

# Şeker “Bilimi”



Hangimiz üç yaşındayken misafirlikte çay tabağının yanındaki şekeri kaçırmadık? Hatırlayın... Bir yandan dişlerimizin çürüyeceği, şişmanlayacağımızla ilgili öğütleri dinler, tatlı tatlı azarlanırken, bir yandan şekerlik ulaşamayacağımız yerlere kaldırılırdı. Azarlandık ya, bir köşeye kaybolup hemen çözünmesin diye yavaş yavaş ağızımızdaki şekeri emerken, hangimiz düşlemedik bir şekerçi dükkânını! İçinde badem şekerleri, fıstık şekerleri, portakallı drajeler, şokomintler, fondanlar, bonbonlar, lolipoplar... Daha meyveli, karamelli binlerce şeker çeşidi. Böyle düşlerken hangimizin canı bir tane daha şeker istemedi? Ya komşu teyzenin, aman çocuk üzülmesin diye uzattığı yeni bir şekerle, hem de çikolatalı şekerle sevinen kim? Şekerleme yüzünden başı derde girmeyen çocuk yoktur herhalde. Ama şekerin ne olduğunu bilen kaç çocuk var? Gerçekten ne yediğini bilen? Yemesi kadar eğlenceli, işte size şeker bilimi...

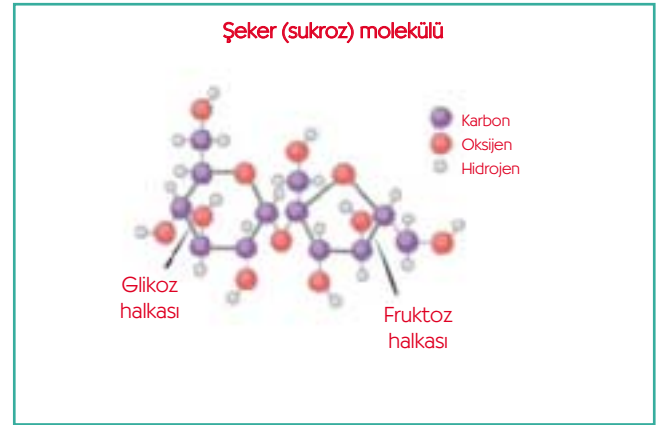
Şekerin bilim dünyasındaki adı sukroz. 12 karbon, 22 hidrojen ve 11 oksijen atomu içeren moleküllerden oluşan bir bileşik. Bu üç elementi içeren bileşikler gibi, şeker de bir karbonhidrat. Bitkilerin çoğunda, ama özellikle şeker pancarında ve şeker kamışında doğal olarak bulunuyor. Sukroza kimyasal büyüteçten bakarsak, gerçekte birbirine yapışık daha basit iki şeker görürüz: Fruktoz ve glukoz. Sukrozu, fruktoz ve glukozu çevirmek kolay. Limon suyu gibi bir asit içine eklenirse, sukroz bu iki basit şekere parçalanır. Eğer toz şekere daha da yakından bakarsak, kübe benzer biçimini farkedebiliriz. Çünkü, sukroz moleküllerinin kendine özgü bir geometrik biçimi vardır. Buna kristal denir. Çoğunuz şeker kristali elde etmek için deney yapmıştır. Gelin, bu kristalleştirme işlemini hatırlayalım. Şekeri suya koyduğunuzda çözünür. Ama belirli hacim suda, öyle istediğiniz kadar şeker çözemezsiniz. Çünkü su belirli bir miktar şeker çözdükten sonra şekere doyar; yani su daha fazla şeker çözemez. Ama, farklı sıcaklıklarda farklı doyma noktaları vardır. Yüksek sıcaklıklarda daha fazla şeker çözebilirsiniz. Bu, şekerleme yaparken önemlidir. Şekerleme hazırlanırken, içinde şeker, su ve diğer maddeler bulunan bir karışım çok yüksek sıcaklıkta ısıtılır. Bu işlem sonunda su buharlaşsa bile şeker kalır. Isıtma boyunca ve soğuma başladığında bile, karışımda normalden fazla şeker vardır. Bu durumdaki karışımın "çok doymuş" olduğu söylenir. Bir karışım çok doymuşsa, kararsız bir durumdadır. Bunu kimi zaman kalabalıkta yaşarsınız. Tek bir hareket yeterlidir; birinin diğerlerini itmesi bir anda karışıklığa neden olabilir. Bunun, şekerli su karışımında olduğunu düşünün. İşte, bunun adı kristalleşmedir. Özellikle şekerleme yapımında kristalleşme önemlidir. Temel olarak iki tip şekerleme vardır: Bazı şekerlemelerde şekerin kristalleşmesi, bazılarındaysa kristalleşmemesi gerekir. Pekî, bu nasıl sağlanacak? Kristalleşmeyi sağlamak kolay; ama kristalleşme istenmiyorsa, bu nasıl engellenecek? Bunun bir yolu, sukrozu fruktoz ve glukozu parçalamak. Çünkü, fruktoz ve glukoz moleküllerinin büyük sukroz kristallerine dönüşmeleri daha uzun sürer. Bunu anlamak için kristallerin oluşumunu lego oyunu gibi düşünebiliriz. Birbirine takılıp çıkarılabilen lego parçalarını düşünün. Legolar öyle düzenlenmiştir ki, parçalar birbirine takılabilecek biçim ve boyuttadır. Şimdi de molekülleri birer lego parçası olarak düşünün. Eğer moleküller farklı biçim ve



boyuttaysa birbirine uymaz ve kristal oluşmaz.

Sukrozu fruktoza ve glukozu parçalamanın bir yolunu söylemiştik: asit kullanmak, yani karışıma limon suyu eklemek. Bir diğer yol, pekmez kullanmak. Sukrozdan daha çok glukoz içeren pekmez, kristalleşmeyi engeller. Yağlar da kristal oluşumunu engeller. Kimi şekerlemeleri de yağların bu eşsiz araya girme özelliğine borçluyuz.

Şekerlemeleri bunca sevmemize karşın, az tüketmemizin bir nedeni dişlerimiz. Ya karbonhidrat deposu olan şekerlemelerin bizi şişmanlatmasına ne demeli? Bazı şekerlemelerde yağ olduğunu da öğrendik. Şekerlemeleri bilinçli tüketmek en doğrusu; yeni şekerleme çeşitlerine ve inanılmaz yeni tatlarla karşın. Ne de olsa her şeyin azı karâr, çoğu zarar.



## Şeker "Biliminden" Böcekbilime

Pamuk şekeri, panayırların, lunaparkların, şenliklerin eğlencesi. Pamuk şekerinin bu kadar sevilmesinin bir sırrı yok herhalde, bir şekerleme olması dışında? Şekerleme olaraksa hiçbir sırrı yok. Yüzde yüz saf şeker, yani sukroz dışında bir şey değil! Pekî, saf şeker nasıl bu pamuksu yapıya dönüşüyor? Pamuk şekerinin öyküsü, 210 °C sıcaklıkta dönen bir kazanda sukrozun eritilmesiyle başlar. Sonra, sıvı sukroz çok küçük deliklerden akıtılarak şeker iplikçikleri oluşturulur. Bilim, kazanı döndürerek bir kuvvet oluşturulmasıyla devreye girer. Bu kuvvet, sıvı şekeri deliklere iter ve bir anda sıvı şeker havayla karşılaşır, soğur ve yeniden katılarak iplikçiğe döner. Gerçekten her şey bir anda olur. Son olarak pamuk şekeri, yapışkanlığı sayesinde bir çubuğa tutturulur.

Eğer tüm bunlara inanmıyorsanız, yani pamuk şekerinin yalnızca saf şeker







### Pamuk Şekeri Kim Buldu?

ABD'de yaşayan William Morrison ve John C. Wharton, şekerleme işiyle uğraşır. 1897 yılında yeni bir makine bulurlar. Bu makinede şeker, eritilerek süzgeçten geçirilir. Süzgeçten geçen şeker soğuyup yeniden katılaştığında iplikçilere dönüşür. Bu buluşlarıyla 1904 yılında St. Louis Buluş Şenliği'ne katılırlar. O gün, 68.655 tane pamuk şekeri satırlar. 1920'li yıllarda bu şekerleme, pamuk şekeri adıyla tanınmaya başlar.

sarak böceklerle karşı engel oluşturur. İlginç değil mi? Şeker keşfediliyor. Sonra başka şeylerle karıştırılıp değişik yöntemlerle yüzlerce çeşit şekerleme yapılıyor. Bu şekerlemeleri yapacak makineler geliştiriliyor; şekerlemelerin daha sağlıklı olmasını sağlayacak yöntemler bulunuyor. Hatta buradaki gelişmeler diğer bilim dallarını da etkiliyor. Böyle düşünmeye başlayınca dünya, yaşam, bilim, teknoloji birbirine iplikçiklerle bağlı kocaman bir pamuk şekeri gibi gözüküyor.

olduğuna, bir kereliğine pamuk şekerini suyla karıştırın. Suda çözüldüğünü göreceksiniz. Pamuk şekeri, bilim adamlarına başka bir konuda esin kaynağı olmuş. Hem de tarım ürünleriyle beslenen böceklerle karşı. Böcekler, yumurtalarını bitkilere bırakır. Larvalar ve kurtçuklar üzerinde bulundukları bitkiyle beslenir. Bu beslenme sırasında bakteriler ve mantarlar bitkilerin zarar görmesine neden olabilir. Bakteriler, mantarlar ve böcekler yaşamlarını sürdürmeye çalışıyor elbette. Biz de kendi besinimizi korumaya... Bu rekabette, savaşmaktan çok, engeller oluşturulması daha iyi olmaz mı? Çünkü savaşmak yeni yeni sorunlara neden olabiliyor. Böcekler zamanla ilaçlara karşı bağışıklık kazanabiliyor. Üstelik ilaçlar yaşamın etkileşimli doğasından dolayı bize de zararlı olacak şekilde geri dönüyor. O yüzden bilim dünyası bu sorunları giderebilecek yeni çözümler arıyor. Böcekbilimci Michael P. Hoffmann ve arkadaşları, pamuk şekeri gibi ipliksi bir yapısı olan ve EVA (etilen vinil asetat) denilen bir maddeden yararlanarak bitkileri zararlı böceklerden koruma çalışmaları yapıyorlar. Bu madde, bitkiyi "pamuk şekeri"nden bir ağ gibi

Pamuk şeker yapılırken büyük bir kazan kullanılır.



### "Pamuk Şekeri" Bitkileri Koruyor!

Tarım zararlılarıyla mücadele etmek gerçekten zor bir iş. Bu amaçla geliştirilmiş pek çok kimyasal madde var. Ancak, uzun süreli uygulamalarda bu kimyasal maddelerin hem insanlara hem de doğaya çeşitli olumsuz etkileri olduğu belirlenmiş. Bu nedenle, çevreye zarar vermeyen çözümler aranıyor. Bu amaçla yapılan pek çok çalışmadan biri de Cornell Üniversitesi'nden böcekbilimcilere ait. Böcekbilimci Micheal Hoffmann ve arkadaşları, EVA (etilen vinil asetat) denilen bir polimer üzerinde çalışıyorlar. EVA'nın pamuk şekerine benzer bir yapısı var. EVA, fotoğraftaki brokoli gibi sebzelerin üzerine uygulandığında, zararlı böcekleri uzak tutuyor. Bu sayede bitkiler zararlılardan olumsuz etkilenmemiş oluyor. Üstelik, çevreye ve canlılara zararlı kimyasal maddelerin kullanılmasına da gerek kalmıyor. EVA üzerinde yapılan çalışmalar henüz başlangıç aşamasında; zaman içinde daha da iyi sonuçlar alınması bekleniyor.

Tuğba Can

### Kaynaklar

<http://www.exploratorium.edu/cooking/candy/sugar.html>  
[http://www.globaltechnoscan.com/20thFeb-26thFeb02/cotton\\_candy.htm](http://www.globaltechnoscan.com/20thFeb-26thFeb02/cotton_candy.htm)  
<http://www.howstuffworks.com/question156.htm>  
<http://www.enchantedlearning.com/inventors/page/c/cottoncandyprint.shtml>  
<http://www.news.cornell.edu/photos/broccoli.300.jpg>