

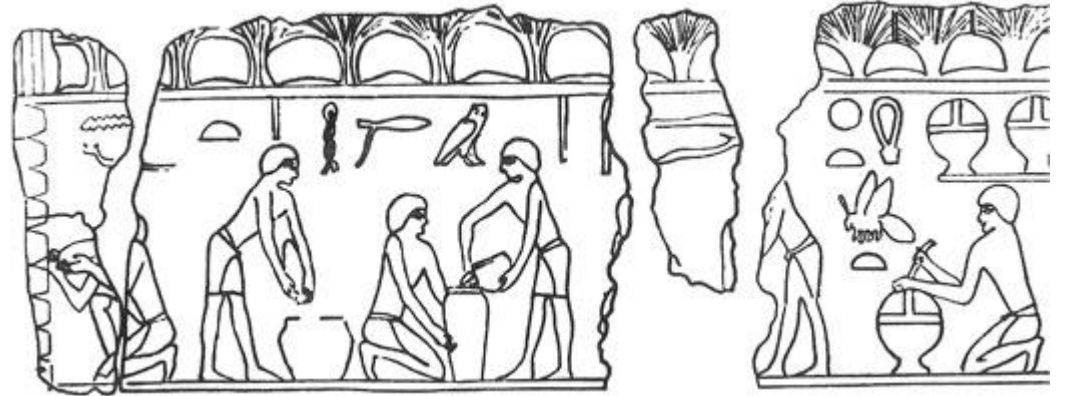
ORAL TATLANDIRICI KULLANIMINDA SORU İŞARETLERİ

Ecz. Esra Yegin

Prof. Dr. İclal Hatipođlu

Şeker

- Şeker ile tanışma anne sütü ile başlar
- Şeker, tatlılar ve nişastası glukoza dönüşen ekmek haz duyusu oluşturur
- Binlerce yıldır bal ve meyveler şekerleri ile vazgeçilmez besin olmuştur



Topak Şeker

- Asya'da tropikal bölgelerde yetişen şeker kamışı çiğnenerek tatlı suyu emiliyordu
- İlk kez Hindistan'da MS 350'lerde şeker kamışları ezilip dövülerek suyu çıkarıldı
- Şekerli su kaynatıldı ve güneşte kurutularak **topak şeker** elde edildi
- İran ve diğer Orta Doğu ülkeleri, Çin topak şeker üretimini öğrendi
- Şeker islamiyetten sonra Kuzey Afrika ve İspanya'ya ulaştı
- Haçlı seferleri sırasında Avrupalılar topak şekeri daha yakından tanıdılar ve ona "**tatlı tuz**" dediler

ŞEKER ve BENZERLERİ

Sukroz (sakkaroz)

- Glukoz ve fruktoz karışımı, disakkarit
- İlk kez 1747'de Alman kimyacı A. Marggraf tarafından şeker pancarından elde edildi
- 1 g= 3.94 kcal

Fruktoz

- 6 karbonlu monosakkarit
- 1g= 4 kcal, sukrozdan daha tatlı (%33)
- Meyve, sebze, bal ve mısır şurubunda bulunur

Glukoz

- 6 karbonlu monosakkarit
- Sukroz, laktoz, maltoz ve rafinoz yapısında yer alır
- 1 g= 4 kcal, sukrozdan daha az tatlı (%25)
- Gıda sanayiinde nişastanın enzimatik hidrolizi ile elde edilir (reçellerde ve tatlılarda kullanılır)
- Başlıca nişasta kaynakları; mısır, pirinç, buğday, patates
- Doğal şekli D-glukoz **dekstroz** olarak da adlandırılır (iv çözelti olarak kullanılır)

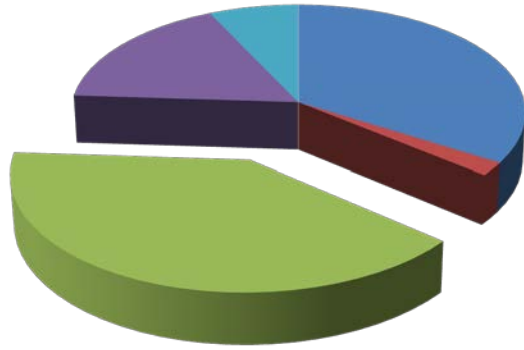
Maltoz (Malt şekeri)

- 2mol glukozdan oluşan disakkarit, sukrozdan daha az tatlı (%30)
- Çimlenen tahıl tohumlarında alkol üretiminin önemli bir parçası
- Nişastanın amilaz ile parçalanması ile oluşur
- Çocuk mamalarında kullanılır

Maltodekstrin

- Glukoz şurubu, glukoz polimeri, az hidrolize edilmiş nişasta ürünü
- 1 gr= 4 kcal
- Gıda sanayiinde kıvam verici olarak kullanılır
- Sporcu içeceğinde, bebek mamalarında ve enteral ürünlerde bulunur
 - ✓ *Ensure*® ---Maltodekstrin, sukroz, hidrolize mısır nişastası
 - ✓ *Pulmocare*® ---Sukroz, maltodekstrin
 - ✓ *Aptamil*® ---Maltodekstrin, laktoz
 - ✓ *Bebeleac pepti junior*® ---Glukoz şurubu

Bal



- fruktoz = %34
- sukroz = %2
- levuloz = %40
- su = %17
- diğer = %7

- Diğer; demir, sodyum, kükürt, magnezyum, fosfor, polen, mangan, alüminyum, gümüş, albumin, azot, protein ve çeşitli asitlerden
- Yara tedavisinde ve tatlandırıcı olarak kullanılır

Şeker Alkolleri

Ksilitol

- Ksilozdan (odun şekeri) elde edilen 5 karbonlu alkol
- Meyve (çilek, malta eriği) ve sebzelerde (karnıbahar, mantar) bulunur, tatlandırıcı etkisi fruktoz gibi

Mannitol

- Yosunlardan elde edilir
- Tatlılığı glukoz kadar, verdiği enerji glukozun yarısı kadar
- Gıda sanayiinde, sakız ve şeker üretiminde kullanılır

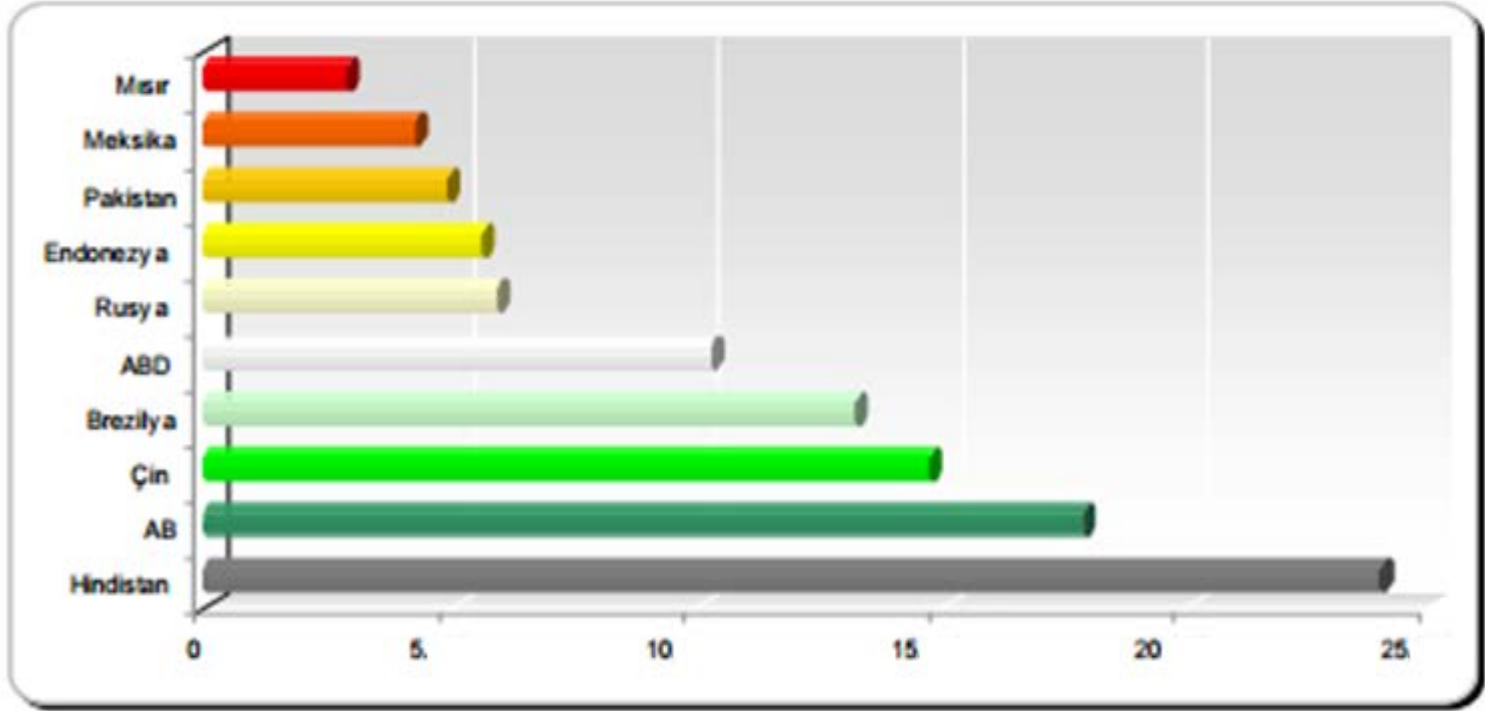
Sorbitol

- Fruktoz ve glukozun indirgenmesi ile oluşur
- Sebze ve meyvelerde bulunur, ticari olarak glukozdan üretilir
- Şekerlemeler, şekersiz sakızlar, reçel ve jölelerde kullanılır
- Fazla miktarda alındığında (yaklaşık 30 gr/gün) ishale neden olur

Maltitol

- Maltozun indirgenmesi sırasında oluşur, kristal yapıdadır
- Sakız ve şekersiz çikolata üretiminde (diş çürüklerinin oluşmasını önlediği için) sukroz yerine kullanılabilir

Uluslararası Şeker Örgütü'nün (International Sugar Organization) 2011/2012 tahminlerine göre;
DÜNYA ŞEKER TÜKETİMİNDE İLK ON (milyon ton)



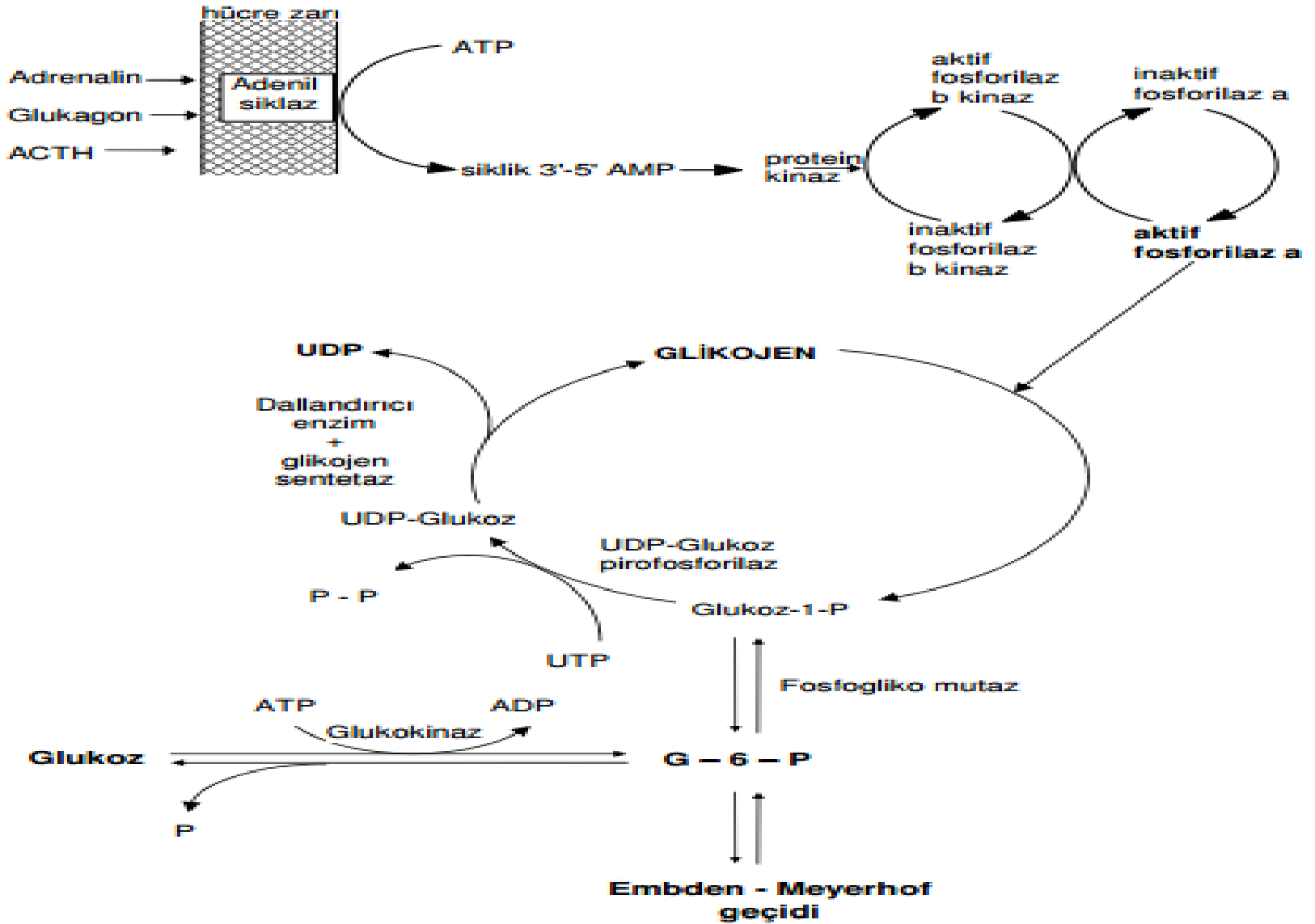
(Türkiye yaklaşık 2,5 milyon ton)

GLİSEMİK İNDEKS

- 50 gram karbonhidrat içeren test besininin 2 saat içinde oluşturduğu kan glukozundaki artış alanının, aynı miktarda karbonhidrat içeren referans besinin oluşturduğu kan glukozundaki artış alanı ile karşılaştırılması
- Toronto Üniversitesinde hangi besinlerin diyabetliler için daha uygun olduğunu araştıran Prof. David Jenkins tarafından 1980'de ortaya konmuştur

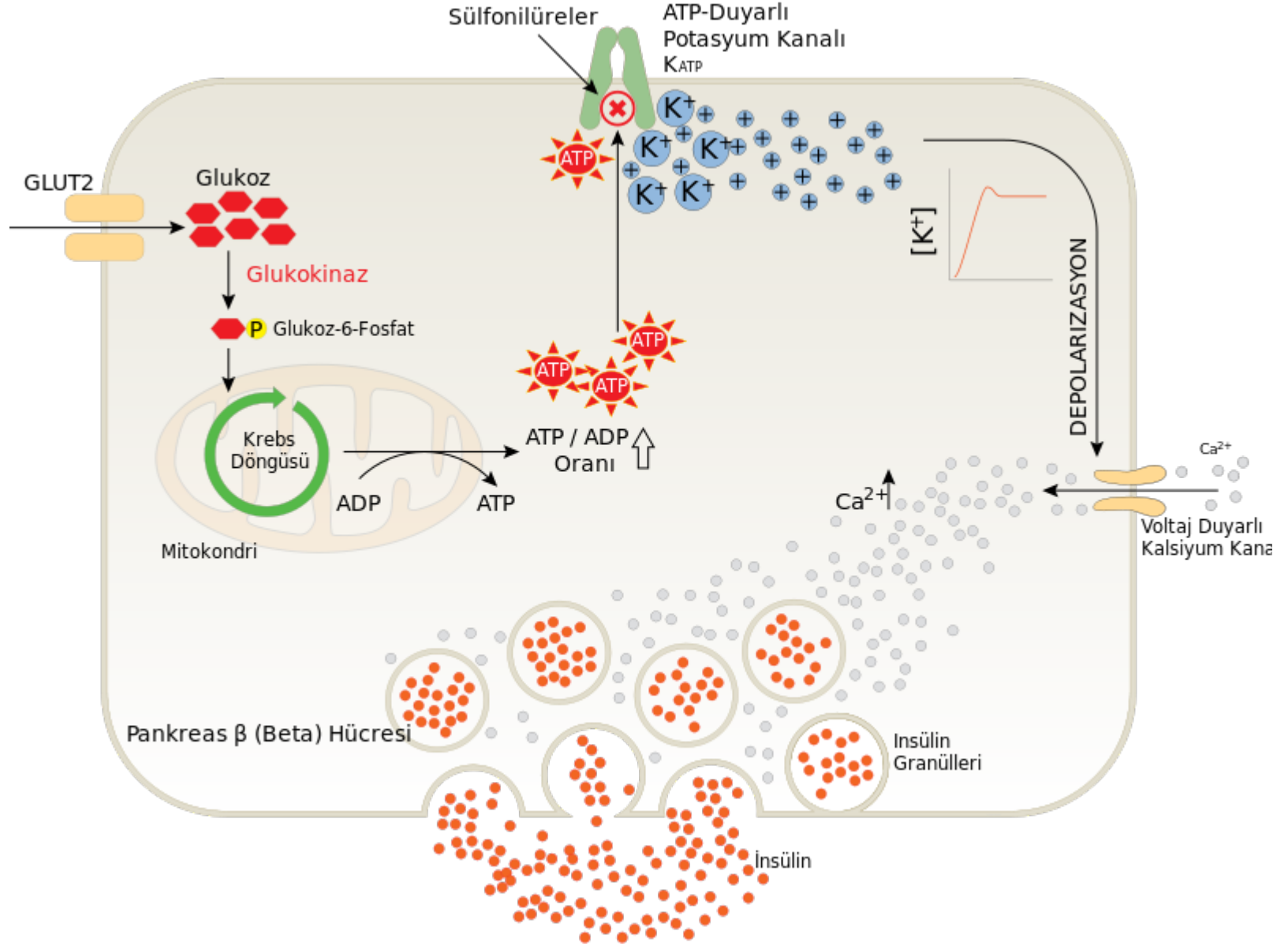
- Glisemik indeksi düşük besinler uzun süre tokluk sağlar, yüksek besinler ise kanda insülin miktarını hızla yükseltip kan şekerini hızla düşürür ve buna bağlı açlık oluşur
- Ani yükselen kan şekeri hemen depolanır, yağlanmaya (kilo alımı), pankreasın aşırı ve dengesiz çalışması ile insülin salgılamasına ve zamanla genetik yatkınlığı olan kişilerde diyabetin ortaya çıkmasına hipertansiyona damar sertliğine yol açar.
- Düşük glisemik indeksli diyetler, HbA1c düzeylerini %0.43-0.9 arasında azaltır, bu etkinin diyabet ile ilgili ölüm riskini %20 azalttığı öne sürülmüştür (*Gange L. The Glicemic Index and Glicemic Load in Clinical Practice, Explore. Diet and Nutrition 2008; 4(1), 66-9.*)

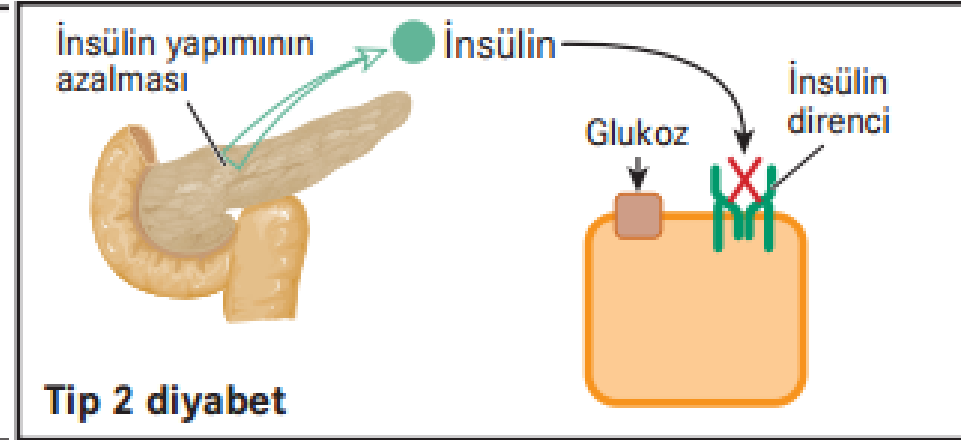
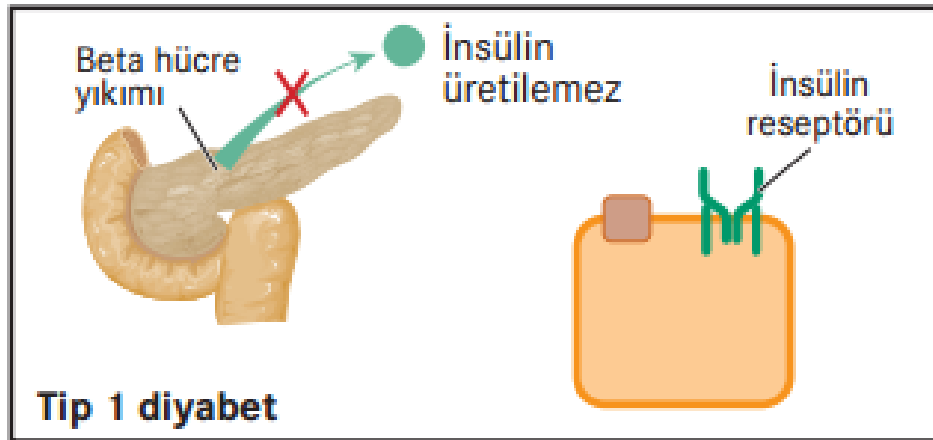
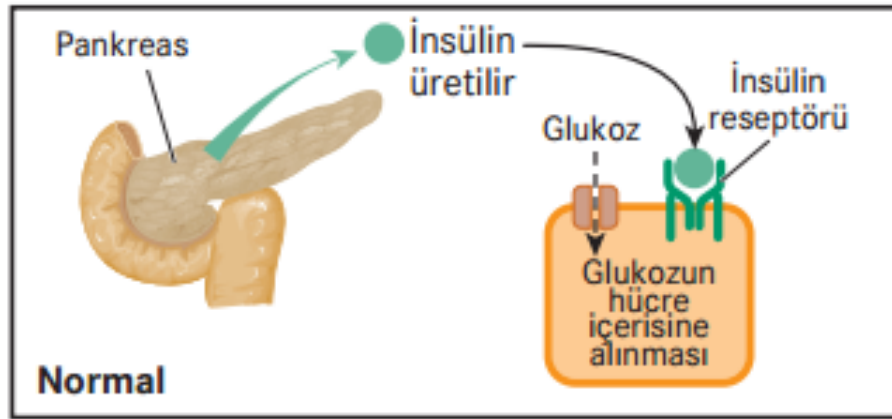
GLUKOZ METABOLİZMASI



Diabetes Mellitus

- Hipergliseminin, lipid ve protein metabolizmasındaki bozuklukların eşlik ettiği **görelî** veya **mutlak insülin eksikliği sendromu**
- İnsülinin salgılanmasındaki ve/veya etkisindeki bozukluğa bağılı olarak hiperglisemi meydana gelir





- Artmış fruktoz alımı ve artmış C-peptid konsantrasyonları arasında ilişki bulunmuştur. Bu ilişkiye göre, fruktoz alımı insülin direnci ve tip 2 diyabetin gelişiminde rol oynamaktadır

*(Wu T, Giovannucci E, Pischon T, et al:
Fructose, glycemic load, and quantity and quality
of carbohydrate in relation to plasma C-peptide
concentrations in US women. Am J Clin Nutr
2004, 80:1043-9)*

- Kısa sürede fazla enerji sağlar
- Şeker ve tatlıların aşırı tüketiminde(kanda insülin ve trigliserit artışı) → Obezite, DM, kalp damar hastalıkları
 - ✓ İlaç + Diyet + Hareket artışı
 - ✓ Diyet= şeker ve şekerli yiyeceklerin kısıtlanması

!Yapay Tatlandırıcılar!

- Büyüme çağındaki çocuklarda şekerin aşırı tüketimi hiperaktivite, huzursuzluk ve dikkat eksikliğine neden olur. Bu durumu önlemede yapay tatlandırıcılar büyük önem taşır

(Bartwal P., Artificial Sweeteners,2010)

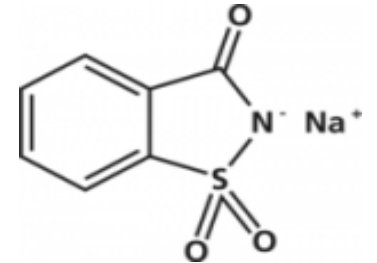
Yapay Tatlandırıcılar

- Şeker yerine kullanılacak, aynı tadı veren, düşük kalorili tatlandırıcı kavramı ilk olarak 1850'li yıllarda ortaya çıkmıştır
- Günlük yaşamda kullanılan şekerin yerini almak üzere üretilen, kalori değeri olmayan, aynı miktardaki şekere göre daha tatlı olan yani şeker tadı yüksek olan kimyasal maddeler

Sakarın

- 1879 yılında Constantin Fahlberg adlı bir eczacı tarafından şans eseri bulundu
- Deney sırasında ellerine bulaşmış kimyasalı farkında olmadan evine getirmiş oldu
- Evde yemek yerken, ekmeğine şeker eklememesine karşın ekmeğin tatlı olduğunu fark etti.
- Tatlılığın laboratuvarında çalıştığı maddeden kaynaklandığını anladı ve daha fazla çalışma yaparak, patentini aldı

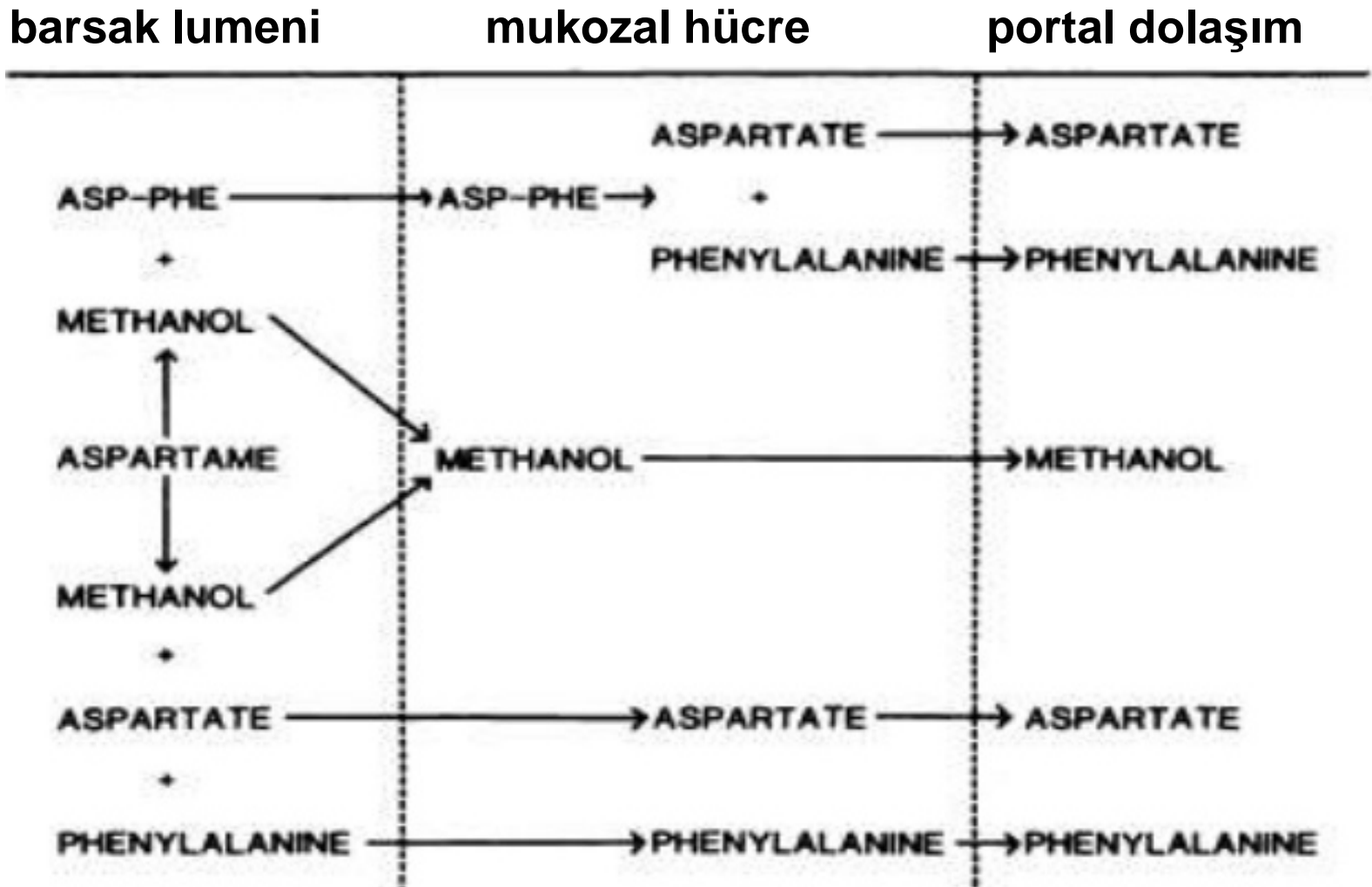
- Ana yapısı benzoik sülfinit
- Sodyum veya kalsiyum tuzu halinde kullanılır
- Metabolize edilmez, değişmeden atılır
- Sukrozdan yaklaşık 300-400 kez daha tatlı
- Vitaminler, ilaçlar, reçeller, sakızlar, konserveler, şekerlemeler



Aspartam

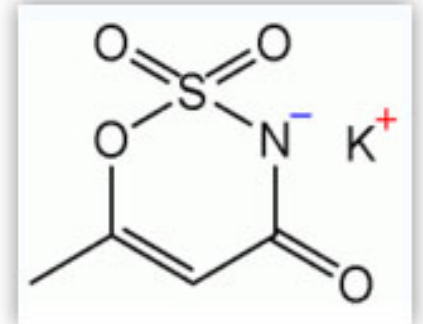
- 1965 yılında sentez edildi
- 1981 yılında FDA soğuk içeceklerde kullanımına izin verdi
- Aspartat ve fenil alanin aminoasitlerinden oluşmuş dipeptid metil esteri
- Sukrozdan yaklaşık 200 kat daha tatlı

Aspartamin Metabolizması



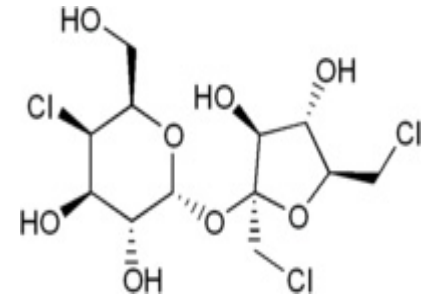
Asesulfam

- Potasyum tuzu halinde kullanılır
- 1967 yılında Hoechst AG tarafından keşfedildi
- Asetoasetik asitten üretilir
- 1981 yılında WHO tarafından değerlendirildi, 1988 yılında kullanımı onaylandı
- Sukrozdan yaklaşık 200 kat daha tatlı, metabolize edilmez, değişmeden atılır
- Sakızlarda, içeceklerde, toz içecek karışımlarında puding ve kremalarda aspartam ile birlikte kullanılır



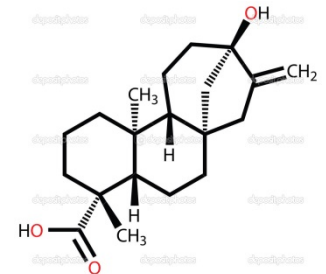
Sukraloz

- 1991 yılında Kanada'da kullanılmak üzere onaylandı, ABD ve Avustralya'da kullanım onayı bekliyor
- Doğal şeker kamışından elde edilir
- Sukroz molekülündeki 3 hidroksil kökü 3 klor atomu ile değiştirilmiş
- Sukrozdan yaklaşık 400-800 kat daha tatlı
- Metabolize edilmez, değişmeden atılır



Stevia

- Şeker bitkisi, şekerotu
- Paraguay ve Brezilya'da yüzyıllardan beri tatlandırıcı ve tedavi edici özellikleri nedeni ile kullanılıyor
- Steviosid içerir
- Sukrozdan yaklaşık 250-300 kat daha tatlı



Tatlandırıcı	Tatlılık (Sukroz=1)	FDA Onayı	FDA ADI(mg/kg)
Sakarın	200-700	1938-güvenilirliği kabul edildi	5
Aspartam	180	1981- tablet tatlandırıcı	50
Asesulfam-K	130-200	1988-tablet tatlandırıcı 1993- içeceklerde 2003-genel kullanım	15
Sukraloz	400-800	1998-tablet tatlandırıcı 1999-genel kullanım	5

İdeal Tatlandırıcı

- ❖ Şeker tadı vermeli
- ❖ Toksik, kanserojen, karyojenik olmamalı
- ❖ Sağlık açısından güvenli olmalı
- ❖ Isıya dayanıklı olmalı
- ❖ Kalorisi düşük olmalı
- ❖ Kullanılırken ve kullanıldıktan sonra ağızda acı ve/veya metalik tad bırakmamalı
- ❖ Hoş bir tada sahip olmalı
- ❖ Çözelti halinde iken renksiz olmalı
- ❖ Kokusuz, suda çabuk eriyebilen, stabil olmalı
- ❖ Ekonomik olmalı

Piyasadaki tatlandırıcılar:

- ❖ Fibrelle® (Stevia)
- ❖ Splenda®, Cukren®, Nevella®, SucraPLUS® (Sükraloz)
- ❖ Takita® (Sükraloz)
- ❖ NutraSweet®, Equal®, Canderel® (Aspartam)
- ❖ Sunett® (Asesulfam-K)
- ❖ Sweet n' Low®, Sugar Twin® ve Necta Sweet® (Sakarın)

**TATLANDIRICILARIN
ZARARLARINA İLİŞKİN
İDDİALAR**

Sakarın ve kanserojenik etki

- Sıçanlarda yapılan bir çalışmada kullanımı ve mesane kanseri arasında ilişki bulundu,
DNA ile etkileşmeden kanserojen etki gösterdiği,
Stanford Üniversitesi'nden Ellwein ve Cohen tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre insanlarda ürotelyum hücre çoğalmasına yol açtığı ve tek hedef bu hücreler olduğundan mesane kanseri yapabildiği öne sürülmüştür

(Health Risks of Saccharin Revisited. Ellwein & Cohen. I. : Stanford University, 1990.)

- Sakkarin'in *Salmonella typhimurium*'un 50, 100 ve 200 mg/kg dozunda verilen sıçanlarda kemik iliği hücrelerinde DNA kırılmalarını indüklediği saptanmış

Journal of Toxicology and Environmental Health Sciences Volume 6 Number 8, October 2014).

- Sodyum sakkarinin insan lenfositleri ve hamster over hücrelerinde kardeş kromatid değişimini indüklediği, farelerde mesane kanserine neden olduğu, hem kanserojenik hem de mutajenik etkisinin bulunduğu bildirilmiş

Wolff ve Rodin, No synergism between caffeine and saccharin in the induction of sister chromatid exchange in human lymphocytes, 1978

- İçme sularına 4 hafta boyunca günde %0.01 veya %0.05 oranında sodyum sakkarin katılan Fischer 344 sıçanların idrar keselerinde hafif neoplastik gelişim saptanmış

Ito ve ark., Journal of Toxicology and Environmental Health Volume 24, Issue 3, 1988)

Aspartam ve kanserojenik etki

- Erkek ve dişi sıçanlarda yapılan bir çalışmada fetal hayatın 12. gününden doğal lme kadar 2 ppm veya 4 ppm aspartam ile beslenen hayvanlarda; 2 ppm grubunda malign tümörlerin oluştuğu, erkek ve dişilerde lösemi ve lenfoma meydana geldiği saptanmış

Environmental Health Perspectives. 2007;115(9),1293-97
Soffritti, M., Belpoggi, F., Tibaldi, E., Esposti, D. D., & Lauriola, M.

- 500, 1000 ve 2000 µg/ml aspartam ile 24 ve 48 saat muamele edilen insan periferal lenfositlerinde aspartam'ın KKD oluşumunu indüklediği, fakat hem kromozal aberasyon hem de mikronükleus sayısını artırdığı ve sitotoksik bir etkiye sahip olduğu saptanmış

Rencüzoğullari et al., 2004; Jeffrey and Williams, 2000; Sasaki et al., 2002; NTP, 2005

- Aspartam ve beyin kanseri arasındaki ilişki hayvan çalışmalarında kanıtlanamamış, insanlarda yapılan çalışmalarda ise içkili içecekler kullanılmış, vaka-kontrol çalışmaları yapılmış aspartam ile beyin kanseri arasında ilişki olduğuna dair kanıt bulunamamıştır

(Gurney et al., 1997; Bunin et al., 2005; Lim et al., 2006)

- Beyninde tümör olan 56 çocuk ile ilgili olgu-kontrol çalışmasında aspartam alımının risk oluşturmadığı gözlenmiş (Gurney ve ark.,1997). Bu çalışmada, tüm kaynaklardan aspartam tüketimi, süresi ya da tüketim sıklığı ile yaş arasında herhangi bir ilişki bulunamamış

Marinovich M, Galli C.L, Bosettii C, Gallus s, Vecchia C, Aspartame, low-calorie sweeteners and disease: Regulatory safety and epidemiological issues, Food and Chemical Toxicology 60 (2013) 109–115

- Amerikada yapılan vaka-kontrol çalışmasında, 315 beyin kanseri çocukta annenin gebelikte beslenmesi ile kanser arasındaki ilişki incelendi, hiçbir ilişki bulunamadı

*Marinovich M, Galli C.L, Bosettii C, Gallus s, Vecchia C,
Aspartame, low-calorie sweeteners and disease:
Regulatory safety and epidemiological issues,
Food and Chemical Toxicology 60 (2013) 109–115*

Sukraloz ve kanserojenik etki

- Yeni doğan farelerde yapılan bir çalışmada doğum sonrası her gün (12 gün) 5-125 mg/kg arası sukraloz farelerin diyetlerine ilave edildi. 12.günün sonunda son maruziyetten 24 saat sonra beyinde kalsiyum/kalmodulin bağımlı protein kinaz-II, büyümeyle ilişkili protein-24, tau proteinleri düzeylerine bakıldı. 2aylıkken ölçülen tau proteinleri ,kalsiyum/kalmodulin bağımlı protein kinaz-II, büyümeyle ilişkili protein-24 düzeylerinde farklılık gözlenmedi. Sonuç olarak doğumdan sonra maruziyet yetişkin davranış ve alışkanlıklarında bir değişiklik yapmamaktadır

Hamilelerde Yapay Tatlandırıcı Kullanımı

- Dünya Sağlık Örgütü hamilelerde sakarinin kullanım dozunu 2,5 mg/kg/gün olarak belirlemiş, epitel dokuda yapısal değişikliğe sebep olacağı ve anneden bebeğe geçip birikim yapacağı saptandığı hamilelerde kullanımı yasaklanmış
- Prenatal süre boyunca aspartama maruz kalan sıçanlarda kanser etkilerinin arttığı gözlenmiş

*Soffritti, M., Belpoggi, F., Tibaldi, E., Esposti, dd, Lauriola M.
2007; 115 (9), 1293-1297*

Teşekkürler