

**Tarihte bugün**

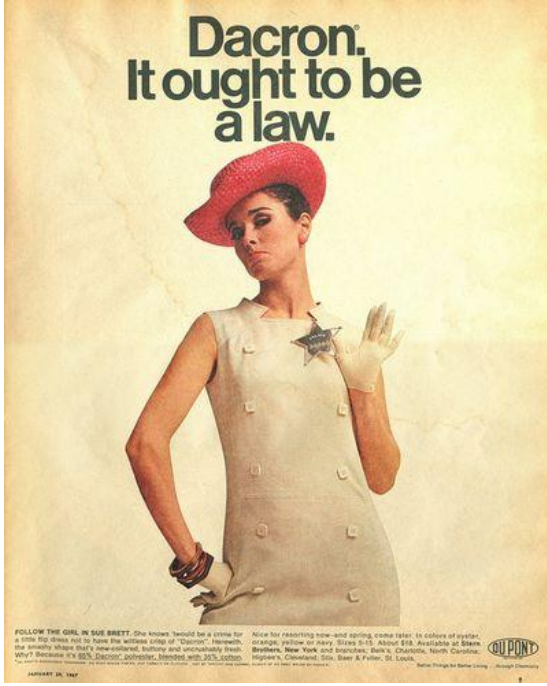
**10 Ocak 1863: Londra’da dünyanın ilk yeraltı metrosu açıldı**

## **POLYESTER KUMAŞ, FİBERGLAS TEKNE VE PET ŞİŞENİN ORTAK NOKTASI NE?**

Polyester, ester yapısındaki plastiklerin adıdır. İlk kez 1941’de sentezlenen polyesterden kumaş, fiberglas tekne, röntgen filmi ve pet şişe yapılır.

### **PET’n Patenti 1941’de İngiltere’de Alındı**

Genellikle polyester denilince polyester reçine veya PET (polietilen tereftalat) akla gelir. PET denilince de çoğumuz pet şişeden bahsedildiğini düşünürüz. Esterler, alkoller ile organik asitlerin reaksiyona sokulmasıyla oluşturulur ve genellikle güzel kokarlar. Sirkedeki aside asetik asit veya sirke asidi denilir. Alkollü içeceklerdeki etil alkol ile sirke asidi, reaksiyona sokularak etil asetat esteri elde edilir. Etil asetat, oje ve tüpte satılan şeffaf yapıştırıcılarda çözücü olarak kullanılır. Armut ve yasemine koku veren benzil asetat, sirke asidi ile benzil alkol reaksiyona sokularak elde edilebilir. Muz, ananas ve çilekte etil butirat adlı ester vardır. Meyve ve çiçeklerin güzel kokmasını ester, terpen veya aromatik grubuna giren maddeler sağlar. Bu maddeler kimyacılar tarafından sentezlenebildiği için kokulu mum, deterjan veya şampuan gibi ürünlerde bu sentetik maddeler kullanılır. Koku veren esterler küçük moleküller olduğu için buharlaşıp burnumuzdaki koku alma reseptörlerine ulaşırlar. Polyesterler ise çok büyük moleküllerdir. Bir polyester molekülünde zincir halkaları gibi birbirine bağlanmış binlerce küçük molekül olabilir. Bir ester molekülünü, el ele tutuşmuş bir kız ile erkek çocuğa benzetebiliriz. Bir polyester molekülü ise art arda biri kız diğeri erkek olmak üzere el ele tutuşarak insan zinciri oluşturan binlerce çocuğa benzetilebilir. PET yani polietilen tereftalat, antifriz olarak bilinen etilen glikol ile tereftalik asit, reaksiyona sokularak üretilir. İki molekülün de ikişer adet aktif ucu olduğu için zincir oluşturmaları mümkün olur. Bu polyester, 1941’de İngiltere’de J. R. Whinfield ve J. T. Dickson tarafından sentezlenerek iplik yapıldı ve patenti alındı. DuPont, bu polyesterin patentini 1946’da satın aldı. DuPont, polyesterden “Dakron” adlı kumaşı üretilip piyasaya sürdü.



**Dakron kumaş reklamı (1960'lar)**

**İlk Fiberglas Tekne Polyester Reçine ve Cam Elyafından 1942'de Yapıldı**  
Polyester reçinenin patenti 1933'te C. Ellis tarafından alındı, ancak ürünün piyasaya çıkışı 1941'de gerçekleşti. Polyester reçine, PET'te olduğu gibi en az iki ucu aktif olan ve poliöl denilen alkoller ile iki ucu aktif olan organik asitlerin reaksiyona sokulmasıyla üretilir. Ayrıca reçinenin akışkanlığını arttırmak ve hızlıca sertleşmesini sağlamak için reçineye stiren eklenir. İlk fiberglas teknenin 1942'de R. Greene tarafından yapılan bir yelkenli olduğu kabul ediliyor. Fiberglas tekne yapılırken önce tekne kalıbına kalıp ayırıcı sıvı sürülüp kurumması beklenir. Ardından içerisine hızlandırıcı ve sertleştirici katılan polyester reçinesi fırça veya rulo ile kalıba sürülür ve sertleşmesi beklenir. Daha sonra ikinci kat polyester sürülür ve sertleşmeden önce bir kat cam elyafı kalıp üzerine serilip fırça yardımıyla ıslak polyesterle kaynaşması sağlanır. Polyester sertleştikten sonra, son işlem iki veya üç kez daha tekrarlanır ve tekne kalıptan çıkartılır. Fiberglas tekneler radarda görünmediği için II. Dünya Savaşı sırasında ABD donanması bazı teknelerini fiberglastan yaptı. Tekne dışında, bu yöntemle su deposu veya banyo küveti gibi çok sayıda malzeme üretilir. Heykeltıraşlar kilden yaptıkları heykelin alçıdan kalıbını alır ve daha sonra alçı kalıbı, cam elyafı ve polyesterle kaplayarak heykelin fiberglas örneğini üretir. Heykelin fiberglas örneği kullanılarak, kum kalıplama tekniğiyle heykelin bronz kopyası üretilir.



**Fiberglas bir tekne ve dakron ana yelkeni**

### **Mylar: Uzay Elbisesinden Şekerleme Ambalajına**

DuPont, 1950'li yıllarda PET plastiğinden ince film üretti ve filmi iki yönde gerdikten sonra ısıtılış işleminden geçirip sabitleştirdi. Bu işlem polyeester filmin dayanıklılığını artırdı. Bu ürüne "Mylar" adı verildi ve 1951'de piyasaya sürüldü. Ardından Mylar film çok ince alüminyum ile kaplandı. Alüminyum kaplı film, ısıyı ve bazı radyoaktif ışınları geçirmeyip yansıttığı için ABD'nin uzay çalışmalarında kullanıldı. Alüminyum kaplı Mylar ile astronot elbisesi de yapıldığı için bu malzemenin varlığı gizli tutuldu. Rusya ile ABD arasındaki Soğuk Savaş, uzay yarışına dönüştüğü için alüminyum kaplı Mylar uzun süre piyasada satılmadı. ABD'nin uzay ve atmosfer çalışmaları için alüminyum kaplı Mylar filmden yapılan büyük balonlar kullanılırdı. Bu balonlardan bazıları patlayıp yere düşünce, gizlilik nedeniyle tüm parçaları ordu tarafından toplanırdı. Ancak balonun bazı parçaları çevre halkı tarafından bulununca şaşkınlık yarattı. Görünüşte metale benzeyen ama plastik gibi yumuşak olan filmin uzaylıların ürünü olduğu sanıldı. Gizlilik kalkınca bu malzeme gıda malzemeleri için ambalaj olarak kullanıma sunuldu. Şekerleme ve bisküvi gibi çok sayıda yiyecek, alüminyum kaplı polyeester filmle paketlenerek raf ömrü uzatılır. Mylar dışında bu malzeme, Melinex ve Hostaphan adıyla da pazarlanıyor.



### **PET şişe ve şişenin şişirilmeden önceki hali (sağda)**

#### **PET Şişeler 1973'te Ortaya Çıktı**

PET şişenin patenti 1973'te N. Wyeth tarafından alındı. Polietilen tereftalat (PET) adlı polyesterin, film olarak kullanımı çok yaygın olduğu halde şişe yapılması Mylar'dan 20 yıl sonra gerçekleşti. Günümüzde su, soda ve meyve suyu gibi içecekler için en çok kullanılan plastik PET'tir. PET şişeler, önce küçük tüpler halinde üretilir, daha sonra sıcak kalıp içinde şişirilerek şişe formu verilir. PET dışında polikarbonat adlı plastik de şişe yapımında kullanılan bir polyesterdir. Molekül yapısında karbonat grupları olduğu için polikarbonat olarak adlandırılır. Polikarbonat üretmek için fosgen ile bisfenol-A adlı maddeyi reaksiyona sokmak gerekir. Bu plastikten kurşungeçirmez cam, CD, DVD, seralar ve gözlükler için organik cam yapılır.

Polyester günümüzde en fazla kullanılan üçüncü plastiktir ve yılda 50 milyon tondan fazla üretilir. Dünyada geri dönüşümünün yapıldığı 10 bin tesis var.

**Prof. Dr. Ural Akbulut**  
**ODTÜ Kimya Bölümü**