiri kırılgan yaptığını zikretmektedir. Tabiatı ile ormanı az olan yerlerde

Kömür kullanılması daha erken başlamıştır. Ve kömür ev yakıtı olarak ucuz fiatından dolayı evvelâ fakir halk tarafından kullanılmıştır. Kömürün gerek endüstri gerekse evlerde kullanılmasının gecikmesini uygun yakma yerlerinin yapılamamasında aramak lazımdır. Kömür 18 nci asırda kısmen ve evvelâ 19 ncu asırda umumiyetle ormanların kuvvetle azalması neticesinde, konan idari hüküm ve alınan zecri tedbirlerle ev yakıtı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Endüstride ilk defa kireç yakmada ve kısmen cam sanayiinde kömür kullanılmış, fakat nakliyat güçlüğü ve bilhassa o zamanki Avrupa'da bu işi güçleştiren müeyyedeler, kömürün endüstriye tatabikâtını 18. asrın sonlarına kadar geciktirmiştir.

Daha 16 ncı asırda kömürün metalurjide kullanılması tecrübe edilmeye başlanmıştır. Kömürü metalurjide kullanma arzusu «koklaştırma» götürmüş ve ilk yapılan dun suhneti koklaştırması bilhassa, kükürtsüzleştirmeyi, gaye güttüğünden bu adla tesmiye edilmiştir. 1619 dan itibaren kok istihsalı başlamış fakat ilk defa 1735 te daimi bir kok istihsal firmından bahsedilmiştir.

Murdoch tarafında¹ havagazı ile aydınlat-

ma bulunduktan sonra (1792) yalnız kok değil, gazdan da istifade edilmeye başlanmıştır. Bu meyanda elde edilen diğer bir yan ürün (katran) uzun zaman taciz edici bir madde olarak kalmış, neticede kimya, bilimi inkişafı ile, bu maddeyi aranan ve kıymetli bir madde haline getirmiştir. Katran, bugün ilaç sanayiine, boya sanayiine, kauçuk sanayiine, plâstik sanayiine ilkel maddeler veren bir kaynaktır. Bugün artık ilmin sorduğu sual kömürden daha ne yapılabilir değil, kömürden ne yapılamazdır. Böylece kömür yakıt olma durumundan çıkmakta ve en kıymetli ham maddelerden biri olmaktadır.

Son zamanlarda, petrol ve tabii gaz ve yakıtı ve müteharrik madde olarak, kömürün sarfı üzerine tesir eden büyük rakipler olmuştur. Bu rakiplerin inkişafını, bunların rahat kullanılması, yandıktan sonra bakiye bırakmamaları ve otomatik ayar edilebilmeleri desteklemektedir. Kömür bu avantajları ancak bir tebeddülâta uğrarsa verebilir, kömürden ikinci bir enerji istihsalı¹⁾, termik santrallarda kömürün kullanılmasıdır. Kömürün değerlendirilmesinde üçüncü imkân kömürden sentetik olarak yakıt istihsalıdır. Bu günkü iktisadi şartlarda ve petrol karşısında çok mütevazî bir durum arz etmektedir. Fakat bununla istikbaldeki akaryakıt ihtiyacının karşılanması garanti altına alınmıştır. Sentetik yakıt ne zaman ihtiyaç duyulacağını önceden tahmin etmek oldukça güçtür. Zira dünyanın tabii gaz ve petrol yataklarının zenginliği hakkında kati bir tahmin yapılamamaktadır. Fakat bu maddelerce zengin memleketler bile sentetik yakıt istihsalı araştırmalarına büyük ehemmiyet vermektedirler.

Kömür bugünkü iktisadi hayatın yükünü çeken esas ve endüstriyel inkişafın mutlak garantisidir. Bu yalnız istatistikî adetlerde değil, daha ziyade kömürü sarfeden yerlerin iktisadi ehemmiyet ve nevelerinde görünmektedir. Ağır metal sanayii, metal endüstrisi, cam, çimento seramik, tekstil, kâğıt endüstrileri ve diğerleri, bütün endüstrilerin ısı ve enerjiye ihtiyaçları vardır. Muhtelif endüstri dallarının yakıtla olan bağılılıkları şüphesizki aynı değildir. Fakat enerji sarfı, birçok endüstrilerde nakliyet masraflarının büyük bir kısmını tutmaktadır. Bu yüzden yakıtla yakın iltisakı olan endüstriler, kömürü veya elektrik enerjisini ucuz temin ettikleri yer-

lerde toplanmışlardır. Böylece büyük kömür yatakları yanında büyük endüstriler inkişaf etmiştir.

İngiltere endüstriyel inkişafını, teknik ve politik sahadaki kudretini 18 ve 19 ncü asırda kömür işletmelerini inkişafına medyundur. James Watt tarafından buhar makinesinin bulunması, madencilğin inkişafı için bir dönüm noktası olmuştur. Böylece derinlerdeki cevherin istihsalı imkân dahiline girmiştir. Son zamanda zengin petrol ve tabii gaz yatakları da endüstriyel inkişafın koruyucuları arasına girmişse de, memleketlerin mustakbel inkişafı muhakkakki büyük kömür yataklarına istinat etmektedir, zira kömür rezervleri, çabuk bitecek petrol ve gaz rezerveleri yanında yüzlerce defa daha uzun ömürlü görünmektedirler.

Umumiyetle kömürün kullanılması yukarıda belirtildiği gibi çok eski değildir. Ve hayat evvelce kömürsüz de mümkündü. Fakat mukayese edilirse 1800 civarında 188 milyon olan Avrupa nüfusu bugün 530 milyonun üstüne çıkmıştır. Kömürsüz demir istihsalı mangal kömürü kullanarak mümkündü, fakat oduna ve Hidro-elektrik tesislerine tabi bir endüstri mütevazî bir istihsal temin edebilir ve bu şartlarda bir makine endüstrisi düşünülemezdi. Makine kullanılmadan, bir kimya sanayii ve gübre istihsalı ve bugünkü topraktan faydalanma ve dolayısıyla bugünkü halkı beslemek gayrı kabil olurdu. Bugün seyriseferde kullanılan makinelerin enerjisi atlarla temin edilse idi, bu atları beslemek için gereken maddelerden, insanların beslenmesi için geriye birşey kalmıyacaktı. Ancak kömürün bahsettiği imkânlar beşeriyetin terakkisini mümkün kılmuştur. Hayat bugün kömüre bağlıdır. Kömür hayat için bir anahtar maddedir, kömürsüz teknik ilerleme, yüksek bir hayat seviyesi mümkün olamazdı ve olamaz (x)

(x) Yazıda, kömürün memleketimizdeki durumundan, bu mevzu gerek Aralık 1961 de Zonguldak'ta toplanan kömür simpoziumunda, gerekse Ankara'da Türkiye tabiatını koruma cemiyetinin tertip ettiği, yakıt seminerinde tartışıldığı için bahsedilmemiştir.

Canlılara yararlı olan besin maddeleri arasında karbonhidratlar önemli yer tutarlar. Çünkü bunlar organizm için enerji kaynağıdır.

İnsan besisi için nişasta, karbonhidratların başında gelir. Nişastanın insanlar tarafından benimsenmesi için onun ağız ve mide usareleri yardımı ile şekerleşmesi gerekmektedir.

İnsanoğlu'nun ilk tanıdığı şeker türevidir. Bal, arılar tarafından çiçeklerde bulunan ve nektar adı taşıyan tatlı öz suyundan yapılır.

Nektar'ın bileşiminde bol miktarda şeker ve bir sıra başka maddeler bulunur, bunlar bala özel koku ve tad verirler. Nektar arılar tarafından bir sürü değişikliklere uğratılır, bu sırada sakkaroz - glikoz ve fruktoza çevrilir; bal zamanla olgunlaşır ve koyulaşır.

Balın ana bileşim kısmını glikoz ve fruktoz şeklinde bulunan sakkaroz teşkil eder, sonra su ve az bir miktar da: dekstrin, azotlu, mineral ve kokulu maddeler, asitler ve A, B₁, B₂, B₆, C, K, P, Nikotin asidi ve Panthein asidi vitaminleri bulunur.

Bileşiminden de anlaşıldığına göre, bal ideal bir besin maddesidir. Dr. Hanser'in 5 tansık (hârika) besin maddelerinden birisidir, ötekileri ise: yoğurt, bira mayası, beyaz peynir ve tam ekmektir.

Şeker türevidir olan balın doğa'da (tabiat) kaynağı çok az olduğundan, insanoğlu onun yerini her bakımdan tutabilecek şekeri buldu.

Söylentiye göre şeker ilk kez aşağı yukarı 2500 yıl önce Hindistan'da şeker kamışında bulunmuştur. Oradan şeker kamışı yavaş yavaş dünyanın birçok yerlerine yayılmağa başlamıştır. İlk çağlarda Hindistan'da şeker kamışından koyu şurup alırlardı ve buna kamış balı (mel arundinaceum) adı verilmişti. XI. ve XII. yüzyıllarında belki, arabalar tarafından ilk kez kristal şeker yapmayı öğrenmişlerdi. Bugün, şeker kamışı tarımı ve şeker yapımı tropik ve subtropik memleketlerde yayılmış ve gelişmiştir.

Şeker kamışından sonra sakkaroz kapsama bakımından şeker pancarı bitkisi gelmektedir. İlk kez pancarda şekerin varlığını Alman Kimyageri Marggraf 1747 yılında meydana çıkardı. Bu tarihten sonra özellikle Avrupa kıtasında pancar tarımı ve ondan da şeker yapımı yavaş

yavaş gelişerek bugünkü durumu aldı. Bugün yukarıda adları geçen bitkiler, yani şeker kamışı ve şeker pancarı başlıca şeker üretim kaynağıdır.

ŞEKER

Kimyasında Gelişmeler

Haydar NOURUZHAN

Şeker kamışından ve şeker pancarından dünya çapında elde edilen şeker miktarı oranı oldukça değişiklik gösterir. Aşağıdaki çizelgeden bunu izleyebiliriz.

ÇİZELGE : I

Kamış şekeri	(Metrik ton olarak)		
	1959/60	1960/61	1961/62
Avrupa (İspanya)	27.457	29.204	50.000
Orta ve Kuzey Amerika	12.278.188	13.522.648	12.408.000
Güney Amerika	5.842.270	6.040.275	6.195.000
Afrika	2.633.490	2.387.978	2.891.000
Asya	7.362.215	7.815.392	7.447.000
Okyanusya (Avustralya, Polonezya)	1.558.000	1.513.000	1.510.000
Kamış şekeri toplamı	29.701.620	31.308.497	30.481.000
Pancar Şekeri			
Avrupa	11.367.331	15.519.249	12.494.000
Diğer kıt'alarındaki memleketler ...	2.946.426	3.051.005	3.311.000
Sovyet Rusya	6.100.000	7.100.000	7.225.000
Pancar şekeri toplamı	2.413.757	25.670.254	23.030.000
Kamış ve pancar şekeri toplamı ...	50.115.377	56.978.751	53.511.000
Kamış şekeri % si	59.26	54.94	56.96
Pancar şekeri % si	40.74	45.06	43.04

ŞEKER TÜKETİM (İstihlâk) DURUMU

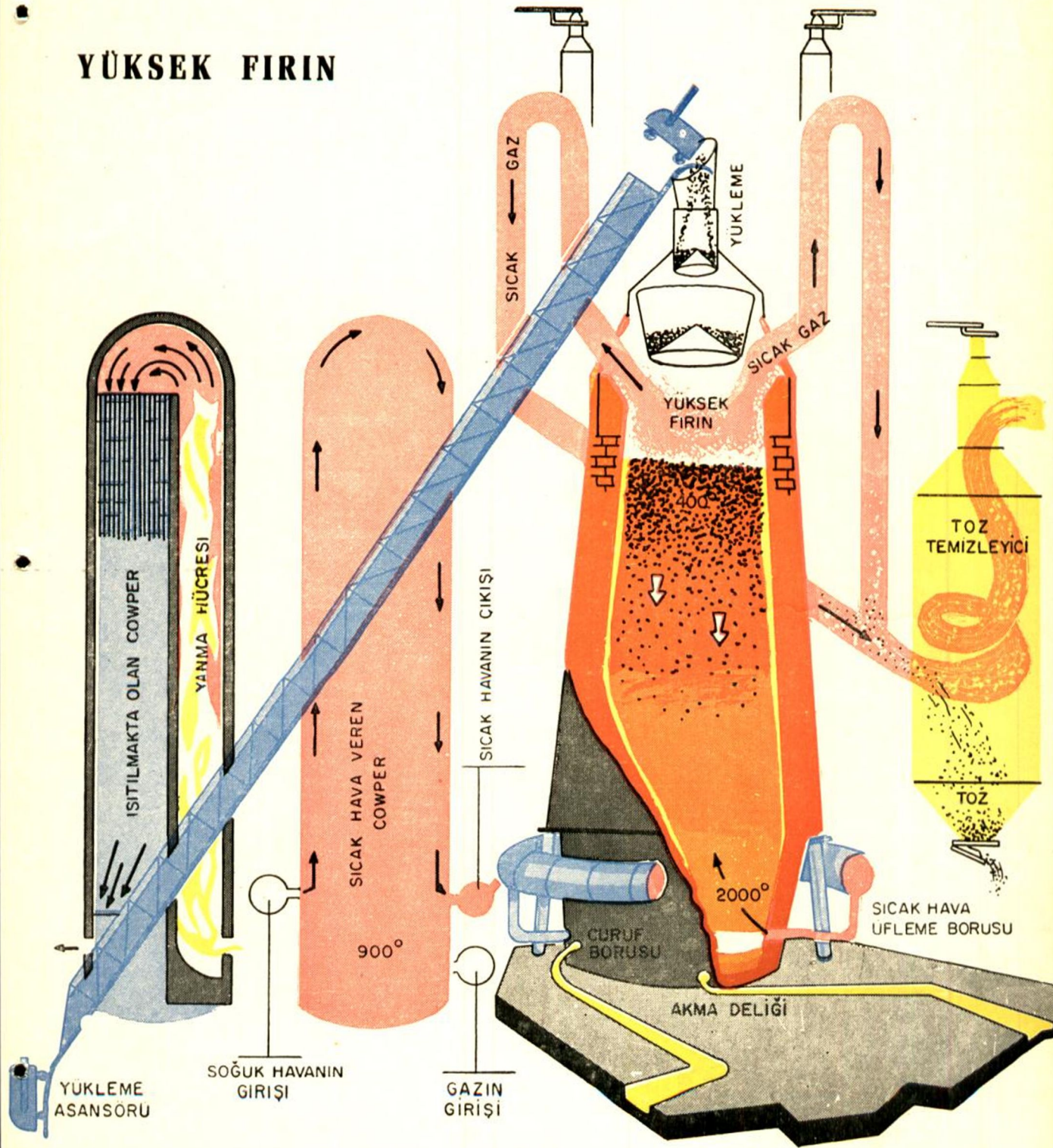
Dünya şeker tüketimi son beş yılda her yıl aşağı - yukarı % 4-6 arasında bir artış kaydetmiştir.

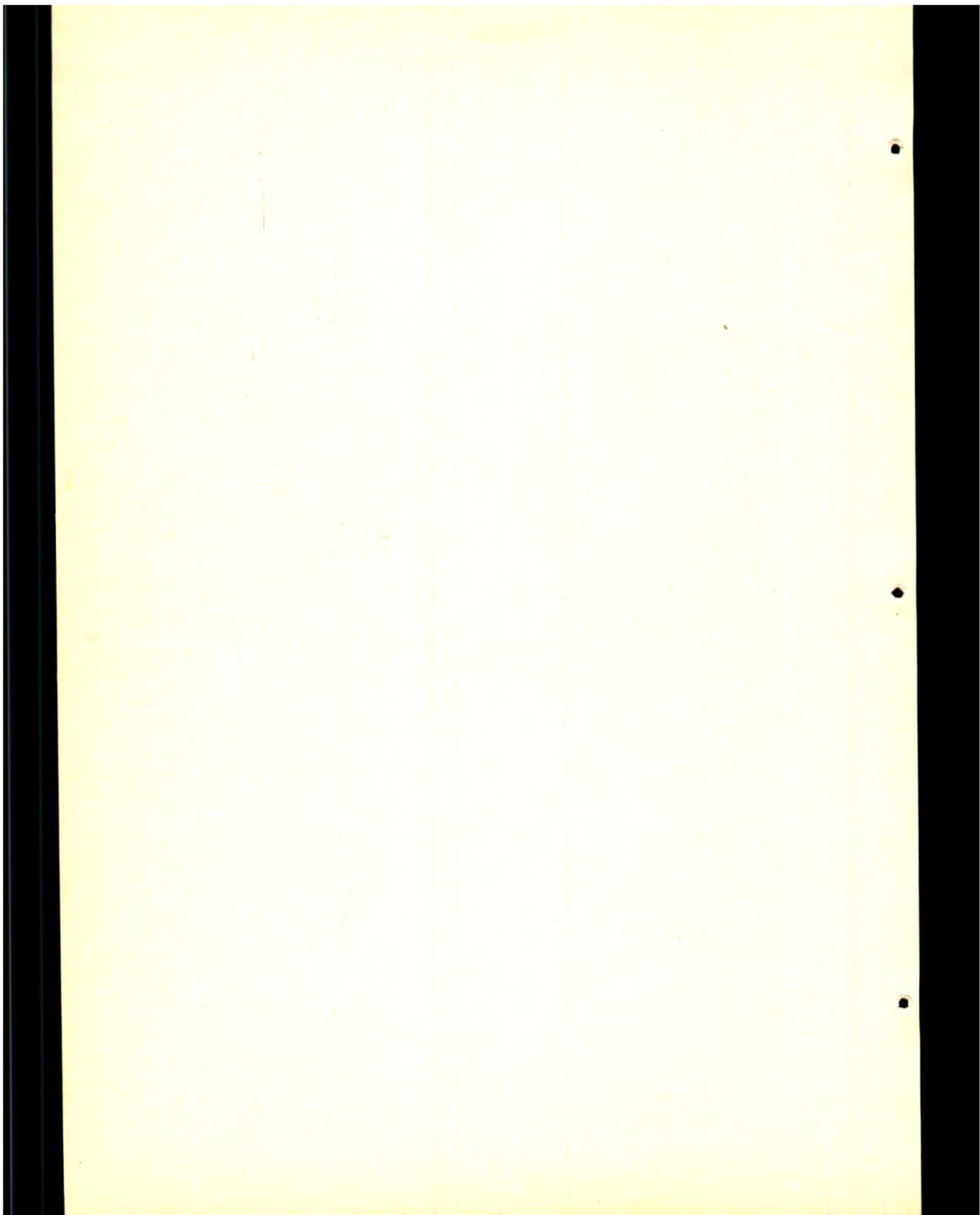
Ürün yılı	Tüketim (istihlâk) (1000 metrik ton)	Bir önceki yıl göre artış (1000 metrik ton)	Artış oranı %	Nüfus başına Dünya tüketimi Kg.
1956/57	42.400	2271	5.7	15.12
1957/58	45.037	2637	6.2	15.69
1958/59	47.462	2425	5.4	16.23
1959/60	48.883	1421	2.9	16.41
1960/61	51.198	2315	4.7	16.94
1961/62 (tahm.)	53.236	2048	4.0	17.55

Belli başlı memleketlerde nüfus başına düşen yıllık şeker miktarı (Kg. olarak)

	Savaştan önce	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Almanya (Batı)	27.6	30.5	25.2	31.3	28.8	30.5	31.3	29.4
Amerika B. D.	47.1	41.9	38.1	47.0	42.6	43.4	43.7	43.2
Avusturya	27.4	28.8	23.2	28.7	43.4	36.7	36.5	36.9
Avustralya	51.1	52.9	48.8	54.5	54.8	54.9	53.6	50.7
Belçika	30.0	28.0	30.6	31.7	29.9	34.6	29.9	33.8
Bulgaristan	4.9	8.4	11.2	—	—	11.3	11.8	16.9
Danimarka	55.3	55.6	47.0	49.6	54.1	—	53.0	54.7
Fransa	25.9	26.0	23.7	33.6	29.1	31.3	30.0	29.8
İngiltere	49.0	51.2	44.2	53.4	51.5	48.6	52.8	50.9

YÜKSEK FIRIN





İrlanda	41.2	45.0	46.9	—	—	51.0	50.2	52.5
İsveç	49.3	49.6	45.8	45.8	41.7	42.8	42.2	42.4
İsviçre	40.8	38.6	39.2	43.1	42.9	44.3	44.4	43.0
İtalya	7.9	15.5	14.0	19.7	17.3	19.1	18.3	20.1
İran	—	11.8	11.6	—	15.8	—	15.9	17.2
Japonya	15.3	10.7	10.7	12.9	13.4	14.2	14.7	13.9
Küba	30.5	44.4	31.8	46.9	46.1	34.4	46.8	47.7
Kanada	40.8	47.0	40.0	44.9	42.0	43.4	42.7	43.0
Mısır	9.4	13.1	13.2	13.7	—	11.9	12.8	13.0
Norveç	30.6	34.7	36.8	40.9	42.9	35.0	41.3	39.9
Romanya	5.9	5.9	8.5	—	—	7.8	7.8	12.4
Rusya	14.1	19.2	20.7	—	—	—	24.5	27.3
Türkiye	4.6	8.8	8.9	9.9	10.5	11.5	10.5	10.7
Yugoslavya	6.0	11.6	12.5	11.1	14.2	16.3	17.5	17.3
Yunanistan	12.4	11.9	9.9	11.8	7.3	13.5	13.4	11.9

1960/61. yılında Dünya şeker üretiminde (istihsalinde) % 13 oranda bir artışa karşılık tüketim (istihlâk) de yükseliş yalnız % 4.7 kadar olmuştur.

Son yıllarda dünya şeker stoklarının durumunu aşağıdaki tablodan izleyebiliriz.

Ürün yılı	Üretim (1000 Met. ton)	Tüketim (1000 Met. ton)	Dünya şeker stoklarında- daki artış veya eksiliş
1956/57	42.270	42.400	— 130
1957/58	45.973	45.037	+ 936
1958/59	50.862	47.462	+ 3400
1959/60	50.115	48.883	+ 1232
1960/61	56.979	51.198	+ 5781
1961/62	53.511	53.236	+ 275 (Tahmini)

Şayet 1962/63 yılında şeker üretiminde önemli miktarda azaltma yapılmazsa, tüketim ancak belirli bir miktar artabileceğinden bu yüksek stok önümüzdeki yıllarda şeker piyasasında ciddi bir problem yaratacaktır. Gelecekte bu gibi problemleri önlemek için epey zamandanberi teknikçe gelişmiş memleketlerin kimya teknologları şekeri bir ilkel madde olarak ele almışlar ve hatırı sayılır gelişmeler elde etmişlerdir. Şimdi şekerden elde edilen ürünleri sıralıyalım : 1) Alkoller, 2) Aseton, 3) Gliserin, 4) Süt asidi, 5) Limon (sitrik) asidi, 6) Destran v.s.

Bugünkü günde birçok memleketler-

de, gerçekte aşağı yukarı bütün sınaî alkol, şeker fabrikalarının artığı olan ve aşağı yukarı % 50 şeker kapsayan, melâstan elde edilmektedir. Ancak son zamanlarda petrol türevlerinden de iktisadî olarak çeşitli alkoller elde edilmektedir.

Memleketimizde de iki ispirto fabrikası vardır (Eskişehir ve Turhal'da). Bu fabrikalarda fermantasyon yolu ile melâstaki şekerden ham ve saf ispirto (etanol) elde edilmektedir. Miktarı hakkında bir fikir elde etmek için ispirto fabrikalarının 5 yıllık faaliyet sonuçları aşağıda gösterilmiştir.

Yıllar	İşlenen melâs Ton	Ham Litre	Elde Edilen İspirto	
			Saf Litre	Toplam
1957	49489	10812721	3926106	14738827
1958	66505	13146022	6531314	19677336
1959	65886	12854000	5810299	18664299
1960	57860	14120986	1969790	16090776
1961	64591	16178810	1838600	18017410

Bu miktarlar birkaç kat arttırılabilir, özellikle yakacak ıspirto üretimi arttırılır ve ucuzlatılırsa memleket çapında odun ve kömürün yerini tutarak ormanlarımız korunabilir.

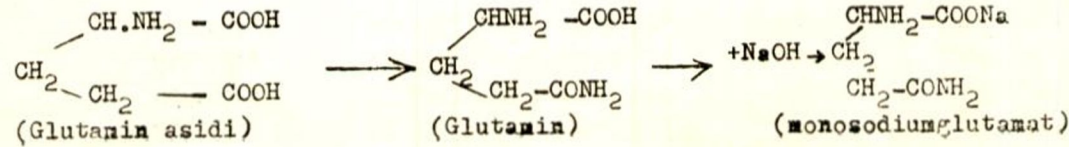
Yine melâstan fermentasyon yolu ile maya elde edilir. Mayanın kullanıldığı yerler - ekmek ve pastacılıkta hamur mayası olarak; proteince zengin olduğundan maya insan ve hayvan besi maddesi olarak son zamanlarda geniş yer tutmağa başlamıştır. Maya, kapsadığı vitaminlerden dolayı sağlık bakımından da çok önemlidir. 1 kg. kuru mayada aşağıda yazılı vitaminler bulunmaktadır (Miktar mikrogram olarak gösterilmiştir.)

Anevrin (B ₁)	24—39
Riboflavin (B ₂)	21—80
Pantotenik asit	200—280
Pyridoksin (B ₆)	25—40
P-Aminobenzoik asit	32—62
Folik asit	19—36
Biotin	0.8—1.5

Clostridium Acetobutiricum bakterinin etkisinden melâstan aseton ve butanol elde edilir. Aseton, nitrosellülozdan yapılan yapıştırıcı maddeler, boya ve vernik çözücü, ekstraksiyon, sunî deri ve ipek yapımı gibi yerlerde ham madde olarak kullanılır.

Butanol ise lak sanayiinde olağanüstü önemli bir ham maddedir : özellikle uçak, otomobil, mobilya, oyuncak ve başka birçok maddelerin boyanmasında kullanılan lakların çözücüsüdür. Carl Wehmer 1893 de Aspergillus niger veya başka bir aspergillus küflerinin etkisinden melâstan sitrik (limon) asidi yapılabileceğini açıkladı. Eskiden limon asidi limondan elde edilirdi ve bu madde aşağı - yukarı İtalyanların tekelinde idi. Bu tekel şimdi yıkılmış durumdadır, çünkü birçok memleketler kimya ortaklıkları kurarak melâstan veya şekerden fermentasyon yolu ile limon asidini elde etmektedirler.

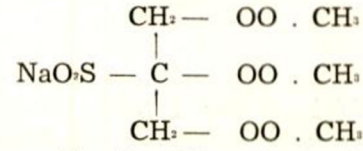
Limon asidi, ilaçlarda, hafif içkilerde, mürekkep yapımında, basma boyalarında, alkid reçineleri yapımında v.s. gibi yerlerde geniş ölçüde kullanılmaktadır.



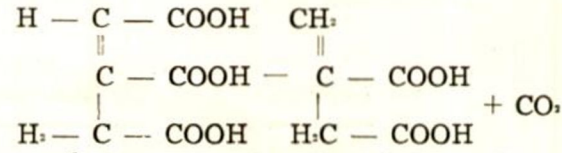
Limon asidinin bir türevi de Akonit asididir. Bu asid şekerpancarı ve şeker Ca, K ve Mg. tuzu şeklinde bulunur ve fabrikasyon sonunda melâsta toplanır. Melâstan çeşitli metodlarla elde edilir. Akonit asit, tributil, trialil ve triamil akonitat esterleri verir ki bu da yumuşatıcı olarak kullanılır.

NaHSO₃ ile işlenilerek sulfontrikarbolil asidi esteri meydana gelir ki bunlar yüksek değerli ıslatıcı olarak kullanılırlar.

Teknikte Nekal NS adı taşır :



Akonit asidi yağ ve sabunlarla antioksidant olarak kullanılır. Akonit asidi ısıtılınca itakon asidi verir.



İtakon asidi diesterleri kolay polimerize olurlar ve metakrilât ve stiroil ile birlikte sunî plâstik yapımında kullanılırlar; bu asidin yüksek alkol esterleri yumuşatıcıdır.

Dekstran

Şekerin ilkel madde olarak kullanılması hakkında çok enteresan bir örnek daha :

Yüz yıllarca şeker fabrikalarında çoğu zaman filtreleri tıkayan, kristalizasyona engel olan jelâtinimsi pislikten sıkıntı çektiler. Sonraları bu suçlu mantarın Lenconostoc mesenteroides olduğu anlaşıldı. Jel'in nitelikleri incelendi ve üretim metodları geliştirildi. Kore savaşı sırasında Amerikalılar tarafından bu dekstran ürünü, kan oylumu (hacmi) arttırıcısı olarak askerî birliklerde geniş ölçüde kullanılmıştır.

Monosodiumglutamat

Şeker yan ürünlerinden biridir. Şeker pancarında en çok bulunan glutamin asidinden elde edilir. Şeker fabrikasyonu sırasında glutamin asidi eninde sonunda

melâsta toplanır. Melâs ispiroto veya sakkarat fabrikasında işlendiği sırada şlempe veya Lavge verir ki buralarda glutamin asidi toplanır. Glutamin asidi bu yan ürünlerde sodium hidroksitle işlendiği sırada monosodium - glutamat elde edilir.

Monosodiumglutamat son yıllarda Amerika Birleşik Devletlerinde, Batı Avrupada ve Japonya'da geniş ölçüde besi sanayiinde kullanılır. % 0.1-0.3 kadar kullanıldığı sırada yemeklerin tadını düzeltici olarak etki yapar. Özellikle et balık, sebze ve çorbalarda kullanılır : Tuz perhizinde NaCl yerine kullanılması öğütlenir.

Glutamin asidi tıbbî bakımdan da enteresandır, çünkü beyinde sinirleri uyardığı tesbit edilmiştir. Zekâca geri kalmış çocuklara glutamin asidi verilmesi onlarda konsantrasyon yetenekliğini (kabiliyetini) artırdığı görülmektedir.

Bagas

Şeker kamışından özsu (usaresi) alındıktan sonra geriye kalan lifli kalıntıya bagas denilir. Bagasın kuru ağırlığı elde edilen şekerinkine aşağı yukarı eşittir.

Halen, bagas başlıca kendi şeker fabrikasında enerji kaynağı olarak yakılmaktadır. Modern buhar kazanlarında bu enerjiyi sağlamak için bagasın yalnız % 60 ı yetmektedir. Bu sebepten artakalan milyonlarca ton bagas başka güdekler (maksatlar) için kullanılabilir.

Söz gelişi Luisiana ve Hawai'de bagasın bir kısmı celotex tipinde ses ve ısı izalâtör levhaları haline getirilmektedir. Bir kısmı da reçinelerle bağlanıp basınçla Mazonit'e benzer levhalar haline getirilmektedir. 1954 de South Porto Rico Sugar Company bagastan bir furfurol yapım evi çalıştırmaya başlamışlardır. Furfurol, yağlama yağının temizlenmesinde ve 6.6 Nylon için heksametilendiamin sentezinde kullanılmaktadır. 1944-50 yıllarında Adana'da şeker kamışı üzerinde incelemeler yaptığımız sırada Etüd Lâboratuvarında 1947-48 yıllarında bagastan kâğıt denemesi yapmıştık. Sonuç ümit verici olduğundan, kurutulmuş bagastan 200 kg. İzmit Kâğıt Fabrikasına kâğıt yapımı denemesi için gönderdik, ne yazık ki bu bagasın denenip denenmediği hakkında bilgi alamadık. Bu sıralarda 2 Amerikalı şeker kamışı uzmanı bizim etüd lâboratuvarını ziyaret ettiler ve o zaman bagastan pirimitiv yolla kâğıt aldığımızı da onlara gösterdik, pek meraklandılar. Birkaç yıl

sonra öğreniyoruz ki bagas kâğıdı projeleri iyice incelenmiş ve birçok yerlerde kâğıt fabrikaları kurulmuştur. Kırtasiyeciler anlayış (zihniyet) bu kez de buluş birinciliğimizi elden kaçırmıştır.

Şekerden plâstik maddeler :

Patent kayıtları, şekerden plâstik yapmak için ümitli teşebbüsler açıklamaktadır. Şeker ile Ftalik anhidridi ısıtıldığı sırada karbonlu bir yemek elde edilebilir. Şekeri Adipik asid ve çinko klorürle ısıtıkta aynı sonucu elde edebilirsiniz.

Sakkarozun fenol - formaldehit plâstik bileşimine de girdiği ve açık renkli bir bileşik verdiğini biliyoruz, bu çekici özellik göstermekte ce ucuza mal olmaktadır. Kontrplâk yapmak için bir bağlantı reçinesi bulunmuştur, öyle ki tahta kırılıyor ancak reçineye birşey olmuyor. Genel olarak denebilir ki, şeker plâstik alanda büyük bir gelişme göstermektedir.

Şekerden pestisitler (böceklerle karşı ilâçlar)

Şeker pestisitlerde de yararlı görünmektedir. Ester ve eter bağlantıları ile sakkaroz molekülüne bilinen toksoforik gruplar katılacak olursa birçok pestisitler meydana çıkmaktadır. Bunlardan şimdiye kadar 23 tane bulunmuştur ki içlerinde bir mitisid (akar böcekleri ilâcı), bir herbisid (yabani ot ilâcı) ve bir tane de roentisid (kemiricileri öldürmek için ilâc) bulunmuştur.

Yüzey aktif maddeler (Surfaktantlar)

Şimdi yüzey aktif maddeler de şekerden alınmağa başladı. Proses şöyledir : yağ, metil esteri haline dönüştürülür ve bu sıra gliserin yan madde olarak ele geçer. Bu metil ester, sakkaroz ve bir miktar potasyum karbonat ,organik bir çözücüde çözülür (organik çözücü olarak Dimethylformamid kullanılabilir). Aşağı yukarı 15 dakika 100°C de ve 100 mm basınçta ısıtılır, metanol uzaklaştırılır ve yeniden kazanılır. Ürün aşağı-yukarı üçte iki monoester ve üçte bir diesterdir. Eğer reaksiyon karışımı 100°C de ve hava basıncında bir saat kadar dengeye getirilirse, ester % 90 dan fazla mono türüne dönüşür. Ester kurutularak katı ve çekici özellikli bir madde olarak elde edilir. Bu madde pahalı değil, bunlar iyi deterjan (temizleyici) kusursuz emülsiyon vericiler, zayıf köpük vericileri mülâyimleştirir ve çok elverişli ısılatma araçlarıdır.

Şeker deterjanları saf oldukları zaman renksiz, kokusuz ve hemen hemen tatsız tırmalamadan (tahriş etmeden) yenilebilir ve sindirilebilir katı maddelerdir.

Başka nonionik'ler gibi, kireç sabunu dispersanı olarak etki yaparlar, şöyle ki % 25-30 oranında bir sabun kalıbına katılırsa ve suda ne kadar kireç olursa olsun, kireç sabununun çözülmesi ile banyo teknesinde meydana gelmesi beklenen halka şeklinde leke teşekkül etmiyecektir.

On yıl içerisinde bu ürünlerin dünyadaki yıllık satışı 2-3 milyon tonu bulacağını sanmak yerinde olur. Deterjant olmalarından başka yemeklere, yiyeceklerle, ilaçlara ve kosmetiklere de girebileceği düşünülebilir.

Washington, Georgetown Üniversitesinden Prof. D. A. Turner yağı etkili bir şekilde benimsemiş insanlarda, günlük yiyeceklerine biraz şeker esteri katılarak bunun sağlanabileceğini göstermiştir. Bu yaşlılıkta (geriatrik'te) büyük bir ilerlemeye başlangıç demektir. Deterjanlardan başka şeker kimyası bize üstün nitelikli kuruyan yağlar da vereceği laboratuvar denemelerinden anlaşılmıştır.

Laboratuvar evresinde (safhasında) olan başka modifikasyon da doymuş yağ asitlerinin diesterleridir. Bunlar bal mumu (wax) olarak kıymetlendirilmektedir.

Birkaç yıl önce İngiltere'de, şekerin amonyak ortamında hidrogenizasyondan ibaret olan, reduktif aminoliz metodu üzerinde bir pilot fabrika çalışmaya başlamıştır. Ürün poliamid (nylon tipi) polimerlerin diamin familyasındandır. Böylece şekerden iplik de yapılması mümkün olmuştur.

Şimdi şeker ve şeker yan ürünlerini insanların ana besin maddesi olan proteine dönüştürmek için ne yapılabilir onu gözden geçirelim.

F. Haber Almanya'da havadan ve yakıtlardan ucuz amonyak üretimini bulmuştur. Voltz'da geviş getiren hayvanların (sığır, koyun v.s.) ammonium tuzları protein olmayan azotu, protein yemleri yerine veya protein yemlerine katılarak kullanabildiklerini meydana çıkardı.

Şimdi biliyoruz ki, havadan sudan ve atom enerjisinden yararlanarak amonyum yapılabilir, en kötümser oranlamaya (tahmine) göre dünyaya bu alanda bir milyon yıl yetebilecek atom enerjisi vardır. Böylece

proteine protein problemi pek önemlidir. Melâstaki şeker veya doğrudan doğruya şeker amonyakla işlenilirse maya üretir, maya ise protein yapabilir. Şeker pancarı küspesini amonyaklandırıp et ve süt elde etmek üzere hayvanlara verebilirsiniz. Melâsı amonyaklandırmak veya melâsı üre ile karıştırmak yolu ile geviş getiren hayvanları besleyebilirsiniz. Hele üreli melâsa % 6 oranında alkol katılırsa sığır beslemede başarı sağlamaktadır. Amonyaklandırılmış pancar küspesi en çok ümit verenidir. Amerika'da Amalgamated Sugar Company tarafından yapılan dört deneme de elverişli sonuçlara ulaşmıştır. Ürün toksit değildir ve amonyaklı pancar küspesiyle beslenen sığırlarda kazanç, pamuk tohumu küspesi ile semirtilenlerden daha çoktur. İngiltere'de, süt inekleri üzerindeki çalışmalar da uygun sonuç vermeye başlamıştır. Amonyaklı bagas da elverişli hayvan yemi olarak meydana çıkmıştır. Davis'e göre hayvanlar amonyaklı bagastaki azotun % 40-50 benimsemektedirler.

Kümes hayvanlarının da şeker ürünleriyle beslenmesi iyi sonuç vermektedir.

Görülüyor ki, protein bakımından da, şeker ve ürünleri, şeker kimyası gelişmesinden dolayı olumlu (müspet) sonuçlar vermeğe başlamıştır. Son olarak şunu da yazalım ki, sakkaroz ve fruktoz öteki karbonhidratlarla karşılaştırılırsa, protein biriktirmede önemli rol oynamaktadırlar.

Bu kısa açıklamadan anlaşıyor ki, şeker ve yan ürünleri kimyasal ürünler için kusursuz bir ilkel maddeler ve yakın zamanda araştırmalar insanı oluna daha çok yararlı maddeler bağışlayacağına inanıyoruz.

Literatür :

- 1 — John L. Hickson
The progress of Sucro chemistry
Inc. Chemistry 1957 (April)
- 2 — H. B. Haas
Plastik, Fibers and Food It's your Reserch Foundation
Sugar Jurnal 1957, April
- 3 — Erdoğan Asal, «Melâsin ham madde olarak kullanılması» «Şeker No. 27, 1958»
- 4 — Prof. Vinzenz Prey «Ham madde olarak şeker»
Çev. Dr. S. Asal «Şeker» 29, 1958.
- 5 — F. O. Licht's Word
Sugar Statistic's 1960/61
- 6 — International Sugar Council Year Book 1960
- 7 — F. O. Licht's International Sugar Report, Vol. 93,
No. 10, 1961
- 8 — Prof. V. Prey «Zucker als chemischer Rohstoff»
Zucker No. 17, 1961
- 9 — Şekerin sanayi ham maddesi olarak kullanılması -
F. O. Keller. Çev. Ö. Alp «Şeker» No. 43, 1962
28/8/1962/Eskişehir,