

Mısır şurubu şerbeti

PROF. DR. NEVZAT ARTIK

Ankara Üniversitesi Gıda Güvenliği Enstitüsü –ANKARA

Mısır şurubu konusunda bazı açıklayıcı bilimsel açıklamalar aşağıda yer almaktadır.

Mısır nişastasından elde edilen birçok tatlandırıcı bulunmaktadır. Bunların ilki glikozdur. Nişastanın yapı taşları olan glikoz molekülleri enzimler yolu ile birbirinden ayrılmakta ve yüksek oranda glikoz içeren şurup elde edilmektedir. Sıvı formda olan bu ürüne **glikoz şurubu** denilmekte, ürünün yaygın olarak kullanılmaya başlandığı ABD’de ise bu ürün **mısır şurubu** olarak adlandırılmaktadır.

Büyük oranda glikoz ve az miktarda oligosakkaritlerden oluşan bu şurubun enzimler yolu ile işlenmesi sonucu glikozun bir kısmı fruktoza dönüştürülmekte, böylelikle daha tatlı ve yapısal olarak sakkaroz çözeltilisine daha benzer bir ürün ortaya çıkmaktadır. Normal mısır şurubuna oranla yüksek miktarda fruktoz içeren bu ürüne ABD’de **yüksek fruktozlu mısır şurubu**, AB’de ise **izoglikoz** denmektedir. Türk Gıda Kodeksi’nde bu ürün içerdiği şekerlerin oranına göre **glikoz-fruktoz şurubu** ya da **fruktoz-glikoz şurubu** olarak adlandırılmaktadır. Biz kolaylık olması ve pancar şekeri ile benzerliği açısından yazımızda bu ürüne **mısır şekeri** diyeceğiz.

Mısır şekeri

Gıdalarda kullanılan iki çeşit mısır şekerinden birincisi **%42 fruktoz, %53 glikoz** ve %5 diğer yüksek şekerlerden, ikincisi **%55 fruktoz, %42 glikoz** ve %3 diğer yüksek şekerlerden oluşmaktadır. Bu iki çeşitten ilki yaygın olarak yiyeceklerde, diğeri daha ziyade içeceklerde kullanılmaktadır. Oranlara bakıldığında **%50-%50 fruktoz ve glikozdan** oluşan **pancar şekeri** ile yaklaşık olarak aynı yapıda olan mısır şekerinin tek farkı bu moleküllerin birbirine bağlı değil serbest halde olmalarıdır. Sakkaroz molekülleri bağırsağa girdikleri anda enzimler yolu ile glikoz ve fruktoza dönüştürüldükleri için sindirimin bu aşamasında pancar şekeri ve mısır şekeri arasındaki fark ortadan kalkar.

Mısır şekeri pancar şekerinden daha ucuz olduğu için mi tercih edilir?

Pancar şekeri dünyada üretilen en maliyetli şeker cinsidir. Şeker Batı tarafından ilk keşfedildiği yıllardan beri vazgeçilmez bir ürün olmuştur. İlk zamanlarda tropik bölgelerde yetişen **şeker kamışından** üretilen şekerin Avrupa’ya ulaştırılması çok zahmetli olmaktadır, bu nedenle de tıpkı **çay** ve **ipek** gibi ülke politikalarını etkileyecek önemde bir mal haline gelmişti. Bu durum Avrupa iklim koşullarında yetişebilen **pancardan** şeker elde edilebileceğinin keşfedilmesi ile bir nebze son buldu. Pancar şekeri üretimi her ne kadar çok maliyetli olsa da o yıllarda ülkelerin dışa bağımlılığını sonlandırdığı için desteklendi ve koruma altına alındı. **Türkiye’de ve Avrupa’da halen geçerli olan kotaların amacı kamış şekeri ve diğer tatlandırıcılara karşı pancar şekerini korumaktır.** Ancak küreselleşme ile birlikte bu kotaların da anlamı kalmamıştır. Nitekim **AB tüm şeker kotalarını 2017 itibarıyla kaldırma kararı almıştır.** ABD’de zaten herhangi bir kota uygulaması yoktur.

Mısır şekerinin avantajları

Kamış şekeri pancar şekerine göre daha ucuzdur, ancak her ikisi de **nişastadan elde edilen şekerlere göre daha maliyetlidir.** Bu fark hammadde olarak kullanılan bitkilerin yetiştirilmesinden ürünün elde

edilmesinde kullanılan işlemlere kadar her adımdan kaynaklanmaktadır. **Daha maliyetli olan mal her zaman daha kaliteli ya da daha sağlıklı demek değildir.** Teknoloji ilerleyip yenilikler ortaya çıktıkça bazı ürünlerin maliyeti de düşer; bilgisayar örneğinde olduğu gibi.

Mısır şekerinin maliyetinin düşük olmasının yanında bazı yiyecek ve içeceklerin üretiminde tercih edilmesinin başka ve belki de **daha önemli sebepleri** de vardır. Bunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. **Mısır şekeri pancar şekeri kadar kolay kristalize olmaz.** Pancar şekerinde bulunan ve birer glikoz ve fruktoz molekülünden oluşan sakkaroz kolaylıkla kristalize olur. Reçellerde ve hamur işi tatlılarda görülen bu durumu aşmak için sakkarozun parçalanması gerekir. Sakkaroz çözeltisi asitle (örneğin limon suyu) karıştırılarak ısıtıldığında şeker glikoz ve fruktoz moleküllerine ayrışır, böylece hem daha tatlı hem kristalize olmayan bir çözelti elde edilir. Bu uygulama halen evlerde tatlı ve reçel yapımında kullanılmaktadır. Mısır şekerinde bu işleme gerek kalmaz. Birbirinden ayrı glikoz ve fruktoz moleküllerinden oluşan mısır şekeri kristalize olmaz. Bu da üreticilere büyük bir avantaj sağlar.
2. Gazlı içecekler asit de içermektedir. **Pancar ya da kamış şekeri içeren gazlı içeceklerdeki sakkaroz asit ve sıcaklık etkisiyle parçalanarak glikoz ve fruktoza dönüşür.**Dönüşme sonucunda %50 glikoz ve %50 fruktoz oluşmaktadır. Bu dönüşüm ürün rafta durduğu sürece devam eder. Glikoz-fruktoz çözeltisi sakkaroz çözeltisine göre daha tatlı olduğu için raftaki ürünün tadı da sürekli değişir. **Sakkaroz kullanılması durumunda fabrikadan yeni çıkan ürünle birkaç ay rafta bekleyen ürün arasında belirgin bir tat farkı olur.** Buna benzer bir dönüşüm geçirmeyen mısır şekeri bu nedenle üreticiler tarafından tercih edilmektedir.
3. Birçok gıdanın üretiminde kullanılabilmesi için **pancar şekerinin öncelikle sıcak suda çözülmesi gerekmektedir.** Bu işlem hem zaman hem enerji açısından maliyetlidir. Bunun yanında gıda kalitesinin standart olabilmesi için şeker çözeltisinin içeriğinin hassas şekilde ayarlanması da lazımdır. **İçeriği standart ve kendiliğinden sıvı halde olan mısır şekeri** bu açıdan pancar ve kamış şekerine göre avantajlıdır.
4. Mısır şekeri nemini kolaylıkla kaybetmez. Bu nedenle **mısır şekeri kullanılan hazır kek, çikolata, fındık kreması gibi ürünler yumuşaklıklarını ve akışkanlıklarını korurlar ve raf ömürleri uzar.** Pancar şekeri ise nemini kolaylıkla kaybederek kristalleşme eğiliminde olduğu için gıdaların yapısı çok daha çabuk değişir ve bozulur.
5. Gıdalarda mikrobik bozulmanın önemli koşullarından biri üründe mikropların yetişmesine izin verecek oranda serbest suyun bulunmasıdır. **Mısır şekeri su aktivitesini düşürür, mikrobiyolojik bozulmayı geciktirir ve ürünlerin raf ömrünü uzatır.**
6. Tatlılık profili sayesinde **mısır şekeri meşrubat, fırıncılık ve süt ürünlerindeki meyve, turunçgil ve baharat aromalarını güçlendirir.**
7. İndirgen bir şeker olan **mısır şekeri fırıncılık ürünlerinde yüzeyin daha iyi esmerleşmesini ve ürünün daha hoş bir kokuya sahip olmasını sağlar.**
8. **Mısır şekeri konserve gıdaların diriliğini korur, dondurulmuş gıdalarda soğuk hasarı oluşmasını engeller.**

Mısır şekerinin suni tatlandırıcılar ve MSG ile benzerliği var mıdır?

Mısır şekeri yasalar gereğince ülkemizde kendi çiftçimiz tarafından yetiştirilen mısır bitkisinden elde edilir. Yine yasalara göre yurtiçinde yetiştirilen tüm tarım ürünleri gibi mısır da GDO olamaz. **Ülkemizde 6.5 milyon ton mısır üretilmektedir. Ülkemize gıda kullanımı amacıyla mısır ithalatı yapılmamaktadır. Ülkemizde mısır şekeri GDO içermeyen, tümüyle yerli üretim olan ve karı ülkemiz çiftçisinin cebine giren mısır bitkisinden üretilmektedir.**

Doğal bir hammadde olan mısır bitkisinin nişastası yaş öğütme olarak adlandırılan bir sistemle suya geçirilir. Elde edilen bu nişasta çözeltisi enzimler yolu ile önce glikoz çözeltisine daha sonra glikoz-fruktoz çözeltisine, yani mısır şekerine dönüştürülür. **Doğallık açısından bakıldığında kimyasal madde kullanılmayan bu süreç enzimlerin kullanıldığı ekmek yapımından çok da farklı değildir.** Ayrıca son ürünün su aktivitesi düşük olduğu için mikrobik bozulma riski yok denecek kadar azdır. Bu nedenle **son ürüne koruyucu kimyasallar eklenmesi de gerekmez.**

Mısır şekeri de pancar şekeri gibi işlenmiş bir gıda ürünüdür. Ancak üretimde kullanılan hammadde ve bileşenler doğal ürünlerdir. Bu nedenle **mısır şekeri en az pancar ve kamış şekeri kadar doğaldır.** Suni tatlandırıcılar ise enzimatik değil kimyasal tepkimeler yolu ile üretilmektedir. Keza MSG de domates, soya sosu, parmesan peyniri gibi gıdalarda doğal olarak bulunan bir bileşenin kimyasal yollarla elde edilmiş halidir. **Doğal bir hammaddenin bünyesinde bulunan moleküllerin enzimler yolu ile serbest hale getirilmesi sonucu elde edilen mısır şekeri, kimyasal tepkimeler yolu ile elde edilen suni tatlandırıcılar ve MSG ile aynı kefeye konulmamalıdır.**

Mısır şekeri kanseri tetikler mi?

Mısır şekeri ve özellikle mısır ve pancar şekerinin ortak bileşeni olan fruktoz üzerine birçok araştırma yapılmış, bu çalışmaların bazıları temel alınarak **fruktoz hipotezi** olarak adlandırılan sav ortaya atılmıştır (1). **Dr. John White**'ın 2013 tarihli derlemesinde **fruktoz hipotezinin dayandığı gerekçeler** şu şekilde tanımlanmıştır: **1) Amerikalılar arasında obezite, diyabet, kalp-damar rahatsızlıkları, hipertansiyon, kanser, alkole bağlı olmayan karaciğer yağlanması ve metabolik sendrom gibi rahatsızlıkların görülme sıklığı, insan beslenmesindeki fruktozun orantısız artışıyla paralel şekilde yükselmektedir; 2) Neden-sonuç ilişkisine dayanan kanıtlar ABD'deki tipik maruziyet seviyeleri ve tüketim koşullarında fruktoz metabolizmasını tek başına bu hastalıklara bağlamaktadır.** Dr. White aynı çalışmada bu **hipotezin ciddi eksiklik ve hatalarını** da ele almıştır: **1) Tarihsel şeker tüketim verileri eksik veya yanlış sunulmakta, karşılaştırma yapmaya izin vermeyecek şekilde yağ ve tahıl tüketimi gibi verilerden ayrı tutulmaktadır; 2) Laboratuvar çalışmaları insan yaşamındaki normal tüketim seviyelerini ve koşullarını modelleyememekte, beslenmedeki şeker oranlarını çarpıtarak metabolik sonuçları etkilemektedir; 3) Tipik tüketim seviyelerinde fruktozun biyokimyasal/metabolik bir tehdit olarak görülmesi için neden-sonuç ilişkisi kurulamamaktadır.** Derlemede bu eksiklik ve hatalar açık şekilde ve verilerle ortaya koyulmaktadır.

Dr. Marilyn Schorin tarafından yapılan bir başka derleme araştırmasında mısır şekeri ve kanser ilişkisini sorgulayan makalelere de değinilmiştir (2). Burada ele alınan çalışmalara göre **beslenmede yer alan karbonhidratlar ve kanser arasında bağlantı olup olmadığı halen açıklık kazanmamıştır.**

Araştırmanın sonucunda pancar ve kamış şekeri **sakkaroz ile mısır şekeri** karşılaştırılmış, **yaklaşık aynı oranlarda fruktoz ve glikoz içeren bu iki şekerden sadece birinin bazı rahatsızlıkların tek sebebi olmasının akla yatkın bir açıklamasının olamayacağı belirtilmiştir.**

Beslenme biyokimyası dalında uzman bir diğer isim olan **Dr. Geoffrey Livesey**'in derlemesi, şekerlerde bulunan fruktoz bileşeninin iddia edilen rahatsızlıklarla ilgisini araştırmaktadır (3). İnsülin direnci, plazma trigliseritleri, ürik asit, vücut ağırlığı yanında kanser konusunu da inceleyen araştırmada varılan nokta, **kanserin glisemik endeks artışı ile bağlantılı olabileceği, bunun da glisemik endeksi çok düşük olan fruktozla ilgili olamayacağıdır.** Fruktozun glisemik endeksi glikozunkinin %20'si, ekmeğinkinin %29'u kadardır (4).

Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı **Prof. Dr. Aziz Ekşi** de şekerlerle ilgili ortaya atılan iddiaların tümünü içeren bir açıklama kaleme alarak bu konuda kafaların karışmasına neden olan noktalara parmak basmıştır (5). Prof. Ekşi'ye göre **şekerle ilişkilendirilen kanser türlerinin asıl sebebi obezite ve diyabettir,** dikkat edilmesi gereken nokta budur.

Sonuç olarak şeker konusundaki olumsuz laboratuvar çalışmalarının çoğu çok yüksek oranlarda ve saf fruktoz kullanılarak yapılmaktadır. Bu çalışmaların glikoz ve fruktozu benzer oranlarda içeren pancar şekeri ve mısır şekeri ile bunların toplum tarafından ortalama tüketim seviyeleri ve koşulları ile ilişkilendirilerek bir sonuca çıkılması olası değildir. Şekerleri temel alan kesitsel veya ekolojik çalışmalar çoğunlukla yağ ve tahıl tüketimi, hareketsizlik gibi başka faktörleri dikkate almamakta, bu nedenle güncel durumu temsil edememektedir.

Mısır şekeri hamur işi tatlılarda neden kullanılır?

Daha önce bahsettiğimiz üzere mısır şekeri yiyecek ve içecek üretimine maliyet dışında birçok başka avantaj getirmektedir. Hamur işi tatlılarda **mısır şekeri kullanılması asıl nedenleri kristalleşme (ya da şekerlenme) sorununu ve kristal şekerin suda çözülmesi ve kaynatılması gereksinimini ortadan kaldırmasıdır.** Kıvamlı ve daha çok tatlandırıcı olması ise mısır şekerinin tercih edilmesindeki diğer nedenler olabilir.

Mısır şekeri ile pancar şekeri arasında fark var mıdır?

Yukarıda belirttiğimiz üzere **mısır şekeri ve pancar şekeri ve hatta balın kimyasal yapıları neredeyse aynıdır.** Balda şeker bileşenlerine ek olarak bazı antioksidan maddeler de bulunmaktadır. Pancar şekeri birer glikoz ve fruktoz molekülünün birleşiminden oluşan sakkaroz moleküllerini içermektedir. Bu moleküller incebağırsak duvarına ulaştıklarında **sukraz** enzimi tarafından glikoz ve fruktoz moleküllerine ayrılır ve emilerek kana karışırlar. **Bu anlık bir işlemdir ve emilim hızını belirleyen faktör şeker moleküllerinin bağırsak duvarına temasıdır.** Mısır şekerinde ise farklı olarak glikoz ve fruktoz molekülleri birbirinden ayrıdır. Mısır şekeri de bağırsak duvarına ulaştığında emilerek pancar şekeriyle aynı şekilde işlem görür. **Enzimatik reaksiyonlar çok hızlı gerçekleştiği için pancar şekeri, mısır şekeri ve hatta mısır şekerinin ham maddesi olan nişastanın emilme hızları arasında önemli bir fark bulunmaz.**

Mısır şekeri de pancar şekeri de bilim insanları tarafından kalorili tatlandırıcılar sınıfında incelenmektedir. **Buna göre mısır şekerinin sorumlu tutulabileceği her tür rahatsızlıktan pancar şekeri de aynı oranda sorumludur.** Bunun tersi de geçerlidir. **Dr. Suzen Moeller**'in mısır şekeri ile ilgili 2009 tarihli derlemesinin sonucunda da **mısır şekerinin yasaklanması veya kullanımının**

kısıtlanmasını gerektirecek herhangi bir bilimsel kanıt olmadığına, ancak Amerikan Sağlık Bakanlığı'nın Beslenme Kılavuzu'nda belirtildiği üzere tüketicilerin pancar şekeri ve mısır şekeri dahil tüm kalorili tatlandırıcıların tüketim miktarı konusunda dikkatli olmaları gerektiği vurgulanmaktadır (6).

Mısır şekeri doyma hissi uyandırmaz mı?

Mısır şekerine atfedilen çalışmaların büyük bölümü aslında mısır şekerinin ve pancar şekerinin yarısını oluşturan bir bileşen olan fruktozla yapılan çalışmalardır. **Saf fruktozla yapılan çalışmaların sonuçlarının normal yaşantıya uyarlanamaz.** Bunun ana sebepleri, insanların **fruktozu tek başına değil glikozla birlikte tüketmesi** (tipik bir diyet fruktozdan 5 kat daha fazla glikoz içerir) ve **çalışmalarda uygulanan dozajın çoğunlukla uç noktalarda olması** (nüfusun 95'inci dilimindeki tüketimin 1,5-3 katı arası) şeklinde açıklanmaktadır (1). Bununla beraber sakkaroz (pancar şekeri) ve mısır şekerinin tokluk hissi üzerine etkisini karşılaştırmalı olarak inceleyen uygulamalı araştırmalar iki şeker arasında fark bulamamaktadır. Bu araştırmalara örnek olarak **Soenen** ve **Westerterp-Plantenga'nın** çalışması verilebilir (7). **Çalışmada sakkaroz veya mısır şekeri içeren içeceklerin tokluk üzerine etkisi** normal kiloda 15 kadın ve 15 erkekte oluşan bir grupta kan değerleri ve görsel analog çizelgeler yoluyla, 20 kadın ve 20 erkekte oluşan diğer bir grupta ise sonraki yiyecek tüketimine bakılarak **değerlendirilmiş, fark gözlenmediği belirtilmiştir.**

Sonuç

Bilimsel çalışmalardan elde edilen kanıtlara bakıldığında **pancar şekeri ve mısır şekerinin kimyasal yapıları, enerji içerikleri ve insan metabolizması üzerine etkileri açısından birbirine denk olduğu** görülmektedir. Bunun aksini kanıtlayan bir tane bile bilimsel çalışma yoktur. **Şekerle ilgili rahatsızlıkları inceleyen çalışmaların çoğunda yüksek dozlarda saf fruktoz kullanılmaktadır.** Bu sonuçların aşırıya kaçılmadan tüketilen pancar ve mısır şekerine uyarlanması mümkün değildir. Obezite, diyabet, hipertansiyon, damar sertliği, böbrek sorunları ve bazı kanser türleri ile ilişkilendirilen **metabolik sendrom kişinin tükettiği besinler, yaşam tarzı, genetik özellikler gibi değişkenleri içeren karmaşık bir olgudur.** Bu konuda sadece şekerlerin, hatta **birçok şeker türünden sadece birinin tek sorumlu olarak ilan edilmesi yetkilileri ve halkı sağlık sorunlarının çözümünden uzaklaştırmakta, faydadan çok zarar getirmektedir.** Mısır şekeri hakkında kritik dönemlerde ortaya çıkan, bilimsel temeli ve kanıtı olmayan söylentilerin kaynağında büyük oranda bazı çıkar gruplarının olduğunu düşünüyoruz. Bu nedenle **halkımızdan ve özellikle konunun uzmanı olan bilim insanlarından beklentimiz, sunduğumuz bilgileri ve bilimsel kaynakları tarafsız bir gözle incelemeleri ve nihai kararlarını bunları da dikkate alarak vermeleridir.**

Kaynakça:

1. White JS., Challenging the fructose hypothesis: new perspectives on fructose consumption and metabolism., *Adv Nutr.* 2013 Mar 1;4(2):246-56.
2. Schorin MD., High Fructose Corn Syrups, Part 2: Health Effects., *Food Science.* 2006;41(2):70-77.
3. Livesey G., Fructose ingestion: dose-dependent responses in health research., *J Nutr.* 2009 Jun;139(6):1246S-1252S.

4. Jenkins DJA, Kendall CWC, Marchie A, Augustin LSA., Too much sugar, too much carbohydrate, or just too much?., *Am J Clin Nutr.* 2004;79:711–2.
5. <http://www.gidadernegi.org/TR/Genel/dg.ashx?DIL=1&BELGEANAH=5479&DOSYAISIM=SEKER.pdf> (Son erişim tarihi: 28.10.2015)
6. Moeller SM, Fryhofer SA, Osbahr AJ 3rd, Robinowitz CB., The effects of high fructose syrup., *J Am Coll Nutr.* 2009 Dec;28(6):619-26.
7. Soenen S, Westerterp-Plantenga MS., No differences in satiety or energy intake after high-fructose corn syrup, sucrose, or milk preloads., *Am J Clin Nutr.* 2007 Dec;86(6):1586-94. Erratum in: *Am J Clin Nutr.* 2008 Apr;87(4):1071.