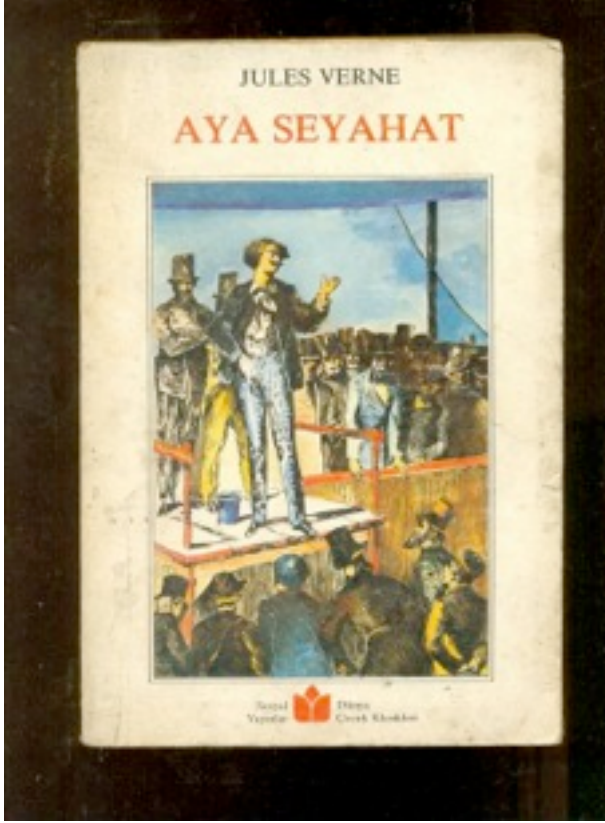


## **ODUN LİFLERİNDEN ÜRETİLEN İLK PLASTİK: NİTROSELÜLOZ**

Protein ve selüloz, herkesçe bilinen doğal polimerlerdir. Tesadüfen keşfedilen nitroselüloz ise kimyacıların ürettiği ilk plastiktir.

### **J. Verne'nin Ay'a Seyahat Romanındaki Roketin Yakıtı Nitroselülozdu**

Kimyacıların yaptığı ilk plastik sayılan nitroselüloz, Fransız kimyacı H. Braconnot tarafından 1825'te üretildi. Braconnot, odun liflerini nitrik asitle reaksiyona sokarak nitroselüloz üretmiş, ama maddenin plastik özelliğinin farkına varamamıştı. Alman kimyacı C. F. Schönbein, nitroselülozu pamuktan üretme yöntemini tesadüfen buldu. Nitrik asitle deney yaparken asit yere dökülünce, mutfak önlüğüyle yeri temizledi ve önlüğü kurutmak için sobanın önüne astı. Pamuklu kumaştan yapılan önlük, kuruyunca kendiliğinden yandı. Schönbein, bu maddenin kara barutun yerini alabileceğini anlamıştı. Nitroselüloz çok hızlı yanıyor ve üretim sırasında sık sık patlıyordu. Bu sorunlar çözüldükçe nitroselüloz dumansız barut adıyla piyasaya çıktı. Jules Verne, 1865'te yazdığı Ay'a Seyahat adlı romanında Ay'a giden roketin yakıtının nitroselüloz olduğunu yazmıştı. Nitroselülozla kafuru adlı maddeyi karıştıran bir İngiliz mucit dünyanın ilk plastik malzemelerini üretti, ancak iflas edince buluşunun patentini sattı. Patenti J. W. Hyatt adlı Amerikalı girişimci satın aldı ve 1868'de bu karışımından bilardo topları yaptı. Daha sonra bu plastiğe selüloit adını verdi. O yıllarda bilardo topları fildişinden yapıldığı için fil katliamı artmıştı. Top üreticileri başka bir maddeden top yapabilene 10 bin dolar ödül koyduğu için Hyatt, nitroselüloz işine girmişti. İlk yaptığı bilardo topları sık sık patlayınca, salondakiler silah patladı sanıp korkardı. Daha sonra bu sorun çözüldü.



**Jules Verne, Ay'a Seyahat kitabında nitroselülozdan bahseder (1865)**

### **İlk Sinema ve Fotoğraf Filmleri Nitroselülozdan Yapıldı**

Nitroselülozun yangın çıkarmasını önlemek için, plastiğin bol su ile yıkanıp fazla nitrik asidin uzaklaştırılması gerektiği anlaşıldı. Üretim sırasında, selüloz ve nitrik asit karışımını düşük sıcaklıkta tutarak ve sulandırılmış nitrik asit kullanarak yavaş yanan ürünler elde edilebiliyordu. Bu tür nitroselüloz, alkol ve eter karışımında çözülerek mobilya cilası yapıldı. İngiltere'de 1840'ta üzeri gümüş tuzuyla kaplı fotoğraf kartları hem negatif hem de pozitif fotoğraflar için kullanılmakta idi. Nitroselülozun, alkol-eter karışımındaki çözeltisini cam üzerine döküp kurutunca şeffaf bir film oluştuğunu öğrenen fotoğrafçılar bu sistemi kullanmaya başladı. Kollodion olarak bilinen nitroselüloz çözeltisi içine sodyum klorür veya sodyum bromür katılıp cam üzerine sürülürdü. Camdaki nitroselüloz kuruyunca, cam plaka gümüş nitrat çözeltisine daldırılır ve ıslak iken cam plaka makineye konulup resim çekilirdi. Bu cam plakalar karanlık odada hazırlanırdı. Eastman Kodak firmasının 1889'da nitroselüloz ve kafuru karışımından ürettiği fotoğraf filmi, cam plakanın yerini aldı. Firma bir süre sonra nitroselülozdan üretilen röntgen ve sinema filmleri de yaptı. Bu tür röntgen filmleri 1933 yılına, sinema filmleri ise 1951 yılına kadar üretildi.



**Kollodion-gümüş tuzu karışımıyla kaplanmış camla çekilen resim (1860)**

### **Bayatlayan Sinema Filmleri Depolarda Yangın Çıkarırdı**

Nitroselüloz sinema filmleri depolarda bozuluyor ve metal kutuları açılınca filmler yanıyordu. Yangın yayılmasın diye ABD’de film depolarının duvarları amyantla kaplanırdı. Bu filmler yanmaya başlayınca söndürülmesi pek mümkün olmazdı. Yanan film ruloları havuza atılsa bile yanmaya devam ederdi. Bunun nedeni nitroselüloz moleküllerindeki nitrat gruplarıdır. Film yanarken çıkan ısı, nitratı parçalar ve açığa oksijen gazı çıkar. Nitroselüloz, yanmanın devamı için gereken oksijeni kendisi ürettiği için havanın oksijenine ihtiyaç duymaz ve su altında da yanar. Bu nedenle eskiden Londra metrosunda sinema filmi taşımak yasaktı. Nitroselüloz filmler çok sayıda sinema yangınına neden oldu. İrlanda’da 1926’da bir sinemada, nitroselüloz filmin alev alması nedeniyle çıkan yangında 48 kişi öldü. İskoçya’da 1929 yılının 31 Aralık akşamı bir sinemadaki çocuk matinesinde, film ilk yarıdan sonra kutuya konulunca yanmaya başladı ve yangın çıkardı. Yangında 69’u çocuk 72 kişi öldü. Metal film kutusu akünün üzerine konulunca oluşan kısa devre nedeniyle, film alev almıştı.



### **Selüloitten yapılmış oyuncak bebek**

#### **Nitroselüloz Günümüzde de Kullanılıyor**

Daha önce fildişinden yapılan küçük mücevher kutusu, saç tokası ve tarak gibi objeler 1870'lerde nitroselüloz-kafuru karışımından yapıldı. Bu ürün selüloit veya "Fransız fildişi" olarak anılırdı. Daha sonra selüloitten bebek, resim çerçevesi, düğme, kemer tokası, akordeon, telli saz aksesuarı, dolmakalem, pinpon topu, bıçak sapı ve otomobil boyası yapıldı. Küçük uçakların kumaş kaplı kısımları nitroselüloz bazlı boya ile boyanarak su ve hava geçirmezliği sağlandı. Selüloidin yerini bir süre sonra, yanmayan bakalit (fenol formaldehit reçinesi) adlı plastik aldı. Sinema sektörünün 35 milimetrelik nitroselüloz filmlerinin yerini "güvenli film" adıyla anılan selüloz asetat aldı. Nitroselüloz röntgen filmleri de yerini polyester filmlere bıraktı. Günümüzde nitroselüloz; gitar cilası, tırnak cilası, iskambil kağıdı için kaplama, zımba tellerini birbirine yapışık tutan tutkal, telli sazlar için mızrap ve Hint çalgısı sitarlarda süsleme yapımında kullanılıyor. Nitroselüloz membranlar, biyokimya alanında nükleik asit ve protein immobilizasyonu (tutuklama) ve hamilelik testlerinde taşıyıcı film olarak kullanılır. Bazı sihirbazlık gösterilerinde kullanılan, kendiliğinden alev alıp kül bırakmadan yok olan kağıtlar da nitroselülozdur. Tiyatro ve sinema oyuncularını yaşlandırmak için yüzlerine alkol eter karışımında çözülmüş nitroselüloz sürülür ve karışım kururken, kırışıklık veya yara izi oluşturulur.

Nitroselüloz, plastiklerle tanışmamızı sağladı. Plastikler doğal malzemelerin yerini aldıkça yeni plastikler çıktı ve yaşamın her yerinde kullanıma girdi.

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