

*İbrahim Özyay Semerci*

*Başuzman,  
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

# Çikolatanın Kimyası

Birkaç yüzyıl öncesine kadar acı tadından dolayı tüketilmesi hayli zor bir tür içecek olan çikolata günümüzde karşı konulması zor, lezzetli bir yiyecek haline geldi.



İçinde 300'den fazla kimyasal madde bulunan çikolatanın muhteşem bir tadı olduğunda hemfikir olan hemen herkesin, sağlığa etkisi açısından ise farklı görüşleri var.



Kimimiz çikolata yerken oluşan mutluluk hissine odaklanırken kimimiz de onun kalori deposu olduğunu düşünüyor.



## Çikolatanın Tarihi

Çikolatanın ham maddesi kakao, kakao ağacından elde diliyor. Kakao ağacının Latince adı *Theobroma cacao*. Theobroma “Tanrıların yiyeceği” anlamına geliyor. İlk kakao ağacı yetiştiricileri MS 600’lerde Mayalardı. Avrupalıların Amerika kıtasını keşfettiği yıllarda Aztekler ve İnkalı kakao ağacı yetiştiriyordu. O dönemde kakao çekirdekleri “chocolatl” adlı bir içecek üretmek için kullanılıyordu. Toprak kaplarda kavru lan çekirdekler taşlarla ezilip ardından soğuk su eklenerek içecek haline getiriliyordu. İçeceğin lezzetini artırmak amacıyla içine bal, vanilya ve çeşitli baharatlar katılıyordu. Aztek imparatoru Montezuma’nın bu içecekten günde 50 kadeh içtiği rivayet edilir.

Avrupa’da ilk olarak İspanyollar 1520’de Don Cortez sayesinde çikolatalı içecek ile tanıştı. Avrupa’nın geri kalanının bu içecekten haberdar olması 100-150 yıl daha olsa da tadı pek hoş gitmedi. O kadar ki 1569’da Papa V. Pius çikolatalı içeceğin oruçluken bile içilebileceğini söylemişti.

1727’de çikolatalı içeceğe süt katılmaya başlandı. Kakao çekirdeklerinin kütlece yarıdan fazlasının kakao yağından oluşması çikolatalı içeceğin de yağlı olmasına neden oluyordu. Bu durum hem kakao taneceklerinin içeceğin içinde dağılmasını engelliyor hem de yağın içeceğin yüzeyinde toplanarak içeceğin kötü görünmesine neden oluyordu.

1828 yılında Hollandalı Van Houten ürettiği kakao presi sayesinde yağın önemli bir kısmından kurtulmayı başardı. Yağı azaltılmış kakao tozunun suda veya sütte daha iyi dağılması için Hollandalılar kakao çekirdeklerini kavururken bazik bir sıvı kullandı.

Bir içecek olan çikolatanın içecek halini alması ise 1800’lü yıllarda gerçekleşti. Presleme ile ayrılan kakao yağını nasıl pazarlayabileceklerini düşünen kakao tozu üreticileri, kakao yağını şeker ve kakao ile değirmende dövüp karıştırmayı akıl etti. Kolaylıkla ufalanabilecek çikolatala, eklenen yağ sayesinde sertliğini ve bütünlüğünü koruyan, ama ağız içinde de hemen eriyiveren bir yapı kazanıyordu. İlk çikolata fabrikası 1847 yılında İngiltere’de Joseph Fry tarafından kuruldu. 1875 yılında ise İsviçreli Daniel Peter tarafından ilk sütlü çikolata üretildi.

Çikolatanın dilde pürüz hissi oluşturmaması için taneceklerinin 30 mikrondan (0,03 cm) daha küçük olması gerekir. 1880 yılında İsviçreli Rodolphe Lindt çikolatanın daha pürüzsüz ve lezzetli olmasını sağlayan bir makine icat etti. İlk, sıvı çikolatayı birkaç gün boyunca ileri geri çalkalayan makine hem topak oluşumunu engelliyor hem de çikolatala acımsı tat veren asidik bazı kimyasal maddelerin havaya karışıp çikolatalardan ayrılmasını sağlıyordu. Böylece çikolata daha lezzetli hale geliyordu. 1930 yılında ise şeker, süt tozu ve kakao yağı kullanılarak ilk beyaz çikolata üretildi.

Çikolatanın pek çok gıdadan farklı ve dikkat çekici bir özelliği var: Dış ortamda katıyken ağızımızın içinde kısa sürede eriyip sıvı hale dönüşmesi. Bunun nedeni ise çikolatanın katı halde olmasını sağlayan kakao yağının erime sıcaklığının vücudumuzun sıcaklığının birkaç santigrat derece altında olması.

## Çikolata Nasıl Üretiliyor?

Kakao meyveleri toplanıyor.

Meyvelerin içindeki çekirdekler muz yaprakları arasında fermente ediliyor. Bu esnada lezzet, aroma ve renk yönünden pek çok değişiklik meydana geliyor. Örneğin mor kakao çekirdekleri kahverengiye dönüşüyor.

Fermantasyondan sonra çekirdekler kurutuluyor.

Yabancı maddeleri ayıklanan çekirdekler makinelerde kavruluyor. Bu esnada gevşeyen çekirdek kabukları ortamdaki uzaklaştırılıyor.

Kakao çekirdekleri dövülerek çikolata likörü elde ediliyor.

Çikolata likörü preslenerek kakao yağı elde ediliyor. Yağdan geriye kakao tozu kalıyor.

Çikolata likörü şeker, kakao yağı ve sütle karıştırılıyor. Karışıma fazladan kakao yağı ekleniyor ve karıştırılmaya devam ediliyor.

Elde edilen çikolata kalıplara dökülüyor veya başka şekerlemelerde kaplama olarak kullanılıyor.



## İçinde Ne Var?

Çikolatada 300'den fazla kimyasal madde bulunur. Bu maddelerden bazılarının yapısı ve etkisi çikolata yediğimizde kendimizi neden daha mutlu hissettiğimiz ipuçlarını verebilir.

Çikolatada bulunan kimyasal maddelerin en çok bilinenlerinden biri kafein ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ). Uyarıcı bir madde olan kafein çikolatada az miktarda bulunur. Kafein yapısal olarak adenosin isimli kimyasal madde ile benzerlik gösterir. Çeşitli metabolik faaliyetler sonucu beynimizde biriken adenosin uyku ve yorgunluk hislerine neden olur. Kafein yapısal olarak adenosine benzediği için adenosin reseptörlerine bağlanır, ancak reseptörleri tetiklemez, böylelikle reseptörler adenosinleri algılamaz ve yorgunluk hissi oluşturacak sinyaller üretilmez.

Çikolatada bulunan başka bir kimyasal madde ise kimyasal yapısı kafeine hayli benzeyen teobromin ( $C_7H_8N_4O_2$ ). Acı bir tadı olan teobromin bir alkaloid. Alkaloidler nitrojen içeren, bazik özellikte organik maddelerdir. İsimlerine aşına olduğumuz morfin, nikotin ve kokain de birer alkaloiddir. Teobromin uyukulu olma halini, astım belirtilerini azaltan ve öksürüğü baskılayan bir kimyasal madde. Teobromin köpekler için toksik bir maddedir. Kakao oranı yüksek, 50 gram çikolata bir köpeği canından edebilir! Teobromin köpekler kadar olmasa da insanlar için de kilogramda 3'te bir oranında zehirli etki gösteriyor, ancak ölümcül dozda teobromin almak için kısa sürede yaklaşık 5 kilogram sütlü çikolata tüketmek gerekiyor.

Çikolata yediğimizde mutlu olmamızı sağlayan kimyasal maddelerden bir diğeri de anandamit ( $C_{22}H_{37}NO_2$ ). Sanskritçe "ananda" kelimesi mutluluk, sevinç ve zevk gibi anlamlara geliyor. Beynimiz tarafından da üretilen anandamit moleküllü acı ve depresyon duygularının önüne geçiyor. Çikolatanın içindeki bazı kimyasal maddelerin, yine çikolatadaki anandamitin beyinde üretilen anandamitten çok daha yavaş parçalanmasına neden olduğu ve böylece mutluluk hissinin bir süre daha devam etmesini sağladığı düşünülüyor.

Çikolatada bulunan kimyasal maddelerden olan feniletılamin ( $C_8H_{11}N$ ) kan basıncı ve glikoz seviyesini artırıyor. Bunun sonucunda kendimizi daha canlı ve mutlu hissediyoruz. "Aşk ilacı" olarak bilinen feniletılamin âşık bir insanın beyin kimyasını taklit ediyor, yani âşık olduğumuzda salgılanan bazı kimyasalların salgılanmasını sağlıyor. Araştırmalara göre vücutta feniletılamin miktarı arttıkça depresyonun belirtileri azalıyor. Ancak gıdalar yoluyla alınan feniletılaminin önemli bir kısmının beyne ulaşmadan önce sindirim sistemi tarafından metabolize edildiği de belirtilmeli.

Çikolatada bulunan başka bir kimyasal madde türü ise polifenoller. Antioksidan özelliği olan polifenollerin damar sertliği gibi kalp rahatsızlıkları için faydalı olduğu ve iyi kolesterol seviyesini artırdığı belirtiliyor. Polifenollerin en çok araştırılan gruplarından biri flavonoidlerdir. Flavonoidler çeşitli meyvelerde, sebzelerde ve çikolatada bulunur. Kakaoda bir tür flavonoid olan flavanoller bulunur. Flavanoller beyinde kan akışını artırır, böylece damar hastalıklarını önler. Flavonollerin kalp sağlığı için de faydalı olduğu belirtiliyor.





Kalp sağlığı için faydalı olan flavonoidler çikolatayla birlikte pek çok sebze ve meyvede bulunur.

Klasik çikolatanın geçmişi çok eski tarihlere dayanırken beyaz çikolata 1930'lu yıllarda üretilmeye başlanmıştır (solda). İçinde sağlığa faydalı pek çok kimyasal madde içeren kakao işlenmiş özelliğini yitiriyor (sağda).

## Dikkat Edilmesi Gerekenler

Şimdiye kadar anlatılanlardan çikolatanın içindeki tüm maddelerin sağlığa faydalı olduğu anlamı çıkarılmamalı. Çikolatanın ham maddesi olan kakao'nun %55 kadarı farklı yağlardan oluşur. Bunlardan palmitik asit doymuş bir yağdır ve pek çoğumuzun bildiği gibi doymuş yağlar kalp hastalıkları riskini artırır. Oleik asit ise doymamış olduğu için kalbe zararlı değil. Bir başka yağ türü olan stearik asit ise karaciğerimizde oleik aside çevriliyor. Çikolatanın içindeki tüm yağlar sağlığa zararlıdır denilemeye de neticede hepsi yağ olduğu için kalorileri hayli yüksek.

Obeziteyle mücadelede tüketimi sınırlandırılması gereken besinler arasında çikolata genellikle ilk sıralarda yer alır. Obezite besinler yoluyla vücudumuza tükettiğimizden daha fazla enerji almamızdan kaynaklanan bir rahatsızlık olduğu için çikolatayı hiç tüketmemekten çok ne kadar tükettiğimiz önemli.

Çikolatanın bazı kişilerde alerjiye neden olduğu söylenir. Alerjiye en çok süt, yumurta ve yer fıstığı gibi gıdalar neden oluyor. Bu tür gıdalara karşı alerjisi olan kişiler süt, yumurta ve yer fıstığı içeren çikolataları tüketirken dikkatli olmalı.

Çocukken aşırı çikolata tükettiğimiz düşünülüyordüğünden hepimiz "dişlerin çürüyecek" lafını işitmişizdir. Çürük bakteriler vasıtasıyla ağız içindeki şekerin farklı asitlere dönüşmesi sonucu oluşuyor. Çikolata üreticileri çikolatanın diş çürümesinde eklemek, meyve ve patates gibi karbonhidrat içeren diğer gıdalardan daha büyük bir etkisi olmadığını söylüyor.

Çikolata tüketimi ile zaman zaman ilişkilendirilen bir başka rahatsızlık ise migren. Bazı kaynaklar çikolatanın migreni tetiklediğini belirtse de Uluslararası Kakao Organizasyonu (ICCO) yapılan araştırmalarda çikolata tüketimi ile migren arasında herhangi bir ilişki tespit edilmediğini söylüyor. Araştırmalara göre çikolatanın sivilce oluşmasına da doğrudan bir etkisi yok.

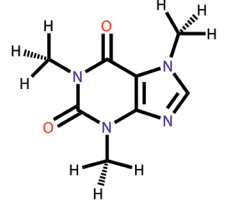
"Çikolata sağlıklı mı, değil mi?", "sağlıklıysa ne kadar sağlıklı?" gibi sorulara net ve kısa cevaplar vermek kolay değil. Çünkü çikolata olarak nitelenen ürünler içerik ve malzeme kalitesi bakımından çok farklı özelliklere sahip. Aslında kakao çekirdeklerinden elde edilen kakao çok faydalı bir besin. İçinde çeşitli antioksidanlar ve iltihap azaltıcı, kansere karşı etkili, antialerjik pek çok kimyasal var. Ancak kakao çekirdeklerinin çikolatalara dönüşme sürecindeki kavurma, fermantasyon gibi işlemler ve şeker, süt ve farklı katkı maddeleri bu olumlu etkileri azaltabiliyor. Bu yüzden genel olarak kakao oranı yüksek, şeker ve katkı maddesi az çikolataları tüketmek tavsiye ediliyor.

Farklı ülkelerin çikolata tercihleri araştırıldığında Türkiye'de yaşayanların en çok sütlü çikolatayı tercih ettiği, ama bir taraftan da kakao oranı yüksek siyah çikolatalara giderek artan bir ilgi olduğu tespit edilmiş.

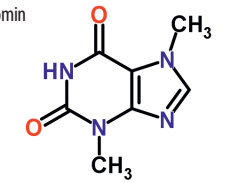
### Kaynaklar

Beckett, S., *The Science of Chocolate*, The Royal Society of Chemistry, 2008.  
<http://www.icco.org/>  
[http://www.nsf.gov/news/special\\_reports/chemistrynow/chem\\_chocolate.jsp](http://www.nsf.gov/news/special_reports/chemistrynow/chem_chocolate.jsp)  
<http://www.bbc.co.uk/news/magazine-21847447>  
<http://www.sfu.ca/geog351fall03/groups-webpages/gp8/prod/prod.html>

Kafein



Teobromin



Kafein ve teobromin yapı olarak birbirlerine çok benziyor. Kafein, teobrominden bir metil grubu (-CH<sub>3</sub>) daha fazla içeriyor.

### En çok kakao üreten

#### ilk 5 ülke

Fildişi Sahilleri  
Gana  
Endonezya  
Nijerya  
Kamerun

### En çok kakao ithal eden

#### ilk 5 ülke

Hollanda  
ABD  
Malezya  
Almanya  
Belçika

### 2012 yılında kişi başı

#### en çok çikolata tüketen ilk 5 ülke

İngiltere  
İrlanda  
İsviçre  
Avusturya  
Almanya

### Kaynak

Euromonitor International, Barry Callebaut internal