

BEYAZ ŞEKERDE KALİTE TAYİNİ

Dr. Nihal ŞENDÖKMEN
Kimya Y. Mühendisi

SUMMARY :

In this article, quality control of the white sugar produced in Turkey is outlined and a search is made to find out the category of this sugar depending on the United (FAO/WHO) Codex Alimentarius Commission reports.

Senelerden beri yapılan araştırmalar sonucunda beyaz şekerin saflığı ve ticarî kıymeti hakkında sadece mevcut polar şeker miktarını tayin etmek suretiyle hüküm verilemeyeceği anlaşılmıştır. Bunun için numunede bulunan eser miktardaki şeker dışı maddeleri tesbit ederek beyaz şekerin kalitesini indirekt olarak tayin etmek icap eder.

Bunu daha iyi görebilmek için genel olarak beyaz şekerde bulunan şeker dışı maddelerin oranları, yüksek saflıkta rafine şeker ile vasat bir şekerin analizleri yapılarak tesbit edilmiş ve değerler (tablo - 1)'de toplanmıştır.

TABLO I

	Vasat Şeker numunesi	Rafine Şeker numunesi
Kül	% 0.06	% 0.001
Org. şeker dışı mad.	% 0.06	% 0.002
Nem	% 0.06	% 0.03
Rafinoz	% 0.05	% 0.03
Invert	% 0.006	% —
Toplam	% 0.206	% 0.063
Sakkaroz	% 99.794	% 99.937
Pol. (Sakkaroz)	99.794°S	99.937°S
Pol. (Rafinoz)	0.09°S	0.055°S
Polarizasyon	99.884°S	99.992°S

(Tablo - I)'de birinci sütunda görüleceği gibi şeker dışı maddelerin toplamı (% 0.206) olup sakkaroz miktarı (99.794) tür. Aynı olan pol. değerine optikçe aktif olan rafinozun pol. değerini ilâve edersek (99.884) bulunur. *Bu değer 26 g şekerin saf su ile çözülüp 20°C ta 100 ml.ye tamamlanan ve yine 20°C ta 200 ml. lik tüple polarimetrede okunan polarizasyon değerine eşittir.

Rafine şeker numunesindeki şeker dışı maddelerden kül ve organik şeker dışı maddelerin

* 26.000 g saf sakkaroz saf su ile çözülüp 20°C'100 ml ye tamamlanıp yine 20°C ta International skalalı polarimetrede polarlandığı zaman 100°S gösterir.

çok azaldığı, invertin tamamen giderildiği buna mukabil nemin ancak yarıya düşürülebildiği, rafinoz ise basit bir tasfiye yolu ile uzaklaştırılmıyacağından (% 0.03) oranında şeker kristalinde kaldığı görülmektedir. Şeker dışı maddelerin toplamı: 0.063 olup sakkaroz miktarı (% 99.934) tür. Aynı olan pol. değerine rafinozun pol. değeri ilâve edildiğinde (99.992°S) bulunur.

Görüldüğü gibi ihtiva ettikleri şeker dışı maddeler bakımından gerek kullanma yeri gerekse muhafazası çok farklı olan bu iki şekerin polarizasyonları yani % pol. şeker miktarları arasındaki fark çok az olup (% 0.1) dir.

En modern otomatik polarimetrelerde dahi okuma imkânı ($\pm 0.05^\circ\text{S}$) olduğundan bu cüz'i miktarı kat'i olarak bu yol ile tesbit etmek imkânsız olup analiz hata hudutları içeresine girmektedir.

Bu yüzden kristal şeker kalitesi hakkında hüküm verebilmek için eser miktarda dahi olsa şeker dışı maddeler ve bu maddelerin hem şekerin kristal halindeki görünüşüne hem de çözeltisine yaptığı tesirler bilinmelidir.

TABLO II

I — Analizi gereken şeker dışı maddeler

- Nem
- Kül
- Külün kısımları
- Kükürt dioksit
- İndirgen maddeler
- Oligosakkaritler (Rafinoz; Kestoz)

II — Şeker dışı maddelerin şekerdeki tesirleri

- Renk
 - Kristal halinde
 - Çözelti halinde
- Bulanıklık
- Tampon tesiri
- Kızdırma testi
- Asitli çözeltide flok teşekkülü
- Çözeltinin köpürmesi
- Koku

III — Elek analizleri

(Şeker kristallerinin homogenliğini tesbit için)

İstihsal edilen şeker kristalleri fabrikada kurutma tesislerinden geçirildikten sonra dahi

bir miktar su ihtiva ederler ki bunu 2 kısımda toplayabiliriz:

- 1) Satış nemi
- 2) Kristal suyu

Satış nemi olarak tesbit ettiğimiz su, şeker kristalleri üzerinde şekerle doymuş bir film tabakası halindedir. Şurup tabakasının ihtiva ettiği su oranı, bulunduğu ortamın relatif nemine bağlı olup şeker kristallerindeki külle paralel olarak artar. Yani kül miktarı yükseldikçe şeker kristallerinin yüzeylerinde tuttukları su miktarı da artar.

Fabrikada iyi kurutulmamış bir şeker ambarda normal atmosferde (% 50 - 60 relatif nem) hava nemi ile denge temin edinceye kadar neminden kaybeder. Fabrikada iyi kurutulan bir şeker nemi fazla olan bir ortamda silo edilmiş ise ihtiva ettiği kül ile orantılı olarak bir dengeye kadar nem alır. Şeker kristalleri yüzeyinde biriken su bir kısım şekeri de eriteceği için meydana gelen bu şekerli film tabakası mikroorganizmaların üremesi için gayet müsait bir ortam teşkil eder ve böylece şekerin bozulmasına sebep olur.

Bu durumadan da anlaşılacağı gibi kül miktarı şeker kalitesine tesir eden önemli faktörlerden biridir. Genel olarak organik şeker dışı maddeler de külle paralel olarak artmaktadır. Şekerlerde renk, koku ve asitli çözeltilerinde çökelti meydana getiren bu maddeleri tayin etmek henüz basit analiz metodları ile rutin analizler haline konulamadığından külün az ve-

ya çokluğuna göre yüzde yüz olmamakla beraber şekerin kalitesi hakkında bir fikir edinilebilir.

Külün ihtiva ettiği alkaliler (Na ve K), asitler ve diğer şeker dışı maddeler suda münhal tuzlar teşkil ettiği için şekerin kalitesinde indirekt olarak büyük mana taşırlar. Kalsiyum ise genellikle karbonat, oksalat gibi suda çözünmeyen tuzlar halinde bulunduğu şekerin sudaki çözeltilisinin bulanık olmasına sebep olur.

Bahsedilen bu analizlerin hepsini şeker fabrikaları laboratuvarlarında rutin analiz haline koymak çok güçtür. Bu maksatla beyaz şekerin kalitesinin tayini için Batı Almanya'da 15 seneden beri resmen kabul edilen «Braunschweig Puan Sistemi»ni biz de fabrikalarımızda uygulamaktayız.

Bir şekerin kalitesi tesbit edilirken yapılan çeşitli testlerden şekerin muhtelif maksatlar için kullanılmasında imkân nisbetinde tam bir fikir vermesi istenir.

Meselâ, şekerli içki imalatçıları şeker çözeltilisinin rengi, asitli ortamda çökebilene maddelerin mevcudiyeti ile ilgilenirken şekerleme yapanlar için köpük testi, ısıtıldığı zamanki renk değişimi mühimdir. Günlük hayatta ise alıcı şeker kristallerinin rengine dikkat eder.

Braunschweig puan sistemi 15 sene evvel bu hususları imkân nisbetinde gözönüne alarak hazırlanmıştır ve geçen seneye kadar yapılan 4 teste verilen puanların toplamına göre beyaz şekerin kalitesi hakkında hüküm verilmiştir.

1 — Renk tipi	: 0.5	Renk tipi = 1 puan
2 — Çözeltilde renk ve bulanıklık	: 0.008	Eks. = 1 puan
3 — Kızdırma testi	: 0.015	Eks. = 1 puan
4 — Kül (Kondüktometrik)	: 0.0035	% Kül = 1 puan

Geçen sene Schneider — Dubourg tarafından hazırlanan yeni şekli ise:

1 — Renk tipi	: 0.5	Renk tipi = 1 puan
2 Çözeltilde renk ve bulanıklık	: 0.008	Eks. = 1 puan
3 — Kül (Kondüktometrik)	: 0.00179	% Kül = 1 puan

Bu yönerge Braunschweig Şeker Enstitüsü (Institut für Landwirtschaftliche Technologie und Zucker Industrie) ile Parisdeki (Laboratoire du Syndicat National des Fabricants de Sucre) nün müşterek çalışmalarından sonra hazırlanmış ve Comite Européen des Fabricants de Sucre (CEFS) ye takdim edilmiştir.

Görüldüğü gibi yeni şeklinde kızdırma testi kaldırılıp kül faktörü (% 0.0035 kül = 1 puan) yerine (% 0.00179 kül = 1 puan) olarak alınmıştır.

Braunschweig Şeker Enstitüsünde 8 kampanya içinde yapılan 1500 rafine ve beyaz şeker analizinden kızdırma testi ile külün para-

lel oldukları tesbit edildikten sonra, kızdırma testinin bilhassa fabrikalardaki tatbik güçlüklerini nazarı itibare alarak bu testi kaldırıp kül faktörünü değiştirmişlerdir.

Bu testleri kısaca gözden geçirelim.

1 — RENK TİPİ

Bu test şekerin sun'i olarak renklendirilmiş standart örnekler ile yine standardize edilmiş şartlar altında visuel mukayesesi şeklinde yapılır. Subjektif bir metod olmakla beraber şeker renginin insan gözü üzerinde bıraktığı tesir olduğu için tesbitinden vazgeçilmeyecek bir testtir.

Standart şekerler Braunschweig Şeker Enstitüsünde hazırlanmaktadır. Pratik olarak renksiz ve orta büyüklükteki kristal şekerden hazırlanan lâpaya ışık ve havada bozulmamacak boyar madde ilâve edilip karıştırıldıktan sonra santrifüj edilir. Elde edilen şeker havada kurutulur. İlâve edilen boyar madde miktarına göre renk tipi 0 dan 6 ya kadar numara alır. (Sıfır) renksiz bir şekerini temsil etmektedir. Mukayese edeceğimiz şekerin tane büyüklüğü ve parlaklığı standart numuneye ne kadar yakın olursa mukayesede yapılacak hata o kadar azdır.

Böyle subjektif bir ölçü yerine ışık refleksiyonuna dayanan objektif bir ölçme metodu üzerinde halen çalışılmaktadır. Böyle bir metodda kristal büyüklüğünü, parlaklığını, göz gibi ayırd edecek bir fotosele ihtiyaç vardır. Bu da problemin en güç tarafıdır. Biz de enstitümüzde Zeiss firmasının hazırladığı bir aletle (Elrepho) bu konu ile ilgili çalışmalar yapmaktayız. Fakat henüz kat'i bir sonuca varmadık.

2 — ÇÖZELTİDE RENK VE BULANIKLIK

Şekerin çözelti halindeki görünüşü de kalite tayininde büyük rol oynar. İyi bir şekerin çözeltisi renksiz ve berraktır. Tam tasfiye edilmiş bir şekerde ise az veya çok sarı bir renk ve bulanıklık görülür.

Ölçü objektif bir karakter taşımasına rağmen bir çok sebeplerden absolut bir tayin yapmak güçtür. Çünkü optik kanunlarına göre renk ışığın absorpsiyonu, bulanıklık ise bunu meydana getiren tanelerin ışığı dağıtması ile tarif edilir. Fotometrik olarak yapılan renk ölçümü ise sadece berrak çözeltiler için doğru netice verir. Bulanık bir şeker çözeltisini bir membran filtreden süzdüğümüz zaman berrak bir çözelti elde edebiliriz. Fakat bulanıklığı tevhit eden taneler bir miktar rengi de absorbe edeceğinden çözelti rengi hakikisinden düşük bulunur. Bulanıklık şeker kalitesinde mühim rol oynadığından Braunschweig puan sistemine göre değerlendirmede çözeltide renk ve bulanıklık beraber tayin edilir. Yalnız ambalaj

malzemesinden gelme ihtimali olan kaba taneleri uzaklaştırmak için çözelti standart olarak verilen 17 G1 cam filtresinden süzülür. Bulanıklık yüzünden ışığın dağılmasından ileri gelen ışık şiddetindeki azalma ölçülürken kullanılan fotometrenin optik yapısı da önemlidir. Bu maksat için Lange kolorimetresi seçilmiştir. Filtre olarak maksimum geçirgenlik ($\lambda_{max} = 490 m\mu$) olan (Interfrenz — Band) filtresi kullanılır.

Deney 54 g şeker 100 ml saf suda çözülüp 17 G1 den süzülür ve Lange kalorimetresinde (490 $m\mu$) filtre kullanılarak ekstinksiyonu ölçülür. Küvet kalınlığı 34 $m\mu$ dir.

0.008 Eks. = 1 puandır.

Kondüktometrik kül: Kondüktometrik kül şeker çözeltisindeki çözünmüş maddelerin iletkenliğine dayanır ve hassasiyeti [(% 0.001 kül, ± 0.1 ilâ $0.2 \cdot 10^6$ Simens. cm^{-1} ($ohm^{-1} \cdot cm^{-1}$)] olan rafinometrede tayin edilir.

Deney için 5 g şeker çift destile su ile kalibre edilmiş 100 ml lik balonda çözülüp 20°C ta 100 ml ye tamamlanır ve yine 20°C ta spesifik iletkenliği veya kül miktarı ölçülür.

(% 0.00179 kül = 1 puan)

Puan için verilen faktörler, her testin şekerin değerlendirilmesinde eşit rol oynamasını temin edecek şekilde seçilmiştir. Şeker üç testin toplamına göre değerlendirilir. Yalnız, meselâ ren k değeri çok düşük olan bir şekerin kül yüzdesi yüksek olabilir. Böyle durumlarda şeker değerlendirilirken yüksek olan kül miktarını belirtmek lâzımdır. Bu gün için Batı Almanya'da rafine şeker için kabul edilen maks. puan 14, kristal şeker için ise 24 tür. Puan ne kadar düşük olursa şeker de o kadar iyidir.

Fabrikalarımızda beyaz şekerin kalite tayini bu seneye kadar Braunschweig puan sistemine göre yapılmakta idi. Bu sene ise Schneider — Dubourg'un verdikleri yönergeye göre yapılmaktadır.

Aşağıda 1966 da istihsal edilen ve analizleri enstitümüzde yapılan küp ve kristal şekerlerin kalitesini veren birkaç örnek görülmektedir.

TABLO III

	Renk	tipi puan	Kül		Çözeltilde renk + bulanıklık		Toplam puan
			%	puan	Eks.	puan	
1 — Kris. Şek.	4.0	8.0	0.0147	8.2	0.043	5.4	21.6
2 — " "	2.5	5.0	0.0199	11.1	0.041	5.1	21.2
3 — " "	2.5	5.0	0.0167	9.3	0.030	3.8	18.1
4 — " "	1.5	3.0	0.0168	10.4	0.033	4.1	17.5
1 — Küp "	0.5	1.0	0.0070	3.9	0.038	4.8	9.7
2 — Küp "	1.0	2.0	0.0068	3.8	0.048	6.0	11.8

Görüldüğü gibi şekerlerimiz Alman standartlarına uymaktadır.

Uzun çalışma ve münakaşalardan sonra bu sene Ortak Pazar Komisyonu beyaz şekerle ait karakteristiklerle beyaz şekerin kalite tayini metodlarına ait yönergeleri (18.5.1967)'de (97/67) numaralı tüzükleri ile belirtmişlerdir.

**1967/68 Mali yılı için Ortak Pazar
Komisyonunun 18 Mayıs 1967 de hazırladığı
Nr. 97/67 tüzüğü**

Madde I

(1) Beyaz şeker dört kategori içinde sınıflandırılmıştır.

(2) Standart kalitedeki beyaz şeker 3. kategorideki beyaz şekerdir. Birinci ve ikinci kategorideki şekerlerin kaliteleri standart kalitedeki (St.k.) beyaz şekerden üstün, dördüncü kategorideki şekerlerin kaliteleri ise St.k. den düşüktür.

Madde — II —

Standart kalitedeki beyaz şeker aşağıdaki vasıflara haiz olan şekerlerdir:

- a) Sağlığa uygun, piyasada alışılmış, kuru, homojen kristalli, rahatça akıcı;
 - b) Polarizasyon : (99.7°S) en az ;
 - c) Nemlilik oranı : (% 0.08) en çok;
 - d) İnvvert şeker oranı : (% 0.04) en çok;
 - e) Renktipi : (Nr.6) en çok;
- Braunschweig Şeker Enstitüsü metodu ile ölçülmüş olarak.

Madde — III —

1) Birinci ve ikinci kategorilerdeki beyaz şekerler aşağıdaki vasıfları haiz olan şekerlerdir.

- a) Madde 2a) daki gibi
- b) Nemlilik oranı : (% 0.08) en çok;
- c) İnvvert oranı : (% 0.04) en az ;
- d) Ayrıca, bu şekerler ikinci paragrafa göre ölçülen ve her biri için aşağıda ayrı ayrı verilen puan sayılarını aşmamları gerekir.

aa) Birinci kategorideki şekerler için toplam puan 8 i, tek tek ise

- Kül yüzdesi için: 6
- Braunschweig metoduna göre tesbit edilen renk tipi için: 4,
- I C U M S A metoduna göre tesbit edilen çözelti rengi için: 3, puanı aşmamalıdır;

bb) İkinci kategorideki şekerler için toplam puan 25'i, tek tek ise

- Kül yüzdesi için: 15,
- Braunschweig metoduna göre tesbit edilen renk tipi için: 9,
- I C U M S A metoduna göre tesbit edilen çözelti rengi için: 6, puanı aşmamalıdır.

2) Değerlendirme:

- a) % 0.0018 kül = 1 puan
(1 mikrosiemens = 1 mhos)
- b) Braunschweig metoduna göre ölçülen renk tipi, (0.5 birim = 1 puan)
- c) I C U M S A metoduna göre ölçülen çözelti rengi, (7.5 birim = 1 puan).

Madde — IV —

Polarizasyonları (99°S) den daha az olmayan ve 1, 2 ve 3. kategorilere girmeyen şekerler 4. kategori içine girerle.

Ortak Pazar Komisyonunun beyaz şeker kalite tayininde teklif ettiği yönerge ise Schneider — Dubourg'un teklif ettikleri yönerge-den sadece bir noktada ayrılmaktadır. Her iki yönergede de şekerde kül ve renk tayini aynı olup 1 puana tekabül eden üniteler de aynıdır. Yalnız Schneider — Dubourg şeker çözeltisindeki renk ve bulanıklığı yukarıda da izah ettiğimiz gibi beraberce ölçmekte; Ortak Pazar Komisyonu ise şeker çözeltisini ortalama gözenek çapı (0.45 m μ) olan membran filtresinden geçirdikten sonra dalga boyu ($\lambda = 420$ m μ) olan filtre ile herhangi bir kolorimetrede ölçülmesini tavsiye etmektedir.

Fotometrik olarak yapılan renk ölçümünde berrak çözeltiler için doğru neticeler alındığından belirli bir kolorimetre kullanılmasına lüzum yoktur. Fakat maalesef bu metod tatbik edildiğinde bulanıklık tesbit edilmemektedir. Halbuki bulanıklık ta şeker kalitesinde mühim rol oynar. Yukarıda da bahsedildiği gibi bulanıklığı tevlit eden taneler bir miktar rengi de absorbe edeceğinden şeker çözeltisi membran filtresinden süzülürken çözelti rengi hakisinden az da olsa düşük bulunur.

Bu metodun Ortak Pazar üyelerine sağladığı kolaylık standart bir kalorimetreyi kullanmak mecburiyetini ortadan kaldırmasıdır. Tablo III deki gibi Schneider — Dubourg değerlendirme sistemine göre analizleri yapılan kristal şekerlerin bir de Ortak Pazar Komisyonunun teklif ettiği sisteme göre analizlerini yapıp değerlendirdik. (bk. Tablo IV)

TABLO IV

	Renk tipi		Kül		Çözeltide			Toplam puan
		puan	%	puan	renk Eks.	rengine ait ICUMSA birimi	ICUMSA birimine ait puan	
1. Kris. Şek.	4.0	8.0	0.0147	8.2	0.037	26.8	3.6	19.8
2. " "	2.5	5.0	0.0199	11.1	0.023	16.7	2.2	18.3
3. " "	2.5	5.0	0.0167	9.3	0.024	17.4	2.3	16.6
4. " "	1.5	3.0	0.0186	10.4	0.025	18.1	2.4	15.8

Görüldüğü gibi Schneider — Dubourg değerlendirme sistemine göre şekerlerin aldığı puanlar Ortak Pazar Komisyonunun teklif ettiği metoda göre değerlendirmede aldığı puanlardan biraz yüksektir. Bunun da sebebi şeker çözeltisinin bulanıklığıdır. Aradaki farkın az veya çokluğu bulanıklığı tevlit eden tanelerin mahiyetine bağlıdır. (bk. Tablo V)

TABLO V

	Schelder - Dubourg'a göre top. puan	Ortak Pazar Komisyonuna göre top. puan	Fark
1. Kris. Şeker	21.6	19.8	1.8
2. " "	21.2	18.3	2.9
3. " "	18.1	16.6	1.5
4. " "	17.5	15.8	1.7

*Fabrikalarımızda bu sene de kampanya süresince beyaz şekerde kalite tayini Schneider - Dubourg metoduna göre yapılacaktır. Bu değerlendirmede şekerlerin toplam puanı 25'i geçmediği takdirde Ortak Pazar Sınıflandırmasına göre standart kalitedeki kristal şekerin üstünde olup daima ikinci katagoriye girebilir.

Birleşmiş (FAO/WHO Kodeks Alimentarius) Komisyonları Şeker Kodeks Komitesinin dördüncü toplantısı (18 - 21 Nisan 1967) tarihleri arasında İngiltere delegesi Mr. J.H.V. Davies başkanlığında Londrada yapılmıştır. Bu toplantıya 19 devlet ve 6 Uluslararası Organizasyonu temsilen 55 delege ve müşahit iştirak etmiştir.

Toplantıda uzun münakaşalardan sonra Komite «Plantation - White ve «Mill-White» gibi düşük kaliteli şekerler hariç aşağıda spesifikasyonları yazılı olan bir tek kristal beyaz şeker standardını teklif etmiştir.

Polarizasyon	(99.7°S) Min.
İnvert şeker	% (0.04) Maks.
Kondüktometrik kül	% (0.04) "

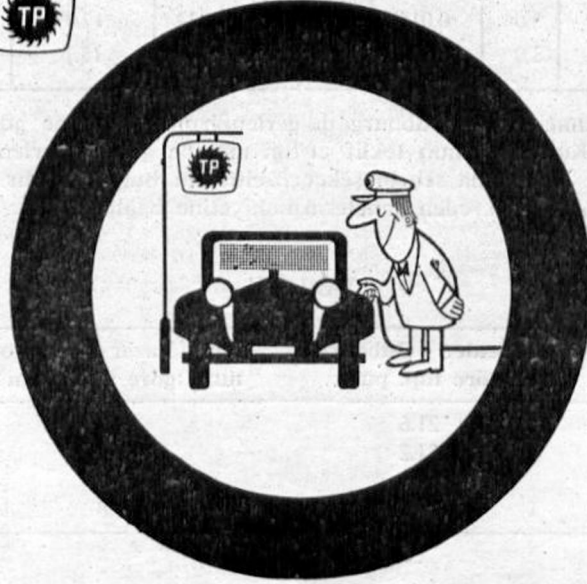
* Enstitümüzde bu iki sisteme göre paralel analizler yapılmaktadır.

Kurutma kaybı (3 saat 105° C)	% (0.1) "
Renk (ICUMSA unit)	60 "
SO ₂	20 mg/kg Maks.
Arsenik (As)	1 " "
Kurşun (Pb)	2 " "
Bakır (Cu)	2 " "

Fabrikalarımızda istihsal edilen normal kristal şekerlerde polarizasyon hiç bir zaman (99.7°S)in altına düşmez ve invert şeker miktarında (% 0.01)'i aşmaz. Sık sık yapılan kontrol ve itinalı çalışma neticesi kül miktarının (% 0.02) den fazla olduğu pek nadirdir. Nemin vereceği zararlı tesirler gözönüne alınarak (% 0.04) den yukarı olmamasına dikkat edilmektedir.

Sonuç olarak Türkiyede istihsal edilen beyaz şekerler, kalite bakımından; bu sene Londrada yapılan (Şeker Kodeks Komitesinin 4. toplantı)'sında, komitenin beyaz şekerler için teklif ettiği tek standart'ın spesifikasyonlarına göre daha üstün evsaf göstermekte, Ortak Pazar Komisyonunun sınıflandırmasına göre de standart kalitedeki şekerlerin üstünde olup ikinci katagoriye girmektedir.

TÜRKİYE PETROLLERİ



UĞUR K.

SATIŞ İSTASYONLARIMIZA UĞRARSANIZ

**GÜLER YÜZLE KARŞILANIR VE ARACINIZA
EN ÜSTÜN AKARYAKITI TEMİN EDERSİNİZ**

UNUTMAYINIZ!

Sopoz - Toto Sizi 2 lira ile dahi

MUTLULUĞA ERİŞTİREBİLİR

FÜZELER (ROKETLER)

Orhan Gök
Kimya Y. Mühendisi

Füzelerin tarihine kısaca gözden geçirelim:

Füzelerin eski çağlarda bir savaş aleti olarak kullanılmalarıyla ilgili bir çok, ama çoğu hayal mahsülü hikayeler vardır.

Bu hikayeler bize füzenin kesin olarak hangi yılda icad edildiğini açıklamazlar. Bilim adamlarına göre füzeler ilk olarak doğu ulusları, özellikle Çinliler tarafından kullanılmıştır.

Füzelerle ilgili ilk bilgilere 1230 yılında yazılmış eski bir Çin kitabında (Çinlilerin 969 yılındanberi füze yaptıkları bahsedilmektedir.) rastlanmaktadır. Bu kitapta Çinlilerin, Moğollara karşı kullandıkları ve uçan alevli ok diye anılan ilkel bir füzeden söz edilmektedir.

İngiliz bilim adamı Roger Bacon (1214 - 1294), 1255 yılında füzeler üzerinde araştırmalar yapmağa başladı. İtalya'da Padova'lılar, Mestre ve Chioggia Şehirlerine karşı 1379 yılında yaptıkları savaşta ilk defa Bacon'un füzesini kullandılar. Füze atışlarıyla Chioggia şehri bütünüyle yakıldı.

Fransa'da da 1428 yılında Orleans kuşatmasında ve 1499 da Pont-Au-demer'de çeşitli füzeler kullanıldı.

17. yüzyılın başlarında füzeler bir yangın bombası olarak korsanlar tarafından kullanılmaya başlandı. Korsanlar, soyacakları geminin yelkenlerini bu tip füzelerle yakıyorlardı.

17. yüzyılın ortalarında bugünkü roketlerin ilk şeklini bulan ve yaptığı bir deney'i başarıyla tatbik eden Lâgarî Hasan Çelebi de IV. Murad devrinde yaşamıştır. Çalışmalarında örnek olarak Hezarfen Ahmed Çelebi'yi alan Lâgarî Hasan, aynı şekilde kanatlardan faydalanarak hareket etmiş, ancak Galata Kulesi yerine kendi yaptığı elli okkalık barut macunu ile çalışan yedi kollu bir roketin itiş gücünden faydalanmıştır.

Lâgarî Hasan hakkındaki bilgimiz de pek azdır. Ancak; Ahmed Çelebi ile aynı yıllarda yaşadığı onun gibi bir çok buluşlar peşinde koştuğu, bilgili, cesur bir adam olduğu bilinen gerçeklerdendir.

Lâgarî Hasan, Ahmed Çelebi'nin uçuşundan muhtemelen-muhtemelen diyoruz, çünkü tarihlerde buna ait bir rakam yoktur-birkaç ay veya bir yıl sonra tecrübesini padişah huzurunda yapmamıştır.

Bütün hazırlıklarını ve bu arada kendi icadı olan fişeği de tamamlayan Lâgarî, Padişahın

huzuruna çıkarak tecrübesi için izin istedi Ahmed Çelebi'yi korkulacak bir adam olarak gördüğü için, Cezâyir'e sürgün eden padişah, aradan çok fazla bir zaman geçmeden karşısına çıkan ve icadından bahseden Lâgarî Hasan'dan hoşlanmamakla beraber biraz da merak sebebiyle istediğini kabul etti. Yalnız bir iradesi vardı: Deneyi kendi huzurunda yapacak, halk takip edemeyecekti.

Kararlaştırılan gece Lâgarî Hasan ve yardımcıları Sarayburnu'na geldiler. Padişah vezirleriyle beraber kendisini bekliyordu. Lâgarî önce yedi kollu fişeği hakkında onlara bilgi verdi. Sonra üstüne çıkıp yardımcılarına ateşletti. Sonunun ne olacağını bilmediği bir işe başlar-ken de Padişah'a «yukarıya İsa Peygamber'le konuşmaya gidiyorum. Seni Allah'a ısmarladım» diyecek kadar korkusuz ve kendisinden emindi.

Yedi kollu fişek, üstündeki korkusuz Türk'le semaya yükselmiş, ışıklar saçsa bir anda semanın derinliklerinde kaybolmuştu. Padişah ve yanındakiler heyecanla beklediler. Bir süre sonra inmediğini görünce ümitlerini kesip saraya döndüler. Oysa Hasan Çelebi fişeklerdeki barut bitince kollarındaki kartal kanatlarını açmış ve inmeye başlamış, ancak karanlık yüzünden inişi seyredilememişti. Sarayburnu önlerinden denize indikten sonra huzura alındı.

Evliya Çelebi bu çok ilgi çekici olayı şöyle anlattı:

Lâgarî Hasan Çelebi, Murad Han'ın, Kaya nâm duhter-i Pâkize-ahteri vücuda geldiği gece büyük şadımanlık oldu.

Bu Lâgarî Hasan, elli okka barut macunundan yedi kollu bir fişek icat etti. Sarayburnun'da hunkâr huzurunda fişeğe bindi ve şakirtleri fitili ateşlediler. Lâgarî: «Padişahım, seni Hüda'ya ısmarladım, İsa Nebi ile konuşmaya gidiyorum,» diyerek temhid ve tahmid ile evc'i âsmâna urûc eyledi, Yanında bulunan fişekleri ateş edip, rûy'i deryaya çerağan eyledi Bâm'ı felekte fişek'i kebirin barutu kalmayıp da zemine doğru nüzul ederken, ellerinde olan kartal cenahlarını açıp, Sinan Paşa kasrı önünde deryaya indi. Oradan şınaverlik ederek ürünen huzûr'ı pâdişahiye geldi, zemini bûs ederek: «Padişahım İsa Nebi sana selâm söyledi,» diye şakaya başladı. Bir kese akça ihsan olunup, yetmiş akça ile sipahi yazıldı. Sonra Kırım'da

Selâmet Giray Han'a gidip olada merhum oldu.»

18. Asrın sonlarına doğru Tipo Sahip veya Haydar Ali isimli İngiliz düşmanı bir Hintli prens, füzeleri İngiltereye karşı kullanmıştır. Bunun tesirinde kalan Albay W. Congreve bu silâhu hükümetine hararetle tavsiye etmiş ve bunun üzerine İngiliz Hükümeti «Füze kıtaları» teşkil etmiştir.

Füze kıtaları Napalyon Harplerinde savaşa katılmış, evvelâ 1806 da Bouloğne'de, daha sonra 1807 de, Kopenhag Muhasarasından en az 25000 füzeli mermi kullanılmıştır. Kırım savaşında da füzelerden faydalanılmıştır.

1846 da bir Amerikalı Congreve füzelerine kuyruk takarak yön verme sopasını ortadan kaldırdı ve Amerikalılar bu yeni füzeyi Meksika Savalarında kullandılar.

Topçu silâhlarının gerçekleştirilmesiyle, sonra 1879 dan itibaren füzeler ikinci plâna düştü. Tam 60 yılı hemen hemen bütün savaş alanlarından kaldırıldı.

20. Asrın başlarında tekrar füzeler ön plâna geçmeye başladı ve son II. Dünya Savaşında bu konu tekrar canlandı. Nitekim 1944 yılında Almanlar (V-2) roketiyle İngilterede büyük panik yaratmışlar, bunu Hiroşima ve Nagazaki üzerinde patlatılan atom bombaları kovalamıştır. (V-2) roketlerinin yükselme güçleri 100 ve menzilleri de 300 kilometreye erişiyordu. Bugün insanlığın zihnini kurcalayan en önemli konulardan biri de gittikçe geliştirilen roketlerle büyük bir savaşta bütün insanlığın, ister hedef dahilinde olsun, ister olmasın toptan imha edilebilme korkusudur.

Bir maddeye kimyasal yanma enerjisiyle büyük bir hız vermek için şimdiye kadar bilinen yalnız iki yol vardır.

1 — Ani olarak gazlaşan bir sevk maddesinin basıncından faydalanılarak top ve tüfek yarılan atışlar.

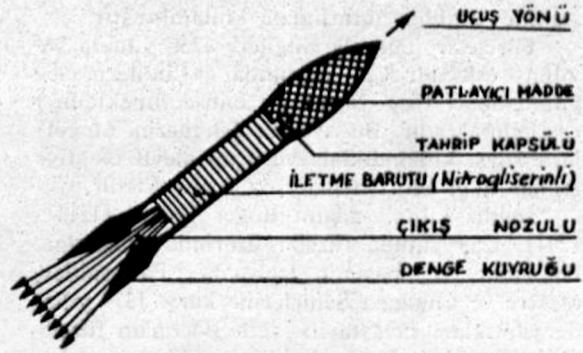
2 — Mermilere ilâve edilen ve yanışı çok kuvvetli olan bir maddenin husule getirdiği tepki ile işleyen roket tertibatı.

Roketler önce avcı uçaklarında bombardıman filolarına karşı kullanılmış ve ayrıca düşman kuvvetlerinin yoğunlaştığı yerlere sisleme, yangın çıkarma ve ürkütme amacıyla hafif salvo toplarından atılmıştır. Fakat bu süre içinde dahi roketlerin menzilleri bir kaç kilometreyi geçmiyordu, düşük isabet nisbeti ise mermilere fazla miktarda paralama hakkı koyarak fırlatma suretiyle telâfi edildi.

Harp araçlarının üzerine monte edilen roket bataryalarının ateş kudreti yüksektir. Fakat Typhon Uçaklarından atılan yangın mermileri hedeflerini sapıtyorlardı. Bu sıralarda kordaytlı roket bombaları da kullanılmış ve 350 m/s

lik bir son hıza erişilmiştir. Bununla beraber çok eskiden kullanılan roketlerle bu sonuçlar arasında karabarut yerine nitrosellüloz, nitroglicerinin veya perklorat-asfalt karışımı kullanılmasından başka önemli bir dinamik farkı yoktur. Bugün dahi mütecanis yanan roket sevk eczasının imâli çözülmesi gereken zorlu bir problemdir. Bundan başka nitroglicerimli barutlar kullanıldığı zaman, bunların normal 50 atmosferik basınçta nitrozo gazları teşkil ederek parçalandıklarından, istenen verimi sağlayamadıkları anlaşılmıştır.

Yanma ancak 200 atmosferik çıkış basıncında tam ise de bu da yanma haznesinin takviyesi ve netice olarak da roket ağırlığının artırılmasını gerektirmektedir.



Şekil. I - Kısa mesafeli infilâk roketi şeması İsviçrelilerin 16 cm.lik topçu Roketleri; Bunlar 8'li olarak çelik namlulardan atılır, kuyrukları vasıtasıyla dengeli olarak dönerek mahrekinde seyreder.

Bugünkü barış devresi içinde her türlü hava aracından atılabilen küçük roketlerin geliştirilmesine hızla devam edilmekte olup, bunların radyo ile sevk ve elektriksel dalga ile (küproasetilenid üzerinden) patlatılmaları üzerinde adımlar atılmıştır.

Sıvı sevk maddesi ile çok uzak mesafelere fırlatılan (V-2) roketlerine ise hiçbir mermi rekabet edemez. Topçu mermilerinin aksine roketler köstekleyici atmosfer tabakalarında yavaş yavaş yol alırlar ve hızları artınca stratosferin mukavemetsizleşen derinliklerinde ve nihayet fezada yollarına devam ederler.

Bu esnada husule gelen geritepme gücü (ve bununla ilgili hızı) yakıt gazların çıkış (intişar) hızı ve bir saniyede yanan gaz (egzoz gazı) miktarıyla orantılıdır.

Etkinin aksi etkiye eşit olması esasına dayanan kanuna göre havasız yerlerde itme gücü daha da artar, çünkü bir atmosfer civarındaki yüksek basınç farkı intişar (çıkış) hızını

artırır ve geritepme gücü sabit kalır. Mütecanis intişara paralel yürüyen devamlı parçalanma esnasında hız her saniye (yakıt tükenene kadar) artar.

Fırlatılan roket ağırlığının yakıt ağırlığına nisbeti erişilecek son hız üzerinde rol oynar ve bu hız intişar (çıkış) hızını geçebilir.

Roketin bir saniyedeki yer çekimi ivmesi Dünyamızın yer çekimi ivmesi olan $9,81 \text{ m/s}^2$ yi geçince roket havalanır. 30 m/s^2 lik özel ivmede (dünyanın $10 (9,81) \text{ m/s}^2$ lik özel ivmesinden 40 m/s^2 eksik) hız, tıpkı V12 Roketlerinde olduğu gibi bir dakika sonra saniyede 1800 metreye yükselir ve roket stratosfer tabakalarında yoluna devam eder, Dünyanın yer çekiminden kurtulan roket artık yakıtı ihtiyaç olmaksızın saniyede 1800 metrelik hızla yörüngesinde ilerler ve nihayet yer çekiminin aşağı çekme etkisiyle tekrar sürtünmeli stratosfer tabakalarına girerek tıpkı bir meteor gibi yere düşer.

Amerikan yetkili kaynaklarının verdikleri bilgiye göre Almanların 320-km-roketleri etilen-glikol+sıvı oksijenle fırlatılmıştır.

Durumu biraz inceleyelim:

Tam bir yanma için 32,4 g alkol 67,6 g oksijen (41,0 hacim alkol için 60,4 hacim oksijen) lazımdır. (Alkolün yoğunluğu 0,79 ve -183°C deki oksijeninki ise 1,12 dir.) Bu karışımın bir kilogramı (2050) litresi (=986 g, karışım) ise 2050 kcal verir, alev temperaturü 2760°C dir.

Yirmibeş tonluk bir roketin fırlatılması için saniyede 125 kg akaryakıt gerekli olup, bu da 65 saniyelik intişar (çıkış süresi) için 8125 kg yakıt karışımına yani 2632,5 kg (3332 litre) alkol ve 5492,5 kg (=4901 litre) oksijene tekabül eder. Fakat bu sayılar, Amerikalılar tarafından verilenlere uymamaktadır, çünkü bu takdirde iki tanktan her birinin 4200 litre alabilecek büyüklükte olması gerekirdi. Belki de yanma temperaturünün düşürülmesi için yaklaşık olarak eşit hacimde alkol ve oksijen kullanılmıştır.

Almanların yaptığı (V-2) roketinin uzunluğu 14, çapı 1,68 metre (denge kanatlarında 3,56 metre) ve ağırlığı 12 ton (8,1 tonu yakıt) dir. Konsürüksiyon 370 km. uzaklığa ve 190 km. yüksekliğe ulaşacak nitelikte idi.

Enerjisi yüksek bir yakıt da benzin sıvı oksijen (ağırlık olarak 1:3,513 oranında) karışımıdır. Bu karışımın (1) kilosu (221,6 g benzin + 778,4 g sıvı oksijen) 2220 kcal ve 4400 m/s lik teorik bir çıkış hızı (fakat pratikte 20 atmosferlik bir yanma basıncı da ancak 2800 m/s) verir. Bununla beraber erişilmesi mümkün en yüksek son hız yalnız (c) intişar (çıkış) hızı

ile değil aynı zamanda başlangıç kütlesi (m_0) ile (m_r) kalan kitle (roket gövdesi) arasındaki nisbetle de ilgilidir, zira hız gücü prensibi:

$$P. dt = dm. C$$

Olup, görülüyorki burada roketi gayet küçük (dt) zaman entervalinde yukarı iten (p.dt.), aynı zaman aralıklarında dışarı itilen (dm) kütlesinin verdiği mahzur ile bunun (c) intişar (çıkış) hızının çarpımına eşittir. Şu hale göre bir roketin mukavemetsiz (havasız) uzaydaki (fezadaki) azami hızı:

$$V \text{ Maksimum} = C. \text{Log. nat.} \left(1 + \frac{m_0}{m_r}\right) \text{ dir.}$$

Bu formülde (m_0) mecmu ağırlığını (yakıt ile doldurulmuş roketin çıkış sırasındaki ağırlığı) ve (m_r) de yanan roketin hedef ağırlığını göstermektedir.

Almanların kullandığı (V-2) ile sağlanan

12

$$\frac{12}{12 - 7,7} = 2,79$$

12 - 7,7

(Roketin çıkış ağırlığı 12 ton, yakıt 7,7 ton) lik bir kitle orantısında J. Stemmer'e göre 3 km/s lik çıkış (intişar) hızında teorik olarak 3.1,33 veya 4 km/s lik maksimal bir roket hızı elde olunur.

Şu halde (m_0 , m_r) yi mümkün olduğu kadar büyültmek için roket gövdesini mümkün merete hafif yapmak ve anormal görünmekle beraber hafif, bol enerjili yakıtlar yerine ağırları tercih etmelidir.

Daha önce verilen bilgilere göre Alman uzun menzili roketleri başlangıçta dumanlı nitrik asit ve anilin ile doldurulmuştur, bu iki sıvı bir araya gelince kendiliğinden tutuşur ve reaksiyon garantili olduğu için fazla yüklü uçaklarda da kullanılması düşünülebilir. Tam yanma için, 1 kısım (ağırlık olarak) anilin 1,52 yoğunluklu 4,195 kısım nitrik asit alınmalıdır. Nitrik asit yerine daha agresif olan bol enerjili azottetraoksit kullanılırsa yanma intizamını kaybeder ve eksplozyon olur.

Son zamanlara kadar fırlatma maddesi olarak nitrik asit+benzen karışımından söz edilmektedir. Her iki sıvının nispeten yüksek yoğunluklu olmaları ve 86°C de, yanmaları (1,52 lik nitrik asit 86°C ve 0,88 yoğunluklu benzen $80-81^\circ \text{C}$) başlıca tercih sebebinin teşkil eder. % 73,7: % 26,3 (hacmen) oranındaki 1 litre (= 1,352 Kg.) nitrik asit+benzen karışımının yanma ısısı 2177 kcal. dir. Bu karışımın geri tepme enerjisi sıvı oksijen+alkol karışımından 100 kcal hada fazladır.

Çıkış sırasında dikey olarak yükselen ve takriben 10 km. yükseklikte (radyo ile sevk) bükülen V-2 roketi ortalama 35 km. yükseklikte (65 saniye sonra) 1700 m/s lik son hıza erişir.

Amerikalılar tarafından uzay araştırmalarında kullanılan A-4 roketleri yavaş yavaş, yalpalanmadan ve dikey olarak havalanırlar ve samanin enginliklerinde süzülerek iyonofere girerler. Şimdiye kadar erişilen azamî yükseklik 180 km. olup, bu yükseklikteki roket 1522 kilometreden görülebilir.

Fırlatma sırasında ışık çalan, kulakları sağırlaştıran ve soluyan alev hüzmeleri silindirik Şeklinde olup, uzunluğu ve genişliğu roketinkinin aynıdır, roketin uçuğu gözetleme yerinden önce optik ve akustik olarak ve geritepme sona erdikten sonra radarla takip edilir. New Meksiko da yapılan bu deneyler daha kudretli uzay roketlerinin yapılacağını müjdeleyen bir haberdir, fakat buradaki rampalar 150 tona kadar olan roketler içindir.

Son harpten çok daha önce Atlantik 25 dakikada geçebilen kıtalar arası roketlerde düşünmüştür.

Şimdiye kadar fantazi, hayal ve rüya olarak görünen Őeyler atom enerjisinin çözülmesiyle hakikat olmuştur. Nitekim bugün dünya etrafında tur atan aydan öteye giden roketler yapılmış ve uzaya fırlatılmıştır. Hatta insana ihtiyaç göstermeyen roketler dahi yapılmıştır. Dünyamız üzerinde gerekli hızlar aşağıdaki forlüle göre ($g=9,81$) yer çekimi ivmesinden (diğer bir deyimle gravitasyon konstantı) ve (R) arz ay yarı çapından ($=6360$ Km) hesaplanır:

1. Dünya etrafındaki (minyatür ay için) yö-rünge:

$V = \sqrt{g \cdot R} = \sqrt{9,81 \cdot 6360000} = 7899$ m/s
Roketin dünya etrafında devamlı olarak dönmesi için son hızın 7,9 km/s olması gerektir.

2. Yerçekiminden kurtulmak için gerekli uçuş hızı:

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot R} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 6360000} = 11171$$
 m/s

Dünyadan fırlatan bir maddenin yere bir daha düşmeden uzayda yol alması için gereken sınır hızı yukarıki denklemde sunulan 11.171 km/s sayıdır. Bu hız aşıldığı zaman roket uzayın enginliklerinde kaybolur. 11,171 ve 7,899 km/s arasındaki hızlarda ise dünyayı etrafında elipsler çizer.

Roketle dünya yüzeyi arasındaki mesafenin artmasıyla sınır hızı ancak yavaş yavaş azalır.

Mesela 225 km. lik ($=0,04 R$) bir yükseklikte (bu yükseklikte hava basıncı bir atmosferin milyonda biri kadar azalır) elde edilecek hız:

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot R_2} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 1,04 R} = \sqrt{119984000} = 10,954$$
 km/s

Bir roket 255 kilometre gibi uzayın eşiğinde bir yüksekliğe fırlatıldığı takdirde 10,96 km/s lik bir son hızla dünyamızı ilelebet terkeder. Mahaza daha düşük hızlarla da aynı hedefe varılabilir. Ancak, bunun için bazı Şartların yerine getirilmesi gerektir. Yani dünyadan çok uzak mesafelerde azalan yer çekimi merminin hızı ile bertaraf edilebilmelidir.

(V-2) Roketlerinin menzillerinin 350 kilometreye çıkarılması için yapılan geliştirme çabaları Almanlara 2 milyar marka mal olmuştur.

Uluslararası Teknik Yardım Semineri

Başbakanlık Devlet Plânlama Teşkilâtı tarafından düzenlenen (**ULUSLARARASI TEKNİK YARDIM SEMİNERİ**), 26 Őubat - 1 Mart 1968 tarihleri arasında, Ankara'da Devlet İstatistik Enstitüsü salonlarında yapılmıştır. Söz konusu seminerde, halen Türkiye'ye yardım yapan (**ONU, OECD, NATO, CENTO, FAO, RCD,...** gibi) uluslararası kuruluşların ve Birleşik Amerika, Fransa, İngiltere ve Federal Almanya'nın temsilcileri yaptıkları teknik yardımların niteliği ve niceliği ile ilgili konferanslar vermişler ve seminere katılan teknik yardım projelerini hazırlayan, takip ve değerlendirmesini yapan yetkili Türk uzmanların sorularını cevaplandırmışlardır.

YAĞLARIN RAFİNASYONUNDA TEKNİK GELİŞMELER, FİZİKİ RAFİNAJ

Dr. Behiç BELER
Kimya Y. Mühendisi

Klasik rafine fabrikalarında yağların rafinasyonu: Nötralizörde ham yağın asiditesini sudkostikle % 0,1 - 0,3 e düşürmek, vakumda % 0,5 - 5 tasfiye toprağı ilavesiyle dekolatörde rengini açmak ve 0,8 mm. Hg basınç altında dezodorizörde kokusunu gidermek esasına istinat eder.

İDEAL BİR DEZODORIZÖRÜN ÖZELLİKLERİ

1 — Buhar sarfiyatı mümkün olduğu kadar ekonomik olmalı.

2 — Tatbikatta erişilebilecek en yüksek vakumu tutabilmeli.

3 — Yüksek vakumda yağların kokularının giderilmesi esnasında lüzumlu şartların tahakkukunu kolaylaştıran aletlerle mücehhez olmalı.

4 — Havanın girmesine mani olacak şekilde harice karşı kapalı inşa edilmeli.

5 — Yüksek vakumda zamanla artan hararetle yağdan emülsiyon halinde gazlar kolayca ayrılabilirmeli.

6 — Püskürtülen buhardan azami istifade edilmesi için sıcak buhar ve yağın temasını sağlayacak şekilde yapılmalı.

7 — Asgari 220°C suhunete kolayca erişilebilmeli.

8 — Her yağa göre temperatur ayarlanabilmeli.

9 — Vakum altında yağın durumunu anlayabilmek için numune alma tertibatı bulunmalı.

10 — En kısa zamanda neticeye erişmek gayesiyle kabil olduğu kadar küçük hacimde çalışabilecek şekilde yapılmalı.

11 — Yüksek temperaturde yağla temasta bulunan dezodorizörün içi oksitlenmeye karşı mütehammil olmalı.

12 — Mümkün olduğu kadar işçi müdahalesine ihtiyaç göstermemelidir.

Bütün gayretimize rağmen diskontinü sistemde vakum altında buhar enjekte edile-

rek yağların kokularının giderilmesi esnasında bir çok mahsurlarla karşılaşırız:

a — Ameliye daima uzun sürer. Yağın bu müddet içerisinde yüksek temperaturde tutulmasıyla, vitaminlerle koruyucu antioksidanlar tahrip olduğundan rafine edilen yağ kısa zamanda bozulur. Kimyagerlerin senelerdenberi mani olmak istedikleri reversiyon hâdisesiyle karşılaşmak her zaman varittir.

b — Dezodorizasyon esnasında tutulan vakum ancak yağın sathına münhasırdır. Alt tabakalarında vakumda bulundurulabilmesi için kokusunun alındığı uzun müddet içerisinde buharla karıştırılması lâzımdır. Bu halde, buhar sarfiyatını artırmaktadır.

Diğer taraftan klasik rafine metodunda nötralizasyon için hesaplanan teorik sudkostik miktarı her hangi bir sebeple fazla gelince lüzumsuz sabun teşekkülü ile nötralizasyon kaybı artmakta, eksik gelince de yağ asitli kalmaktadır. Tamamlanmamış bir nötralizasyonda asitli yağda ayrılması mümkün olmayan sudlu sabun kalır. Aynı zamanda yıkama ameliyesinde nötr yağ kaybı olur. Bu bakımdan kimyevi nötralizasyonu yapan şahsın bilgili ve iyi yetişmiş olması lâzımdır.

FİZİKİ RAFİNAJ TESİSLERİNİN KLASİK RAFİNE FABRİKALARINA ÜSTÜNLÜKLERİ ŞUNLARDIR

1 — Sudkostik kullanılmaz.

2 — Nötralizasyon ve yıkama kaybı yoktur.

3 — Şop - Stok teşekkül etmez.

4 — Ham yağdaki yağ asitleri destilasyon neticesinde saf ve beyaz renkte elde edilir.

5 — Yağ asitlerinin bertarafı ile teorik hesaba yakın nötr yağ kalır.

6 — Aynı ameliyede 0,8 mm. basınçta yağ asitleriyle koku kısa zamanda [15 - 60 dakika] giderilmekte ve yağa arzulan tad verilmektedir.

7 — Yağ daha alçak basınçta daha kısa müddet ve daha düşük temperaturde tutuldu-

ğundan orijinal strüktürünü muhafaza eder bozulma ihtimali azalır.

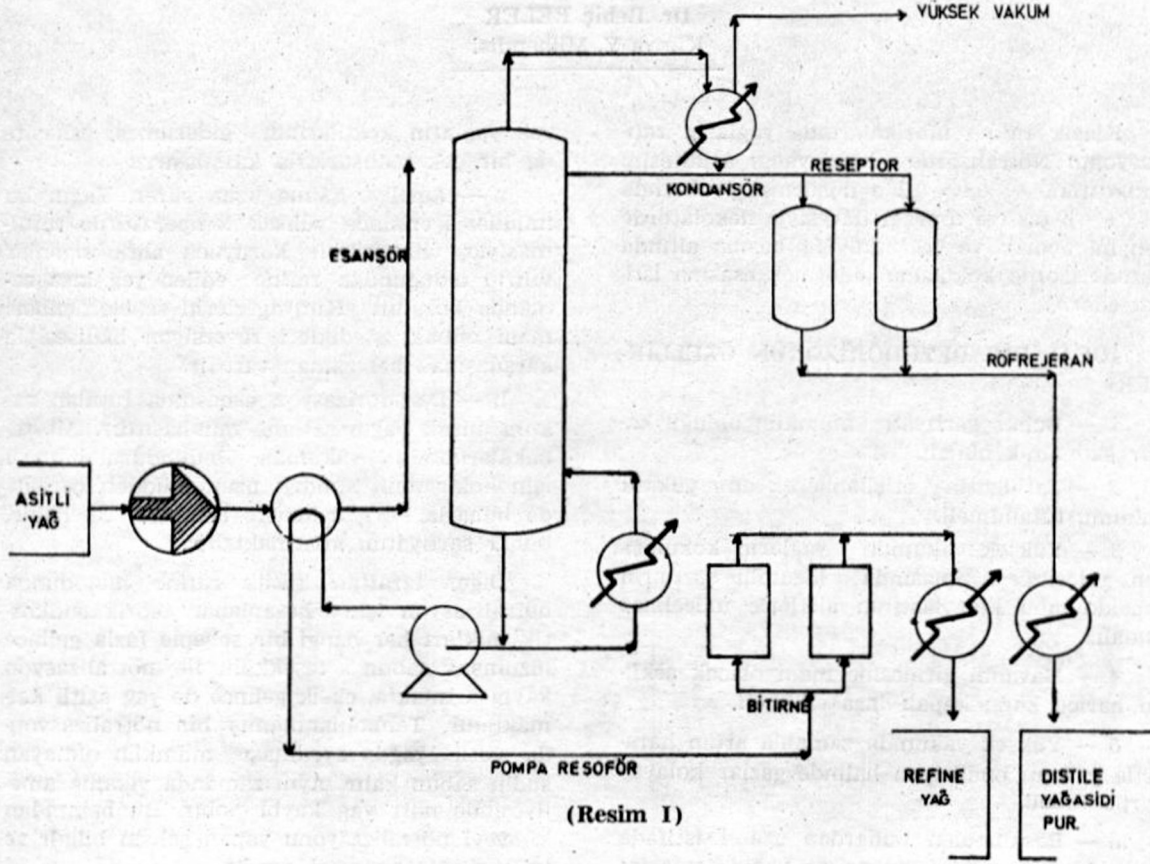
8 — Kontinü sistemde çalıştığından sürveyansa ihtiyaç göstermediği gibi otomatik kontrol aletleriyle mücehhezdir .

9 — Buhar ve elektrik sarfiyatıyla kulla-

nılan soğutma suyu azdır.

10 — Tesis masrafları uygundur.

Fiziki rafinaj kontinü sistemde bir çok firmalar yeni tesisler ortaya atmıştır. PROTEC-BATAİLLE müessesesinin fabrikasyon yürüyüşlü resim I de şematik olarak gösterilmiştir.



(Resim I)

Barometrik kondanzasyon bulunan tesislerde yağ asitleri, dezodorizörden buharla alınır ve soğuk su vasıtasıyla mayi faza sürüklenir demekki biz burada iki mesele ile karşılaşırız:

a — Deşarj havuzunda toplanacak yağ asitlerinin çıkarılması.

b — Bu yağ asitlerinin periyodik olarak temizlenmesi.

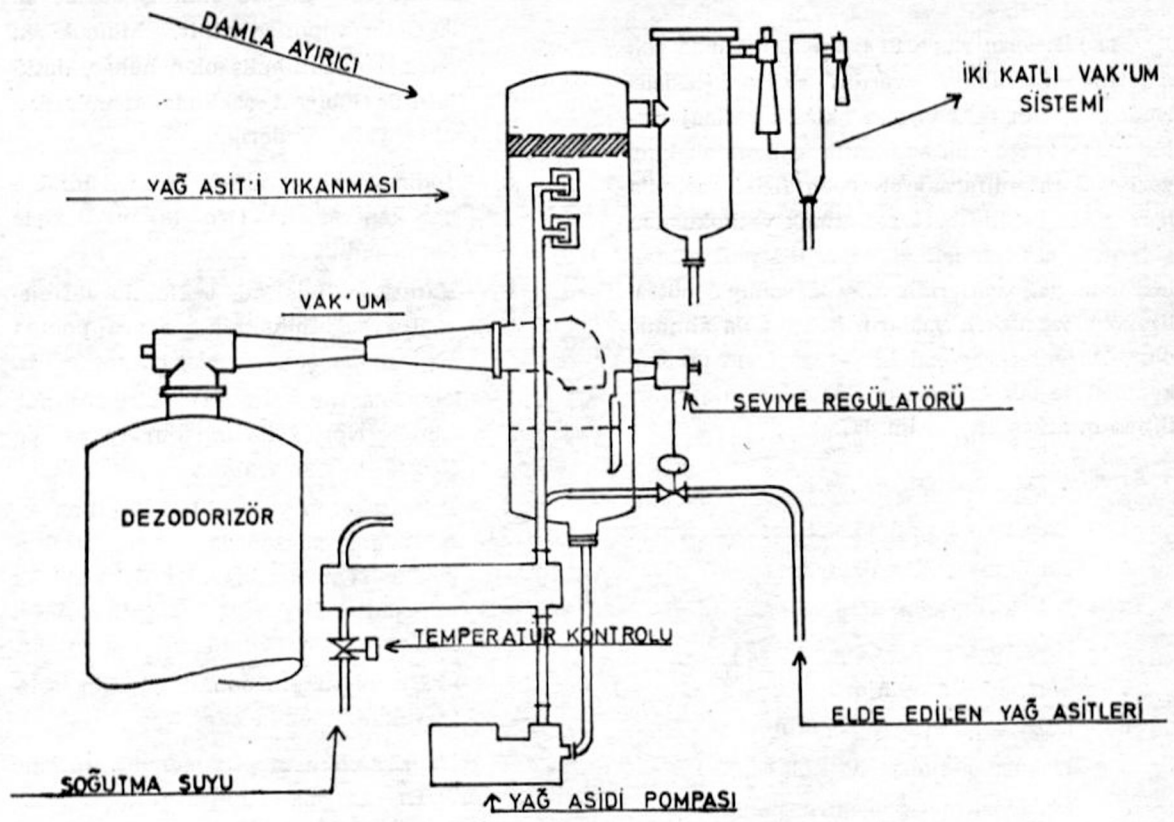
Vakum tertibatında termo-kompresörle çift tesirli enjektör arasına bir epüratör yerleştirmekle, kondanse olmadan barometrik kondansör suyundaki yağ asitleriyle soğutma sistemine geçen yağları ekstre etmek mümkündür.

Resim II Kondanse yağ asitlerinin deşiretiği epüratörde şu kısımlar mevcuttur:

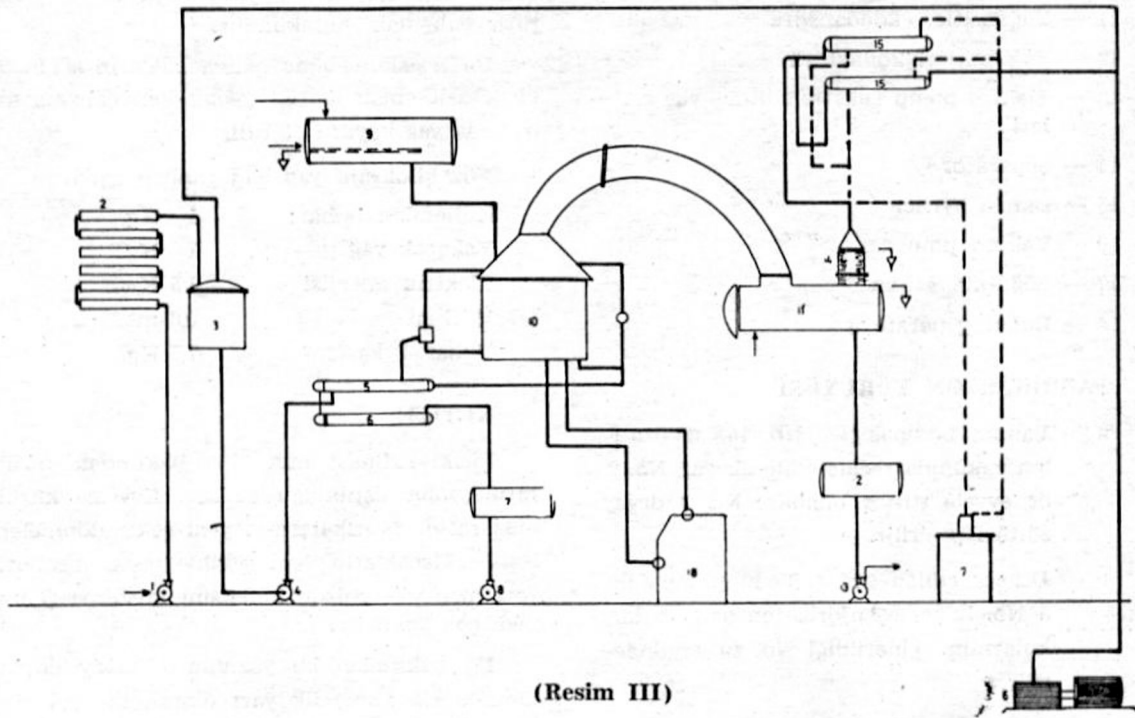
a — Bir buhar separatörü (üst kısımda).

b — Yukarıdan aşağıya idare edilen iki pülverizatörle stok tankına yağ asitlerinin otomatik deşarjını yapan tertibat.

Bu tesisatta husule getirilen devri sistemde bir asit pompası ve bir temperatur eşanjörü vasıtasıyla yağ asidi buharları soğuyarak mayi faza sürüklenir ve termo-kompresörün çıkış noktası üstündeki mayi yağ asitleri epüratör tarafından tutulur. Bu suretle dezodorizörden gelen yağ asitleri buharları ve diğer destilasyon mahsullerinin kondansasyonu temin edilmiş olur. Yağ asitleri muntazam fasıllarla stok tankına gönderildiği için barometrik kondansörde müşkülâtle karşılaşılmaz. Bu sistemde dezodorize edilen yağlardan % 95 - 99 yağ asidi çıkarılabilir.



(Resim II)



(Resim III)

MAZZONI TESİSLERİ

Bu tesislerin yağların fiziki rafinajında çok enteresan özellikleri vardır. Mazzoni tesislerinde yağların rafinasyonu klâsik rafinaj metodunda olduğu gibi sudkostik kullanarak kimyevi yollara müracaat etmeden fiziki metodla ham yağın asidini bertaraf etmek ve kokusunu gidermek esasına istinat eder. Bu yeni enstallasyonda yağ asitlerinin destilasyonu ile nötralizasyon yapılırken yağların kokusu da alınmış olur. Bu enternasyonal brevet yağların en mükemmel ve tam rafinasyonu için bütün şartları ihtiva etmektedir. Resim III.

Resim III Mazzoni tesisleri

- 1 — Elektro - Pomp [Dekolore yağ için]
- 2 — Dekolore yağda ilk ısıtma
- 3 — Dekolore yağın desaeresi
- 4 — Elektro pomp [desaere yağ]
- 5 — Temperatur eşanjörü
- 6 — Dezodorize yağın soğutulması
- 7 — Kokusu alınmış yağ kolektörü
- 8 — Desodorize yağ elektro pompu
- 9 — Su degazörü
- 10 — Koku ve yağ asitlerinin giderilmesi
- 11 — Yağ asitleri kondansörü
- 12 — Yağ asitleri kollektörü
- 13 — Elektro pomp [ekstre edilmiş yağ asitleri]
- 14 — Separatör
- 15 — Damla ayırıcı
- 16 — Vakum pompası
- 17 — Soğutma grubu
- 18 — Buhar generatörü

FABRİKASYON YÜRÜYÜŞÜ

- a — Vakum pompasıyla (No. 16) da tutulan vakumda rafine edilecek yağ No. 2 de evvelâ ısıtılır bilâhare No .3 degazörden geçirilir.
- b — Degaze edilen yağ 4 No.lu pompa ile 5 No. lu ısı eşanjöründen asit ve kokularının giderildiği No. 10 a gönderilir.
- c — 16 No. lu vakum pompasıyla vakum tutulan No. 9 da kondansasyon artık

suları veya degaze edilmiş destile su 30°C da vaporize edilir. Müteakiben baskısı düşürülmüş olan buhar, destilâtörde lâbirent şeklinde kısımlardan akan yağa gönderilir.

- d — İndirek buhar yüksek basınçlı bir buhar generatörü (No. 18) vasıtasıyla temin eidilir.
- e — Rafine edilmiş yağ 6 No .lu refrejerantta soğutulduktan sonra pompa (No. 8) ile stok depolarına sevk edilir.
- f — Kondansörde No. 11 biriken yağ asitleri No. 12 de toplanır ve pompa No. 13 ile dışarı alınır.
- k — Pek az kaçan yağ asitleri soğutma esnasında kondansörde No. 14 tutulurken daha uçucu kısımlar daha düşük temperaturde frigorifik grupla (No. 17) soğutulan No. 15 kısımda ayrılır.
- l — 16 No. lu vakum pompası bütün tesis-te vakumu temin eder.

— Burada kullanılan basıncı düşürülmüş buhar miktarı yağ miktarının % 1 ni geçmez. Ne bir termo kompresör ve enjektör ile ne de barometrik kondansöre ihtiyaç vardır. Zira frigorifik grupla — 35°C kadar düşük temperaturle çalışmak mümkündür.

Bu tesislerde elde edilen yağların asiditesi oleik asit cinsinden 0,1 geçmezken çalışma esnasında yağ kaybı % 0,1 dir.

Yüz kilokram yağ için yapılan sarfiyat

Kullanılan buhar:	1 Kg.
Yakacak yağ	1 Kg.
Elektrik enerjisi	1,5 Kwh
18°C su	0,6 m ³
Buhar 7 kg/cm ²	7,5 Kg.

NETİCE

Fiziki rafinasyonun her bakımdan klâsik rafinasyona üstünlüğü açıktır. Evvelce kurulmuş rafine fabrikalarının yeni şekle dönmeleri tesis edileceklerin yeni şekilde tesisi mecburiyeti memleketimizde kendisini göstereceği zaman çok yakındır.

Bu bakımdan bu yazımın Türkiye'de bu mevzuu ele almış ilk yazı olarak bir yol göstereceği hüviyetiyle meslektaşlarıma faydalı olacağına eminim.