

278962

T. C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Fakültesi

YAPAY TATLANDIRICILAR VE ÖZEL DİYABETİK GIDALARIN
DİYABETİK HASTALAR ARASINDA KULLANILMA DURUMU,
ÖZEL DİYABETİK GIDALARIN İÇERDİKLERİ BESİ
ELEMENTLERİNİN SAPTANMASI

BESLENME VE GIDA BİLİMLERİ PROGRAMI
BİLİM UZMANLIĞI TEZİ

AYŞEN ONALDI

ANKARA, 1975

İ Ç İ N D E K İ L E R

Sayfa

GİRİŞ	1
Tat Duyusu	3
Yapay Tatlandırıcı Nedir, Hangi Koşullarda Kullanılır	5
Şeker ve Yapay Tatlandırıcı Çeşitleri	10
Yapay Tatlandırıcıların Kimyasal Özellikleri ve Metabolizmaları	15
Yeni Bulunan Doğal ve Yapay Tatlandırıcılar	29
Yapay Tatlandırıcıların Sağlık Üzerindeki Etkilerini ve Kişilerin Almaları Gereken Yapay Tatlandırıcıları Saptama Yöntemi	39
Yapay Tatlandırıcıların Sağlık Üzerindeki Etkileri ve Çeşitli Araştırma Sonuçları	43
Yapay Tatlandırıcılardan Yapılmış Özel Diyabetik Gıdalar Üzerinde Genel Bilgi	58
Araştırmanın Amacı	61
Türkiye'de Kullanılmakta Olan Yapay Tatlandırıcılar	62
Türkiye'de Kullanılmakta Olan Özel Diyabetik Gıdalar	62
Türkiye'de Kullanılan Yapay Tatlandırıcı ve Özel Diyabetik Gıdaların Tüketim Durumu	65
Yer ve Örneklem Seçimi	65
Bilgi Toplama Süresi	65
Bilgi Toplamada Çalışan Kişiler	66
Toplanan Bilgilerin Değerlendirilmesi	66
BULGULAR	66
TARTIŞMA	73
SONUÇ VE ÖNERİLER	76
ÖZET	77
ANKET FORMLARINDAN ELDE EDİLEN VERİLERİN TABLOLARI	79
KAYNAKLAR	110
EKLER	116

TABLolarIN LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
1. Şekerlerin Tatlılık Dereceleri	10
2. Tatlı Karbonhidratsız Kimyasal Maddeler	12
3. İmal Sürecinde Yüksek ve Düşük Isı Derecelerinin Elde Edilen Ürün Üzerine Etkileri	13
4- Beta-iminobetaphenyl Propionitril Bileşiklerinde Tatlılık Derecesi	13
5. Tatlılık Derecesi ve Hidroksil Grupları Arasındaki Etkileşim	14
6. Kalsiyum ve Sodyum Sakkarinin 25 °C'de 100 cc'lik Eritkente 1 gramlarının Çözünürlüğü	19
7. Sakkarinin Sukroza Göre Düzenlenmiş Tat Oranı	19
8. Ca ve Na Siklamatin 25 °C de 100 cc'lik Eritkenle 1 Gramlarının Çözünürlüğü	21
9. Sukroz ve Sodyum Siklamatin Farklılıkları	21
10. Siklamatin Sukroza Göre Düzenlenmiş Tat Oranı	22
11. Siklamatların Dışkılanması	23
12. Doğadaki Tatlı Bileşikler	29
13. Şurupların Analizi	34
14. Tadın Karşılaştırılması	36
15. Salık Verilen Gnlük Siklamat Miktarı	43
16. Deneysel Diyetlerin Kapsamı	51
16(a) Yağları Farklı Sakkarinli ve Sakkarinsiz Diyet ile Beslenen Farelerin Kan Serum Düzeyleri	52
17. Yağları Farklı Sakkarinli ve Sakkarinsiz Diyetlerle Beslenen Farelerdeki Serum Glikoz Triglicerid ve Kolesterol Düzeyleri	53
18. Değişik Yağlı Sakkarin Kapsıyan ve Kapsamıyan Diyetlerle Beslenen Farelerdeki Serum Lipoprotein Düzeyleri	54
19. Özel Diyabetik Gıdaların Yağ ve Protein Değerleri	72
20. Özel Diyabetik Gıdalardaki Nem Oranı	72
21. Ankete Katılan Grubun Cinslere Göre Dağılımı	77

	<u>Sayfa</u>
22. Ankete Katılan Grubun Meslek Dağılımı	77
23. Ankete Katılan Grubun Hastalık Yılına Göre Dağılımı	78
24. Ankete Katılan Bireylerin Akrabaları Arasında Diyabetes Mellitus'un Görülme Sıklığı	78
25. Ankete Katılan Grubun Aylık Gelirlerine Göre Dağılımı ...	79
26. Ankete Katılan Grubun Ailedeki Kişi Sayısına Göre Dağılımı	79
27. Ankete Katılan Grubun Kullandıkları Yapay Tatlandırıcıların Çeşidine Göre Dağılımı	80
28. Anket Uygulanan Grubun Kullandıkları Özel Diyabetik Gıda Çeşidine Göre Dağılımı	80
29. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Kullanma Durumu	81
30. Anket Uygulanan Deneklerin Yapay Tatlandırıcıları Bilgili Kullanma Durumu	81
31. Anket Uygulanan Grubun Özel Diyabetik Gıdaları Kullanma Durumuna Göre Dağılımı	82
32. Anket Uygulanan Deneklerin Özel Diyabetik Gıdalar Hakkındaki Bilgileri	82
33. Ankete Giren Grubun Yaş ve Cinsleri Arasındaki İlişkinin Durumu	83
34. Ankete Giren Grubun Eğitim Derecesi ve Cinsiyeti Arasındaki İlişkinin Dağılımı	84
35. Ankete Giren Grubun Diyabetik Olma Süre ve Cinsleri Arasındaki İlişki	85
36. Ankete Katılan Gruptaki Yaş ve Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu Arasındaki İlişki	86
37. Ankete Katılan Gruptaki Cins ve Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu Arasındaki İlişki	87
38. Anket Uygulanan Grupta Eğitim Derecesi ile Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu Arasındaki İlişki	88
39. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu ve Yerleşme Bölgeleri Arasındaki İlişki..	89

40. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcı Kullanma İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki : 90
41. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Yaşın İlişkisi : 91
42. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Cins Arasındaki İlişki : 92
43. Anket Uygulanan Grupta Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Eğitim Düzeyi Arasındaki İlişki : 93
44. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Yerleşme Bölgeleri Arasındaki İlişki : 94
45. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki : 95
46. Anket Uygulanan Grupta Diyabetik Özel Gıda Kullanma Durumu İle Çeşitli İllerde Yerleşme Durumu Arasında İlişki.. : 96
47. Anket Uygulanan Grubun Yapay Tatlandırıcılardan Haberdar Olma Durumu ve Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki : 97
48. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilgili Kullanma Durumu İle Yaş Arasındaki İlişki : 98
49. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Cins Arasındaki İlişki : 99
50. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Eğitim Düzeyi Arasındaki İlişki :100
51. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Yerleşme Bölgeleri Arasındaki İlişki .. :101
52. Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki :102
53. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaların Bilinçli Kullanılma Durumu İle Yaş Arasındaki İlişki :103
54. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaların Bilinçli Kullanılma Durumu İle Cins Arasındaki İlişki :104

55. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaları
Bilinçli Kullanılma Durumu İle Eğitim Düzeyi
Arasındaki İlişki : 105
56. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaların
Bilinçli Kullanılma Durumu İle Yerleşme Bölgesi
Arasındaki İlişki : 106
57. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaları
Bilinçli Kullanma Durumu İle Hastalık Süresi
Arasındaki İlişki : 107
58. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaları
Bilinçli Kullanma Durumu İle Büyük İllerde Yerleşme
Arasındaki İlişki : 108
59. Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdalardan Haberdar
Olup Olmama Durumu İle Özel Diyabetik Gıdaları Kullanma
Durumu Arasındaki İlişki : 109

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
I. Sakkarin Eldesindeki Remsen ve Fahleberg Yöntemi	15
II. Anthrenilic Asitten Sakkarin Eldesi	16
III. Toluene-sulphonyl-chlorid Sakkarin Eldesi	17
IV. Sodyum Sakkarinin Açık Formülü	18
V. Sodyum Siklamatin Açık Formülü	20
VI. Siklamatin Metabolizması	23
VII. 2-Alkyl ve Alkanyloxy -1-5-dinitro Benzenden P-4000 Eldesi	28
VIII. Acylamino Benzenden P-4000 Eldesi	28
IX. Tablo 14 de Belirtilen Bileşiklerin Açık Formülü	37

G İ R İ Ő

Açlık ve Şişmanlığın günümüzün en büyük sağlık sorunlarından biri olduğunu gören aydınlar belkide bu nedenle yirminci yüzyılı büyük aşamalar ve çeliŐkiler yüzyılı olarak tanımlamaktadırlar.

Bedenen, aklen, ruhen, sosyal yönden tam bir iyilik hali olarak tanımlanan insan sağlığını korumak ve devamını sağlamak amacı ile bilim ve teknik günümüzde çabalarını yođunlaŐtırmıŐtır.

Beslenme ve sağlık artık günümüzde birbirinden ayrı dŐnlemiyen iki kavramdır. Çeşitli hastalıklarda uygulanan diyetlerden alınan olumlu sonuçlar, tedavide diyetin gereksinimini ortaya koymuŐ ve vazgeçilmez bir oğe olduğunu ispatlamıŐtır.

Diyet tedaviye yardımcı olmasının yanısıra birçok hastalıklarda da sağlığa kavuŐmada en etkin yol olarak kabul edilmektedir. Bu hastalıkların nde gelenleri Şişmanlık ve diabetes mellitustur. Şişmanlık vücutta gerekli orandan daha fazla yağ toplanması sonu ağırlığın artması ile oluşur. Nedeni harcanandan fazla enerji sağlıyan gıda tüketimidir. Diabetes mellitus ise pankreastan salgılanan ve kan Şekerini düzenliyen insulin hormonunun yetersizliği sonucu, baŐta karbonhidrat metabolizması bozukluğu olduğu halde, protein ve yağ metabolizmalarını da etkileyen, açlık durumunda hiperglisemi (kanda Şeker yükselmesi) ve glikozüri (idrarda Şeker görülmesi) ile seyreden bir metabolizma ve endokrin hastalığıdır.

Her iki hastalıkta da diyet tedavisinin amacı, koŐullara göre kaloriyi kısıtlamak, karbonhidrat, yağ ve proteinden sağlanan kalori

yüzdelerini düzenlemektir. Diyetlerin uygulamasında karşılaşılan en büyük güçlük ise önemli bir kalori ve karbonhidrat kaynağı olarak kabul edilen şeker ve şekerli gıdaların tüketimidir. Nedeni açıklanmamakla beraber kişilerde tatlı maddelere karşı aşırı bir düşkünlük görülmektedir. Bu nedenle hoş giden bir lezzete sahip olan şekerin alınımının kısıtlanmasını sağlık vermek kolay ancak uygulamasını sağlamak oldukça güçtür.

Günümüzün gelişen teknolojik koşulları bu soruna da çözüm bulma yoluna gitmekte, kalori vermiyen yada kan şekeri düzeyini yükseltmeyen ancak şeker lezzetinde olan yapay tatlandırıcılar olarak tanımladığımız yeni kimyasal bileşikler oluşturulmakta ve uygulama alanına sunulmaktadır. Tablet olarak kullanılan ve şekerin tüketimini büyük ölçüde azaltan yapay tatlandırıcıların yanısıra bunların içine katılarak yapıldığı kalorisi düşük özel gıdaların tüketiminde gün geçtikçe artmaktadır.

Türkiye'de bu konu ile ilgili aşamalar izlenmektedir. Kullanılan yapay tatlandırıcılar tüm dünyada uygulanan çeşittedir. Ancak özel gıdalar dünya piyasaları ile karşılaştırılmıyacak kadar çeşni açısından azdır.

Türkiye'de kullanılan yapay tatlandırıcıların, kalorisi sınırlı özel gıdaların neler olduğunun ve kullanılma durumlarının ve bilimsel olarak saptanmasının yararlı olabileceği kanısındayım.

Tat Duyusu

Tat alma ağızdaki tad cisimciklerinin bir fonksiyonudur. İnsanın besinini isteğine ve dokuların beslenme gereksinimine göre seçmesini sağlar. En az dört birincil tat alma duyusu vardır : ekşi, tuzlu, tatlı ve acı. Ancak bir kişi yüzlerce değişik tat algılayabilir. Bütün bunlar dört esas tat alma duyusunun çeşitli bileşiklerinden oluşur.

Tat cisimcikleri dört genel gruba ayrılırlar. Bunların her biri değişik tat uyaranlarına cevap verirler :

1- Ekşi lezzet : Ekşilik asidlerle oluşan bir tattır ve şiddeti hidrojen iyon konsantrasyonuyla doğru orantılıdır. Asitlik ne kadar kuvvetliyse ekşilikte o oranda fazla olur. Ancak zayıf bir şekilde disosiyasyon olan asidlerin belirli bir PH'da kuvvetli asidlerden (HCl gibi) daha fazla ekşilik verdikleri görülür. Bunun nedeni zayıf asidlerle bu PH'da toplam asid miktarının kuvvetli asidlerdekine oranla daha fazla oluşudur. Ayrıca tat cisimciklerini uyaran H iyonları olduğundan zayıf asidin disosiyasyon devam ederek uyarma yapacak, kuvvetli asidlerde ise disosiyasyon tam olduğu için böyle devamlı H iyonlarıyla uyarılma söz konusu olmayacaktır. HCl için eşit uyarmı konsantrasyonu 0.0009 N'dir. Diğer asidler için bu değerin yarısından üç katına kadar değişir.

2- Tuzlu lezzet : İyonize tuzlarla meydana gelir. Bu çeşit tuzlarda farklıdır. Çünkü tuzlar bir oranda diğer tat cisimciklerini de uyarırlar. Tuzların öncelikle katyonları tuzlu lezzetten sorumlular da anyonların da bunda bir dereceye kadar rolleri vardır. NaCl için eşit uyarmı konsantrasyonu 0.01^N ise de diğer bazı tuzlar için bu 0.03^Ne kadar yükselebilir.

3- Tatlı lezzet : Çeşitli kimyasal cisimlerle meydana gelir. Bunlar arasında : a) Şekerler, b) Glikoller, c) Alkoller, d) Aldehitler, e) Ketonlar, f) Amidler, g) Esterler, h) Amino asidler, i) sulfo-

nik asidler, j) Halojenli asidler, k) Kurşun ve beryllium'un inorganik tuzları sayılabilir.

4- Acı lezzet : Bu da tatlı lezzet gibi bir tek değil birçok kimyasal cisim tarafından oluşturulur. Bunların hepsi uzun zincirli organik cisimlerdir. Başlıcası ise alkaloidlerdir.

İlgi çekici bir noktada bazı cisimlerin önce tatlı bir lezzet hemen ardından da acı lezzet oluşturmalarıdır (sakkarin gibi). Bu cisimler tatlı lezzet cisimciklerinin bulunduğu dilin ön tarafında tatlı, acı lezzet cisimciklerinin bulunduğu dilin arka tarafında ise acı lezzet verirler.

Tat Alma Cisimcikleri ve Fonksiyonları :

Tat alma cisimcikleri 1/20 mm. çapında ve 1/10 mm boyunda destek ve gerçek tat hücrelerinden yapılmış organcıklardır. Tat hücreleri uçlarından tat gözeneği adı verilen ve cisimciğin ağız tarafında bulunan küçük bir boşluğa doğru uzanan küçük tüycükleri vardır. Destek ve tat hücreleri arasında impulsları iki yada üç sinir lifine ileten sinir lifleri ağı bulunur. Tat alma siniri lifleri bozulursa tat alma cisimcikleri de tam olarak dejenerasyona uğrarlar. Tat alma lifleri rejene olunca lokal epitel hücreleri gruplaşarak yeniden tat alma cisimciklerini oluştururlar.

Tat alma cisimcikleri dil üzerindeki papillalardan 3 çeşidine lokalize olmuştur. Bunlar papillae circumvallate, fungiformes ve foliatae'dir.

Özel tat alma duyuları özel cisimciklerde lokalize olmuşlardır. Tatlı lezzet dilin ön yüzeyindeki, ekşi lezzet yan yüzlerdeki, acı lezzet arka yüzlerdeki, tuzlu lezzet ise dilin üzerindeki bütün cisimciklerden algılanır.

Tat alma cisimciklerinin çeşitli tat uyaranlarıyla nasıl uyandırıldıkları bilinmiyorsa da uyaran kimyasal cismin miktarının uyarıyla

doğru orantılı olduğu bir gerçektir. Bazı fizyologlara göre tadı oluşturan kimyasal cisimler tat hücrelerinin tüylerindeki yada yüzeylerindeki bir cisim yada cisimlerle birleşmekte bu kimyasal reaksiyon reseptör hücrelerin geçirgenliklerini arttırarak tadalma cisimciğini çevreleyen sinir lifleri ağında impulsların doğmasına yol açmaktadır. Diğer bazı fizyologlara göre ise tat alma cisimciklerinin uyarılması hücre yüzeyindeki kimyasal cisim absorbe edildiği zaman yada hücre zarındaki fiziksel değişmeler sonucu oluşmaktadır (1)(2).

John Hopkins Üniversitesi araştırmacılarından Pedro Guatreces tat duyarları hipotezi üzerindeki çalışmaları ile tüm dikkatleri üzerine çekmiştir. Verilerin ışığı altında artık çeşitli hormonların hedef hücrelerini o hücrelerin zarına bağlanarak etkilediklerini kısacası hormonların hücrelerin zarlarını hiçbir zaman geçmedikleri sadece yüzeylerine bağlandıklarını saptamış durumdadır. Bu gerçeğin tat algılama hipotezinde de geçerli olduğu ileri sürülmektedir. Tat yönünden aktif moleküller özel tat algılayıcılarına yapışırlar. Bu algılayıcılar dilin tat duyasu hücrelerinin yüzeyinde bulunurlar. Tat yönünden aktif proteinlerin varlığı; ki bunlar büyük moleküllerdir; bu hipotezi doğrulamaktadır. Çünkü bu tür büyük moleküllerin saniyenin 1/100'i kadar kısa bir süre içinde tat algılayıcılarına girmeleri olanaksızdır. Bu araştırmanın sonucunda algılama işleminin hücre yüzeyinde gerçekleştiği kabul edilmiştir (3).

Mekanizma ne olursa olsun tat alma uyarımları kimyasal cismin ağıza konulmasından 1/20 saniye sonra ortaya çıkmakta ve tat alma duyasunun maksimum şiddetine 5-8 saniyeden kısa bir sürede ulaşılmaktadır (1).

Yapay Tatlandırıcı Nedir, Hangi Koşullarda Kullanılır :

Yapay tatlandırıcılar tatlı bir lezzeti olan ancak besin değeri olmayan organik bileşiklerdir (4). Dulcin, sakkarin, siklamat ve sorbitol önemli yapay tatlandırıcılardandır. Tablet halinde çeşitli

almak içindir. Şişman diyabetik hastalar sadece diyetle kontrol altına alınabilirler.

Şişman diyabetliler genellikle tatlıyı seven kişilerdir. Bu da onların şişmanlamasına ve diyabetik semptomların artmasına yol açar. Diyabetli hastalar ister şişman, ister normal kiloda olsun amaç tatlı yiyeceklere karşı olan düşkünlüğü kırarak daha düzenli bir yeme düzenine girmelerini sağlamak şekeri tüm olarak çıkarıp karbonhidrattan zengin yiyecekleri; ekme, hamur işleri, meyve; sınırlamaktır. Şekerli çay veya kahve, tatlandırılmış hafif içecekler, tatlı şarap ve meşrubatlar yasaklanır. Bunlar çıkarıldığı zaman tatlı yiyeceklere karşı iştah daha artar. Ancak yapay tatlandırıcı kullanılması ~~sağlık~~ verilir. Piyasadaki tatlılar veya evdeki tatlılar belirli ölçülerde yapay tatlandırıcılarla hazırlanırsa hastada diyetinin geniş ve uygulamasının kolay olduğu inancı uyandırılmış olur.

İngiliz Diyabetikler Derneği yapay tatlandırıcıların bulunduğu karışımları reçete şeklinde bastırarak diyabetlilere uygulamasını yapmak üzere dağıtmışlardır.

Diyabetlilerle ilgili olan birçok yiyeceklerde tatlandırıcı olarak sorbitol kullanılmaktadır. Sorbitol yavaş emilir ve bu nedenle kan şekerini yükseltmez fakat toplam kaloriye girer. Şişman diyabetlilere ve kilo alma eğilimi olanlara sorbitolün yapay tatlandırıcı olarak kullanıldığı yiyecekler sağlık verilmemelidir.

b- Hamilelik

Hamilelikte ^{normalde} her ay 1800 gramdan fazla kilo alma toksemiye yol açar ve şişmanlık izlenir.

Hamilelikte tavsiye edilenin dışında kilo alınımı olduğu sürece bütün sınırlamalar fazla kiloyu atmak için yapılır. Eğer her ayki kilo alınımı 2700 gramın üstünde ise diyetle kesin sınırlamalar gereklidir. Kalori kısıtlaması diğer şişman hastalarda olduğu gibi değildir.

Doğru yeme yolu gösterilir. Yüksek kalitede yiyecekleri almaları sağlık verilir. Karbonhidrat miktarı düşürülür. Bir oranda şeker sınırlaması yapılır. Böylece normal düzeyde kilo almaları sağlanmış olur.

Birçok hamile anne yapay tatlandırıcı kullanmanın faydalarını ve bunları tatlıların içinde kullanmanın yararını görmüşlerdir. Bu da kalori alınımını sınırlamak için etkin bir yoldur.

c- Şişmanlık

Şişmanlık sağlık üzerine olumsuz etkiler yapan ve en çok rastlanılan beslenme düzensizliği hastalığıdır. Enerji dengesinin pozitif yönde işlemesi ile dengenin bozulması halidir.

İngiltere'de nüfusun 1/3 veya 1/5'i şişmandır.

Şişmanlığın oluşması için birçok nedenler vardır. Hastalık nedeni kesinlikle saptanmadıktan sonra tedavi edilemez.

Şişmanlığın büyük bir kısmında; neden değişik olmadığı sürece; tedavi kalori alınımını ve karbonhidratı sınırlamaktır. Bunun sonucu kiloda bir düşüş ve semptomların kaybolması izlenir. Kalori alınımı düşürülür; Örneğin 3000 kaloriden 1000 kaloriye düşürülme kişinin haftada 2 kilo kadar kilo vermesini sağlar.

Hamur işlerinden şekeri çıkartmak bile kaloriye büyük ölçüde iniş sağlar. Günde 6-7 bardak şekerli çay veya kahve içen bir kişi yaklaşık olarak 50 gram şeker tüketmektedir. Bu koşullarda eğer 7 kap çay veya kahve şekersiz içilirse günde 196 kalori alınmamış olur. Karbonhidratı sınırlanmış diyetlerden şeker çıkarılması şeker karşı büyük bir istek uyandırmakta ve bu istekte tatmin edilememektedir. Hastalara yapay tatlandırıcılar ve bunlarla yapılmış özel gıdalar kullanabilecekleri söylenilerek kendilerine olan güvenlerini yeniden kazanmalarını sağlanmalıdır.

Çocuklarda da büyük ölçüde şişmanlığa rastlanmaktadır. 15 ya-

şındaki çocukların %10'unda ailelerinde şişmanlık olmadığı halde şişmanlık görülmüştür. Bu insidans eğer anne veya babadan biri şişmansa %40'a çıkmakta; anne ve babanın ikiside şişmansa insidans %80'e yükselmektedir. Şişman olanların çocukları genellikle öğün aralarında çikolata, kek, bisküvi, tatlı içecekler alan kişilerdir ve bunların diyetten çıkarılması oldukça güçtür. Çocukların usları hep tatlı yiyeceklerle doludur. Sürekli eğitim sonucu çocukların doğru yiyeceği seçmesi sağlanmalıdır. Anneye yapılan eğitim de yararlı sonuçlar vermiştir. Ayrıca yiyeceklerinde tat verici olarak yapay tatlandırıcı kullanmaları istenilmelidir. Böylece kısıtlama yapılmadığına inandırma kolaylaşır.

d- Diş Sağlığı

Diş hastalıkları ile yüksek şeker tüketimi arasında bir bağ olduğu saptanmıştır. Eğer şeker tüketimi öğünler arasında da süregeliyorsa insidans artar.

Yapılan araştırmalar diş sağlıklarını korumak isteyen kişilerin yapay tatlandırıcıların tüketim düzeyini geniş ölçüde artırdığını saptamıştır. St.Marys Hastahanesinde çalışan diş hekimlerinden Victor Matthews 1966⁽⁹⁾ da yayınladığı bir yazıda; diş sağlığı alanında araştırma yapan birçok kişiler için yapay tatlandırıcılarla yapılmış düşük kalorili diyetlerin deney hayvanlarında sürdürülmesi ve sonuçların saptanması ile ilgili geniş sahalarda bulunmaktadır; demiştir.

e- Koroner Hastalıklar

Şeker alınıma ile koroner hastalıkların insidansı üzerindeki çalışmalar devam etmektedir (9).

Serum kolessterolüne diyetteki kompleks karbonhidratların (örneğin nişasta) ve sukrozun (çay şekeri) etkisi araştırıldığı zaman, nişasta yiyen gruplarda sukroz yiyenlere oranla daha düşük serum kolessterol seviyesi izlenmiştir. Ayrıca selülozdan zengin diyetli olan halk topluluklarının serum kolesterol seviyesi düşük bulunmuştur (10)(11).

f- Diğer Kullanılma Nedenleri

Yapılan bir araştırmaya göre İngiltere'de bir sene içinde kullanılan yapay tatlandırıcılar 64 milyon TL. değerindedir. Bu miktar içine yapay tatlandırıcılardan yapılmış yiyeceklerde girmektedir.

Yapay tatlandırıcı kullanan kişilerin 1/3 kadarı ise bunu hiçbir tedavi amacı gütmeksizin sadece kilolarını düşürmek veya mevcut kilolarında kalmak amacı ile kullanmaktadır. Bunlarda çoğunlukla çeşitli yollarla yapılan reklamlar, gazete, mecmua, birde arkadaş tavsiyesi yapay tatlandırıcıları kullanmayı oluşturan etkenlerdir (9).

Şeker ve Yapay Tatlandırıcı. Çeşitleri

Sukroz, dektroz, laktoz, maltoz, fruktoz mono ve disakkarit olmalarına karşın, tatlılık dereceleri farklılık gösterir.(12)

Tablo 1
Şekerlerin Tatlılık Dereceleri

Madde	Tatlılık
Sukroz (standart)	1.0
Glikoz	0.5
Fruktoz	1.3
Laktoz	0.2
Maltoz	0.3
Cellobiose	0
X-D.Mannoz	Tatlı
B-D.Mannoz	Acı
Izomaltoz	Tatlı
Gentiobiose	Acı

Bütün sakkaridler tatlı değildir. Örneğin; Cellobioz bir disakkarittir ve tatsızdır. Bir monosakkarit olan mannozun hem acı hemde tatlı olma özelliği vardır. D.Mannozun 2 monomeri vardır; alfa tipi monomer tatlı, beta tipi ise acıdır. Doğadaki bütün şekerler tatlı değildir. Doğal olarak bulunan tatlı şekerler en çok kullanılan ve bilinenlerdir.

Şekerler karbonhidratların basit kimyasal gruplarıdır. Polisakkaritler bir seri dekstrini içerirler. Dekstrinin bazıları tatsız bazıları ise çeşitli derecelerde tatlıdır. Daha yüksek molekül ağırlıktaki polisakkaritlerden nişastalar genellikle tatsızdır. Çift press edilmiş pamukta hafif bir tat vardır. Ancak sıvı içinde tatsızlaşır.

Polyolların tatlı olmaları olağandır. Bunlar basit şekerlerden 2 hidrojen atomunun ayrılmış şeklidir ve bütün diğer şekerlerde olduğu gibi HCOH gruplarının tekrarındırlar. Sorbitol yapı olarak glikoza, mannitol ise mannoz ve fruktoza çok benzer ve tatlarında aynı düzeydedir. Sorbitol molekülünün yarısına benzerlik gösteren glycerinin tatlı olmasıda olağandır.

Tatlı şekerlerin ve tatlı polyolların ortak özelliği vücudun bunları CO_2 ' su ve enerjiye dönüştürmesi ve bu nedenle kalori değerlerinin olmasıdır. Metabolizma sonucu 1 gramları 4 kalori verir. Bunlar enerji değeri olan tatlandırıcılardır.

Tatlılık sadece şekerlere veya HCOH gruplarını kapsıyan moleküllere özgü değildir. Pekçok Amino asitte de tatlılık özelliği vardır. **Glycine**, glikoz kadar tatlıdır ve leusin, isoleusin, valin, histidin, triptofan ve asparginin D şekilleri tatlıdır. Kısacası Amino asitlerin D izomerleri genellikle tatlı, L izomerleri ise tatsız ve acıdır. Bunların inorganik tuzlar da tatlı olabilir.

Tatlı lezzeti veren bütün kimyasal bileşikler incelendiğinde iki unsurla karşılaşır; büyük oranda tatlı lezzeti veren kimyasal maddeler ve orgenoleptik özellik gösteren çeşitli bileşiklerdir.

Tablo 2'de belirtilen bileşikler tatlılık açısından büyük farklılık gösterirler. Bileşiklerin önemli bir özelliği de vücudun bunları enerji sağlamak için yakmamasıdır. Bu nedenle yapay tatlandırıcı olan bu bileşikler tatlı lezzet veren ancak enerji değeri olmayan organik bileşikler şeklinde tanımlanır (12)(13).

Tablo 2
Tatlı Karbonhidratsız Kimyasal Maddeler
(Sukrozun tatlılığı 1 olarak alınmıştır)

2- methylcyclohexysulfamate	15
P- anisylurea	18
Sodium cyclohexylsulfamate (siklamat)	30
Kloroform	40
methoxy- 2-amino- 4- nitrobenzen	167
P- ethoxyphenylurea (Dulsin)	200
P- methylsakkarin	200
6- Chlorosakkarin	200
Sodium benzosulfamid (sakkarin)	300
n- hexylchloromalonamide	300
Steviozid	300
naringin dihidrokolkon	300
2- amin - 4 - nitrotoluen	300
P- nitrosuccinalilid	350
P- methoxymethylnitro benzen	500
1- bromo - 5 - nitroanilin	700
Perillaldehyd oxime (Perillartin)	2000
5- nitro- 2 -n- propoxyanilin (P-4000)	4000
neohesperidine dihidrokalkon	6000

Ençok kullanılan yapay tatlandırıcılar sakkarin, siklamat, sorbitol ve dulsindir. Ancak maliyet, değişmezlik, erime uyabilme gücü ve özellikle sağlığa yararı açısından ençok sağlık verilen besin değeri olmayan iki tatlandırıcıdır. Bu tatlandırıcılar sakkarin ve siklamattır.

Yüksek miktarda tat istendiği zaman siklamat ve sakkarin karışımları kullanılır. Çünkü bu ikisinin beraber verdiği tat ayrı ayrı verdikleri tatdan daha fazladır. 10 kısım siklamat 1 kısım sakkarin ile yapılmış düşük kalorili Maple ~~şurubu~~ (isfendan ağacı) şurubu %60 şeker konsantrasyonunun verdiği tadı vermektedir (13).

Sakkarinin bulunmasından sonra araştırmacılar yeni sentetik organik tatlandırıcılar yapmaya çalışmışlar ancak fazla başarılı sonuçlar

elde edememişlerdir. İmalât sırasında bir dakikalık fark tatlılığı acılığa dönüştürmektedir. Şekerlerden binlerce kat daha tatlı olan sentetik tatlandırıcılar kısa süre içinde yasaklanmıştır. Nedeni de toksik etkilerinin olduğunun saptanmasıdır. Birçok bileşiklerin kısa sınamalar sonucu sağlığa zararlı olmadıkları anlaşılmış isede uzun süreli kullanılmaları durumunda sağlığa zararlı oldukları izlenmiştir. Bu nedenle satışları durdurulmuştur.

Aşağıdaki tablolar yapay tatlandırıcıları imâl etme işleminin yüksek ve düşük derecelerde uygulanmasının elde edilen ürün üzerindeki etkilerini göstermektedir.

Tablo 3

Şekere Göre Yapay Tat Vericilerin Tatlılık Derecesi (14)

Bileşik	Karşılaştırmalı Tatlılık Derecesi
Şeker (Sakkaroz)	1 olarak alınmıştır.
Sakkarin	550
5- Methyl Sakkarin	200
6- Chlor Sakkarin	100 - 350

Sakkarinin sodyum ve ammonium tuzları tatlı, ağır metal tuzları ise acı lezzetidir. Ayrıca NH grubundaki hidrojen atomu CO grubundaki oksijene hidroksil grubu oluşturmak için taşınırsa bileşik tatsız olur. Başka ilginç bir seride Beta-iminobetaphenyl propionitril bileşik ile ilgilidir. Aşağıdaki 4. tablo açıklık getirici özelliktedir.

Tablo 4

Beta-iminobetaphenyl Propionitril Bileşikleri

Bileşik	Karşılaştırmalı Tatlılık Derecesi
Şeker (Sakkaroz)	1
$C_6H_5C (: NH) CH_2CN$	350
Para- $C_2H_5C_6H_4C (: NH) CH_2CN$	430
Para- $CH_3C_6H_4C (: NH) CH_2CN$	700
meta- $CH_3C_6H_4C (: NH) CH_2CN$	Acı lezzet
ortho- $CH_3C_6H_4C (: nH) CH_2CN$	Sabun lezzeti

P 4000 tipi bileşikler tatlandırıcılık ve uygulanabilirlik açısından en ilginç ürünleri verenlerdir. Aşağıdaki tablo(5) tatlılık değerinin hydroxyl gruplarının değişmesi ile nasıl değiştiğini göstermektedir.

Tablo 5
Tatlılık Derecesi ve Hydroxyl Grupları Etkileşimi

Bileşik	Karşılaştırmalı Tatlılık Derecesi
Şeker (Sakkaroz)	1
2-hidroksi- 5-nitro-aniline	120
2-methoksi- 5-nitro-aniline	220
2-ethoksi - 5-nitro-aniline	350
2-izo-propoxy-5-nitro-aniline	600
2- n-propoxy- 5-nitro-aniline(P-4000)	4.100
2- n-butoxy- 5- nitro-aniline	1.000
2- allyl-oxy-5-nitro-aniline	2.000

Başka tipteki değişikliklerde ilginç sonuçlar doğurmuştur; P₄₀₀₀ deki nitro grubu CN ile yer değiştirirse tatlılık derecesi 2500 olur. Eğer alkoxy grubu bir halojen atomu ile örneğin iodyür ile yer değiştirirse maddenin daha da yüksek tatlandırıcılık gücü olur. 4-nitro-2- toluidin ve izomerleri 2-nitro-4- toluidinde aynı sınıftadırlar. Birincisi daha tatlı ikincisi ise bir oranda acıdır (14).

Tatlandırıcılardaki moleküler değişiklikler yeni bileşikler vermeleri açısından yapılırlar. Ancak sonuçta farklı tatlar oluşur. Örneğin; sakkarin, siklamat veya dihidrokalkonlardaki moleküler değişiklikler sonucu yeni bileşikler oluşur. Fakat oluşan bileşikler genellikle tatsız ve acıdır. Bir başka örnekte sodyum sakkarinin N-methyl sakkarine dönüştürüldüğünde tatlılığını kaybetmesidir.

İzomerasyondaki basit değişiklikler değişik tatların oluşmasını sağlar. Örneğin; hydroxyl ve methoxyl gruplarının "B" halkasındaki cohesperidinin hidrokalkonlarla yer değiştirmesi tatsız bir maddeyi oluşturur. Tatdaki değişiklikler için stereoisomerizm gerekli **olabilmektedir** (15).

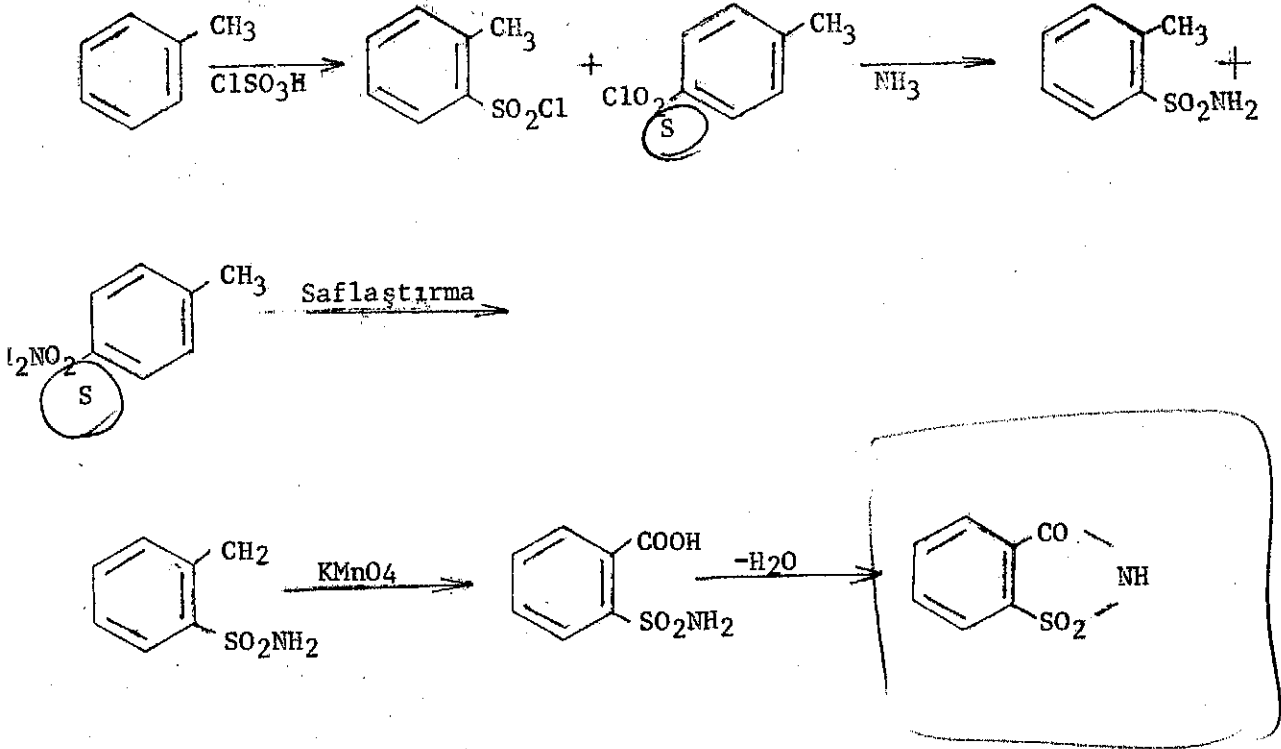
Yapay Tatlandırıcıların Kimyasal Özellikleri
ve Metabolizmaları

Sakkarin :

1879 senesine kadar sadece kişiler tarafından kullanılan doğal bir tatlandırıcı idi. 1879 da ⁽¹⁴⁾ John Hopkins Üniversitesinde Ira Remson ve C. Fahlberg sistematik olarak apomatik sulphonik asit elde ederken bir rastlantı sonucu tatlı bir lezzeti olan ortho sulphobenzoic-imide'yi bulmuşlardır. Bu bileşik sakkarin olarak bilinir ve şekerden 400-500 defa daha tatlıdır (14). Sentetik olarak elde edilmiş besin değeri olmayan ilk tatlandırıcı ajandır. Halende en ucuz, sağlığa zararsız ve toksikolojik olmayan yapay tatlandırıcılar arasında ön sıralardadır.

Sakkarinin eldesi için birçok yöntemler önerilmiş ve uygulaması yapılmıştır. Ancak en basiti ve en kesin olanı Remsen ve Fahlberg'in önerdikleri yoldur (14).

Şekil I (14)
Sakkarin Eldesi



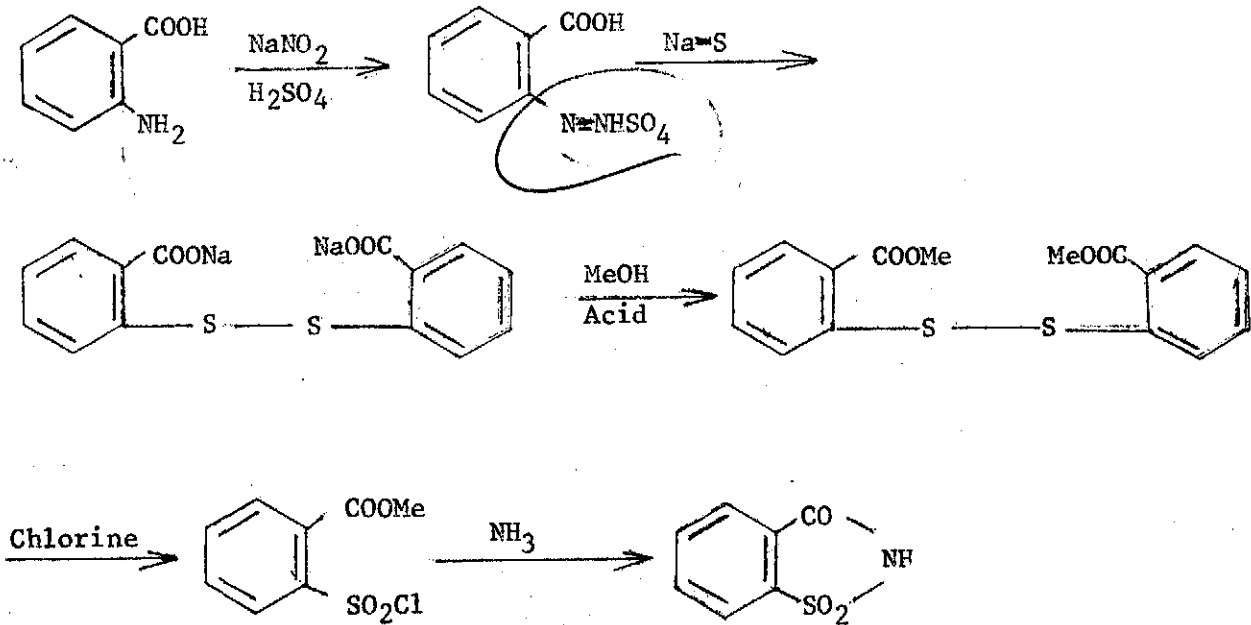
Şekil I'de belirtildiği üzere işlemde toluen, chlorsulphonic asid ile -5°C toluenin ortho ve para-sulphonylchloride bileşimini sağlamak için reaksiyon devam eder. Karışım buza dökülür ve oluşan yağ ayrılır. Bu yağ su ile karıştırılır, ayrışım sağlanır. Ve 0°C kadar soğutulur. Bu işlemde istenilmeyen paraizomerler kristalize oluncaya ve filtre edilinceye kadar sürdürülür.

Ortho yağı (ki bu %83 ortho kapsar) iyice karıştırılmış ammonia ile muamele edilerek toluene ortho-sulphamide elde edilir. Bu basamakta tüm toluene-para-sulphamidi uzaklaştırmak için saflaştırma ameliyesi uygulanır. Saflaştırılmış materyal potasyum permanganat ile okside edilerek benzoik asid ortho-sulphamid elde edilir. Toluenden sakkarin eldesi %40-45 arasındadır.

Amerika Birleşik Devletlerinde kullanılan bir yöntem daha vardır. Ancak bu yöntem toluen sulphonyl-chloridden elde edilmesi sürecinden daha güçtür. Anthranilic asitten sakkarin eldesi 5 basamaktaki seri reaksiyonlar sonucu olur (14).

Şekil II (14)

Antranilic Asitten Sakkarin Eldesi



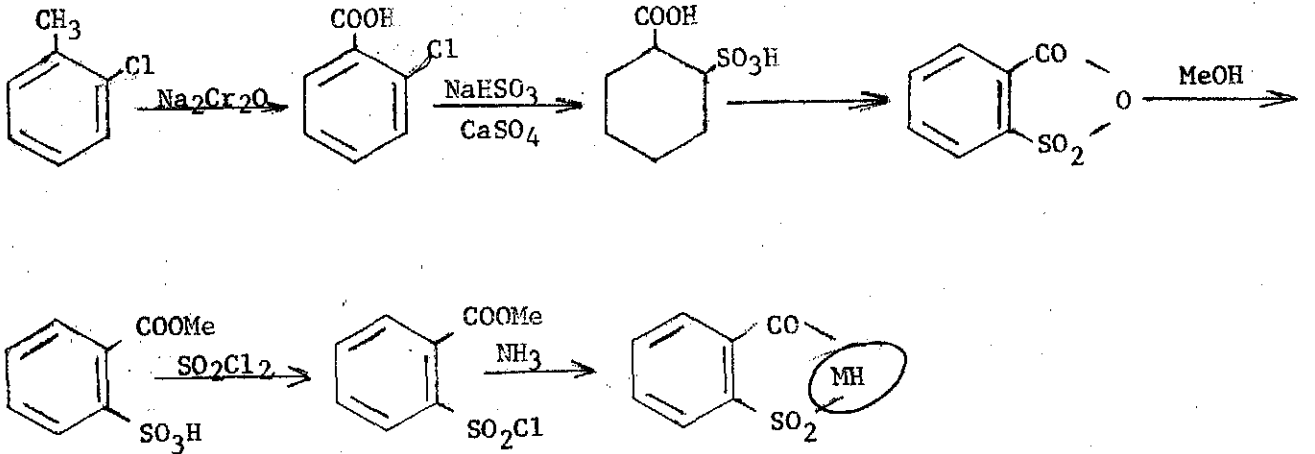
Anthranilik asit, sulfirik asit kullanılarak diazotize edilir. Oluşan diazo-sulphat, sodium sulphid ile muamele edilerek disodium dihidridibenzoet elde olunur.

Ürün methanol ve asit ile reaksiyona sokulur ve dimethyl-dihidridibenzoat oluşur; buda chlorid ile methyl benzoat'ın ortho-sulphonyl-chloridi verir. Sonra tekrar ammonia ile muamele sonucu sakkarin oluşur.

İkinci Dünya savaşı sırasında Boots pure Drug CO: ~~çok~~ fazla ^{miktarında} sakkarin yapmışlar ve bunu 14.000.000.000 tablet haline getirmişlerdir. Bu 731.000 ton şeker eşittir. Boots firması standart yöntem olarak toluene-sulphonyl-chloride rotasını işlemiştir. Bu Almanların sakkarin elde edilmesi için çeşitli yöntemler denedikleri zamana rastlar. Ortho-chlortoluene benzoik aside sodium dichromate solusyonu ile beraber basınç altında ısıtılması ile okside olur; bu ürün sodium bisulphite ile copper sulphate katalizörlüğü altında muamele edilir ve ortho sodium sulphobenzoate elde edilir. Chlorosulphonic asit, mono-potassium tuzu ile muamele edilirken ortho-sulpho-benzoic anhydride oluşturulur ki buda Carboxylic esterlerin oluşturulması için methyl alkol ile muamele edilir. Buda sulphonyl chloride'ye, sulphonyl chloride vasıtası ile dönüştürülür sonra ammonia ile muamele edilip sakkarinin ammonium tuzu elde edilmiş olur.

Şekil III (14)

Toluene Sulfonil Kloridden Sakkarin Eldesi



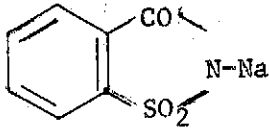
Prof. Victor Von Richter⁽¹⁴⁾ "Organik Kimya" (1891) isimli kitabında: "Ticari olarak yapılmış sakkarin %43-48 oranında sulphidide ve %50 para-sulphamine benzoic asid kapsamaktadır" demektedir (sulphidide sakkarinin bir adıdır).

Şu sırada piyasada bulunan sakkarin en yüksek saflıktadır ve spesifikasyon kalitesine ulaşıldığını belirlemek için devamlı analitik testler yapılmaktadır. Ancak halen bir çok ülkede çok kesin öneriler ve kararlar vardır ki bunlar halen sakkarinin imalini ve tablet haline getirilme durumunu saptarlar (14).

Sakkarinin kalsiyum ve sodium tuzları yaygın olarak kullanılmaktadır. Tuzlar kalsiyum ve sodium sakkarin olarak gruplandırılır.

Şekil IV (12)

Sodium sakkarin :



Özellikleri :

- 1- Beyaz katı kristaldir
- 2- Suda çözünür
- 3- Solisyonda tamamen iyonize olur
- 4- Kimyasal olarak reaktif değildir
- 5- Besin değeri yoktur
- 6- Isıya karşı dayanıklıdır
- 7- Sakkarin sukrozdan 300-700 defa daha tatlıdır (12).

Sakkarin tuzları çeşitli çözümler karşısında farklı eriyebilirlik özelliği gösterirler (13).

Tablo 6

Kalsiyum ve Sodyum Sakkarinin 25 °C'de 100 gr.lik Eritkende Gram Olarak Çözünürlüğü (13).

Çözücü	Kalsiyum Sakkarin <i>g/100</i>	Sodyum Sakkarin
Su	54.8	125 ^x
20.7% Ethenol	58.6	87.3
43.7% Ethenol	60.2	60.2
69.5% Ethenol	55.0	23.9
92.5% Ethenol	30.5	2.6
Propylene	35.1	44.7
Glycol	9.6	35.8
Glycerin	13.3	70.2
x Yaklaşık Olarak		

Besin değeri olmayan tatlandırıcılar şekerlerden özellikleri açısından büyük farklılık gösterirler. İlki bileşiğin erime noktalarının farklılığı dikkat çekecek özelliktedir. Erime noktalarındaki farklılık nedeni ile yapay tatlandırıcılarda karamelizasyon izlenmez.

Sentetik tatlandırıcıların tatlılık derecesini saptamada standart olarak sukroz kullanılmaktadır.

Kıyaslamada sukroz standart olarak kullanıldığında %10'u konsantrasyondaki solusyonu esas alınmaktadır. Solusyondaki sukroz konsantrasyonu değiştikçe yapay tatlandırıcıların tatlılık derecesinde değişmektedir.

Tablo 7

Sakkarinin Sukroza Göre Düzenlenmiş Tat Oranı (13)

Sukroz <i>Sachharin</i>	Sakkarinin Sukroz Oranı
% Konsantrasyon	
% 2	500 : 1
% 5	360 : 1
%10	330 : 1
%15	300 : 1
%20	200 : 1

Sakkarinin metabolizması ile ilgili genel bir bilgi yoktur. Ancak %90'nının değişime uğramadan idrarla atıldığı bilinmektedir (16).

Siklamatlar :

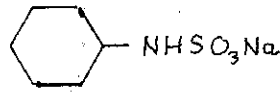
Şekerden 30 defa daha tatlı olan siklamat sukaryl, sodium ve calcium cylohexylsulhamik asit olarakta isimlendirilir. 1937 yılında Micheal Suede tarafından Illinois Üniversitesinde bulunmuştur. Bu bileşiğin bulunmasına bir rastlantı yardımcı olmuştur. M.Suede⁽¹⁴⁾ labratuvar çalışması sırasında sigarasını içerken sigarasında tatlı bir lezzet algılamıştır. Bu rastlantı N-phenylsulphamic asidin ($C_6H_5NHSO_3Na$) sodium tuzunun antipyretic özelliklerini araştırırken olmuştur. Cyclohexylamine'nin yerine anilin verilmesi üzerine sodium N-cyclo-hexylsulphamic acid oluşturulmuştur ve tesadüfende sigaraya bulaşıp sigarayı tatlandırmıştır. Bileşiğin elde edilişi cyclohexylaminin carbon tetrachlorid solusyonuna 5 °C de chlorsulphonik asid ilâvesi ve cyclohexylsulphamic asidin cyclohexyl ammonia tuzu filtre edilerek olmuştur.

Bu ürün diluye kostik soda içinde eritilmiş ve cyclohexylamin ayrıştırılmış ve sudan buharlaştırma ve saflaştırma sonucu kristal olarak sodium tuzu elde edilmiştir. Abbott labratuvarında bu tatlandırıcı bileşik cyclohexylaminin sulfamik asit ile muamelesi sonucu elde edilebilmektedir (14).

Siklamatın kalsiyum ve sodium tuzları yaygın olarak kullanılmaktadır. Sodyum siklamatın açık formülü :

Şekil V (12)

Sodium Siklamatın Açık Formülü



Sodium siklamat kimyasal özellikleri sodium sakkarin gibidir.

- 1- Beyaz kristal şeklindedir
- 2- Suda oldukça çözünürdür
- 3- Solisyonda tamamen iyonize olur

- 4- Kimyasal olarak reaktif değildir
- 5- Besin değeri yoktur
- 6- Isıya karşı dayanıklıdır (12).

Ancak sodyum ve kalsiyum siklamat eriyebilirlikleri açısından farklılık gösterirler : (13).

Tablo 8
Ca ve Na Siklamatin 25 °C de 100 gr'lik Eritkenle
Gram Olarak Çözünürlüğü

Eritken	Kalsiyum Siklamat	Sodyum Siklamat
Su 25 °C	24	21
% 25 Ethanol	25	16
% 50 Ethanol	25	14
% 75 Ethanol	15	1
% 90 Ethanol	2.4	-
Saf ethanol	1.7	çözülmez
Propylene glycol	70	4.3

Besin değeri olmayan tatlandırıcıların özellikleri açısından şekerden nasıl farklılık gösterdikleri Tablo 9 da gösterilmiştir. İki bileşiğin erime noktalarının farklılığı dikkat çekicidir. Erime noktalarındaki farklılık nedeni ile yapay tatlandırıcılar karemelize olmazlar.

Spesifik ağırlık ve viskozite özellikle önemlidir. Bu bulgular sert yiyeceklerde neden hacımlı ajanların kullanıldığının açık cevabıdır.

Tablo 9
Sukroz ve Sodyum Siklamatin Farklılıkları (13).

Özellikleri	Sukroz	Sodyum Siklamat
Formül	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$C_6H_{11}NHSO_3Na$
Kimyasal sınıflandırma	Karbonhidrat	Tuz
Tatlılık	1	30 - 40
Erime noktası	170 - 180 °C	500 °C
Suda çözünürlüğü 25 °C	%68	%21
Spesifik ağırlık	1.176	1.002
Viskozite	5.187	1.04
Kalori değeri	4 kal/kg	0 kal/kg

Yapay tatlandırıcılar diluye solusyonlarda yüksek konsantrasyonlara oranla daha fazla tat verirler. Ayrıca tatlılık sıvı yiyeceklerde katılardan daha fazladır. Tat lezzet ilede ilgilidir ve meyvalarda diğerlerine oranla daha fazladır.

Tablo 10

Siklamatin Sukroza Göre Düzenlenmiş Tat Oranı (13).

Sukroz	Siklamat Sukroz Oranı
Konsantrasyon	
% 2	40 : 1
% 5	36 : 1
%10	33 : 1
%15	27 : 1
%20	24 : 1

Sukroz tat alma duyularında birdenbire lezzet uyandırır ve kısa sürede bu durum kesilir. Siklamat ve diğer yapay tatlandırıcılar ise en yüksek düzeydeki tatlılığa yavaş ulaşırlar ancak tatlılık uzun süre devam eder. Tat acı ve metaliktir (13).

Siklamat sindirim sisteminden absorbe edilir ve idrarla atılır. Bir kısmıda vücudun diğer atış mekanizmaları ile olur (16). Siklamatların **atılımı** ile ilgili olarak birçok araştırma yapılmıştır. Miller tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda deney hayvanları ^{14}C -siklamat sodium ile beslenerek yeni çözüm yolları bulma yoluna gidilmiştir. Ağızdan siklamat ile beslenen hayvanlarda %98 oranında siklamat **atılımı** izlenmiştir. Verilen siklamatin %2'si ise kaybolmuştur. Bunun nedeni ise sarı üriner ve pigmentlerin bulunuşu şeklinde açıklanmıştır. **Atılımının** %40 üriner sistemdedir. Buda verilen siklamatin %0.8' dir. 20 hafta süre ile değişik siklamat ile beslenen fareler sodyum ve kalsiyum bileşigine bağlı orantılarda **atılmışlardır**. Deney sonuçları sodyum siklamatin daha az **atıldığını** göstermiştir (13).

Tablo 11

Siklamatların Atılımı (17).

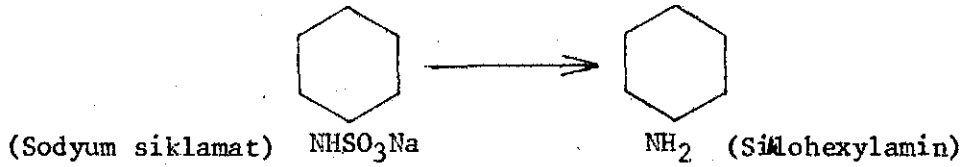
Siklamat %	Geriye Kalan %
1 kalsiyum	87
5 "	60
10 "	45
5 sodyum	24
5 "	24

Kojima, Ichibagase ve Iquchi 1966 da yaptıkları çalışmalar ile siklamatların bağırsak lümenlerindeki emilimlerinin çeşitli katkı maddeleri ile etkilendiğini saptamışlardır. Kafein ve sitrik asid emilimi hızlandırmaktadır. Siklamat çay kahve veya meyva sularında kullanılırsa siklamat emilimi artmaktadır (17).

Bir süre önce siklamatın metabolize olmadan atıldığı düşünülmekte idi. Ancak şimdi siklamatın siklohexylamine ve az miktarda da çeşitli metabolitlere dönüştüğü bilinmektedir (16)(18).

Şekil VI

Siklamat Metabolizması (16).



Bu konuya yönelik çalışmalar Japonya'da (Kojima ve Ichibagase, 1966) İngiltere'de (Leahy, Wakefield ve Taylor, 1966 : Leahy, Taylor ve Rudd, 1967/ ve Fransa'da (Boudene, 1966) yapılan araştırmalar ile doğrulanmıştır. Verilere göre bazı kişiler sikloheksilamini siklamatı hazmettikten sonra dışkılar. Leahy, Taylor ve Rudd 40 hastadan 5'nin (%12.5) hazmedilen siklamatın yaklaşık olarak %0.8'ni sikloheksilamin olarak dışkıladığı saptamışlardır. Bunu Goldberg (1966) şu şekilde açıklamıştır :

Esas sorun sikloheksilaminin hangi dışkılama organında oluştuğudur. Bu bağırsakta bağırsak mikro-organizmalarının hareketleriyle

olabilir. Barsak çeperindeki enzim⁷²aksiyonunun bir sonucu olabilir. Diğer bir olasılıkta sikloheksilaminin karaciğerde meydana gelmesidir. 5 hastadan birinin üresinde sikloheksilamin bulunması metabolizmanın farmakolojik özelliğini yansıtmaktadır. Bu öneri doğru ise sikloheksilamin ekstratlarının kişilerin yaş, cinsiyet, hamilelik ve hastalıklara göre dağılım grafiğini fetusta ve neonatal devirde sikloheksilamine maruz kalmasının bir nedeni olarak kabul edebiliriz.

Huntingdon Araştırma Merkezinden J.S. Leahy iki raporunda siklamat hazından sonra hastaların idrarlarında sikloheksilaminin oluşma yüzdesinin %12.5 olduğunu belirtmiştir. Verilen siklamat dozunun %11- %17 kadarı idrarda elimine edilmiştir. Japonya'da sikloheksilaminin idrarda görülme yüzdesi %100 saptanmıştır ve idrarda siklamat eliminasyonu verilen dozun %40-45 kadarıdır denilmiştir.

İngiltere'deki yayınlar ile Japonya'daki yayınlar arasında görülen farklılığın nedeni :

İngiltere'de siklamatların 1964 den beri sade içeceklerde kullanılması buna karşın siklamatların 1961 yılından itibaren Japonya'da her çeşit yiyecek maddesinde kullanılmasıdır. Başka bir deyişle bu farklılık uzun süre siklamat kullanmanın sonucu vücudun daha fazla siklamat alabilme ve onu sikloheksilamine dönüştürebilme yeteneğine bağlanmaktadır.

Bu görüş Derse'nin (1967) çeşitli hayvanlar üzerinde sürdürdüğü deney sonuçları ile uyusmaktadır. Sonuçlar ayrıca uzun süreli yüksek miktarda siklamat kullanma sonucu karaciğer enzimlerinde değişimlerin olduğunu belirtmektedir (17).

Tüm çabalara karşın metabolik değişimin kesin yeri bilinmemektedir. Ancak bu metabolik yerin farelerde, tavşanlarda, köpeklerde ve insanlarda yer aldığı saptanmıştır(19).

Kişilerde oluşan sikloheksilamin kişiden kişiye ve zamana göre farklılık gösterir. Sürekli **alınım** sonucu birikim olasılığının arttığı bilinen bir gerçektir (16).

Sorbitol :

Sorbitol senelerden beri kullanılan çeşitli meyva ve sebzelerde bulunan, şeker kapsamiyan bir tatlandırıcıdır. Nişasta ve diğer karbonhidrat çeşitlerinden daha iyi tolere edilebilir bir **karbonhidrat** kaynağıdır. Aynı zamanda nem, kıvam verici özelliğide vardır. Sorbitol hidrojenasyon yolu ile glikozdan elde edilen glycohexyte yani 6 değerli bir alkoldür ($C_6 H_4 O_6$). Sorbitolun tatlılık derecesi %60 dır (20). Sorbitol yüksek sıcaklıkta erir ve hiç bir oksidatif bozulma göstermez.

Sorbitol eldesinde bir çok yöntemler uygulanmıştır. Adcock (21) sorbitolu çeşitli yiyeceklerden periodate ile oksidasyon yolu kullanılarak elde etmiştir. Halen bir çok araştırmacılar Adcock metodunda önemsiz değişiklikler yapma aşaması içindedirler. Bununla beraber diğer polihidroksilik şeker, 1.2-glycoller, x hidroksialdeler (keton ve asidler) ve 1.2 diketonlar periodik asidler tarafından okside edilirler. Analiz için iyi bir temizleme ve ayırma işlemi gerekmektedir.

Littersheid sonradan Minsker tarafından uygulanan bir yöntem geliştirmiş; tri-o-chlorobenzaldehyde-sorbitol türevleri eldesi için o-chlorobenzaldehytlerin ve sorbitolun sıkıştırma reaksiyonlarında hidroklorik asid bulunması yararlı olmaktadır. Türevler sonra gravimetrik olarak çalışılmaktadır.

Karbonhidratların trimethylsilyl etherlerinin gas sıvı kromatografisi yayınlanmıştır. Ancak çok dikkatli çalışılması gerekir. Çünkü bazı ürünler büyük benzerlik göstererek mannitol ve sorbitol eldesine karışırlar.

Bu yöntemle sorbitol miktar ve kalite yönünden arzu edilen seviyede kısa sürede elde edilir. Sorbitol fırında pişmiş ürünlerden methanol yardımı ile ayrılır sonra buharlaştırılarak kurutulması sağlanır.

İnce tabaka kromatografisinde sorbitol ayrıştırılmasında kullanılan bir yöntemdir (21).

Glikozun alkole dönüştürülmesi sonucu sorbitol, fruktozun alkole dönüştürülmesi sonucu sorbitol ve mannitol karışımı oluşur(22).

Sorbitolun metabolizması fruktoz gibidir. Bilindiği üzere fruktoz metabolizması glikoz olarak noktalanır. Sorbitol yavaş absorbe olduğu için diğer şekerlere göre daha iyi tolere edilir ve kan şekerini de yükseltmez.

Mideye gelen sorbitolun %90'nı yavaşca absorbe olunur ve glikoza çevrildikten sonra metabolize edilir. Sorbitolun barsaklardan absorpsiyon yüzdesi kesin olarak bilinmemektedir. Bazı kişilerde sorbitol iyi emilmemekte ve diareye yol açmaktadır. Sorbitolun yapım ve dönüşümü için gerekli olan enzim yolları insan dokusunda mevcuttur; ki bu dokular plasenta, merkezi sinir sistemi, karaciğer, ve gözün lens tabakasıdır. Sorbitol bir ara ürün olarak oluşur ve dönebilen bir reaksiyonla glikoza çevrilir. Bu arada kullanılan enzimler aldoz reduktaz ve polyol dehydrogenazdır. Boston'da Gaslin kliniğinde yapılan bir araştırmaya göre insan karaciğeri günde 50-70 grm sorbitolu metabolize eder (20).

Mannitol:

Mannitol yapay tatlandırıcı olma özelliğinin dışında birde kurutucu ve dondurucu bileşik olarak kullanılmaktadır. Britanya kıyılarında yetişen bir çeşit deniz yosunundan (Laminaria) elde edilmiştir. Aynı zamanda Güney Avrupa'da bulunan dışbudak ağacından elde edilen katılaştırılmış koyu ve tatlımsı olan **mannonun** temelini oluşturur. Hidrojenasyon yolu ile mannozdan elde edilir. Glikozun verdiği kaloringin yarısı kadar kalori verir.

Bir şeker alkolu olan mannitol de sorbitol gibi gastrointestinal sistemden yavaş absorbe edilir. Yapılan çalışmalar yenilen mannitolun %65'nin yavaş olarak emildiğini göstermektedir (40-100 gram). Emilen mannitolun 1/3 idrarla atılır. Geriye kalan ise büyük bir olasılıkla karaciğerde CO₂'e okside olur. Az bir oranda **glikojene** çevrilir (22).

Mannitolde sorbitol gibi yüksek sıcaklıkta erir. Katı yağlarında bilindiği üzere yüksek sıcaklıkta erime özelliği vardır. Ancak bu hexitoller farklı olarak oksidatif bozulma göstermezler (23). Bu saptamalar scanning kalorimetri ve gaz-sıvı-kromatografilerinde yapılmıştır (24). Hexitollerin bu özelliğinden yararlanılarak yağsız olarak fıstıkların kızartılması yoluna gidilmiştir. Son ürün zararsızlığını araştırmak için hexitol karışımı (ağırlığın %80'ni mannitol, %20'si ise sorbitol) ile yapılan biyolojik çalışma sonucu kızartılmış fıstıklarda hiçbir toksikolojik maddeye rastlanmamıştır (23).

Dulsin :

Dulsin sentetik organik tatlandırıcı bileşiklerin en basitlerinden biridir. Sukrol veya Valzin olarak bilinen kimyasal adı para-phenetylurea olan bu bileşik şekerden 250 defa daha tatlıdır. Sakkarinin eldesinden 4 sene sonra Berlinerblau tarafından bulunmuştur. Bu para-phenetidinden sonra iki aşama sonucu oluşan bir süreçle elde edilir. Para-phenitinden para-phenetylcarbonylchlorid elde edilir. Bu üründen ammonia ile birleştirilirse Dulsin oluşur. Bir süre için dulsin tatlandırıcı ajan olarak kullanıldı isede Amerikan Yiyecek ve İlaç Kurumu tarafından yiyeceklerde katkı maddesi olarak kullanılmasını yararlı bulunmamıştır. Eğer para-phenetidin yerine para-anisidin kullanılsa oluşan ürün para-anisylureodur ve bu ürün şekerden 18 defa daha tatlıdır (24).

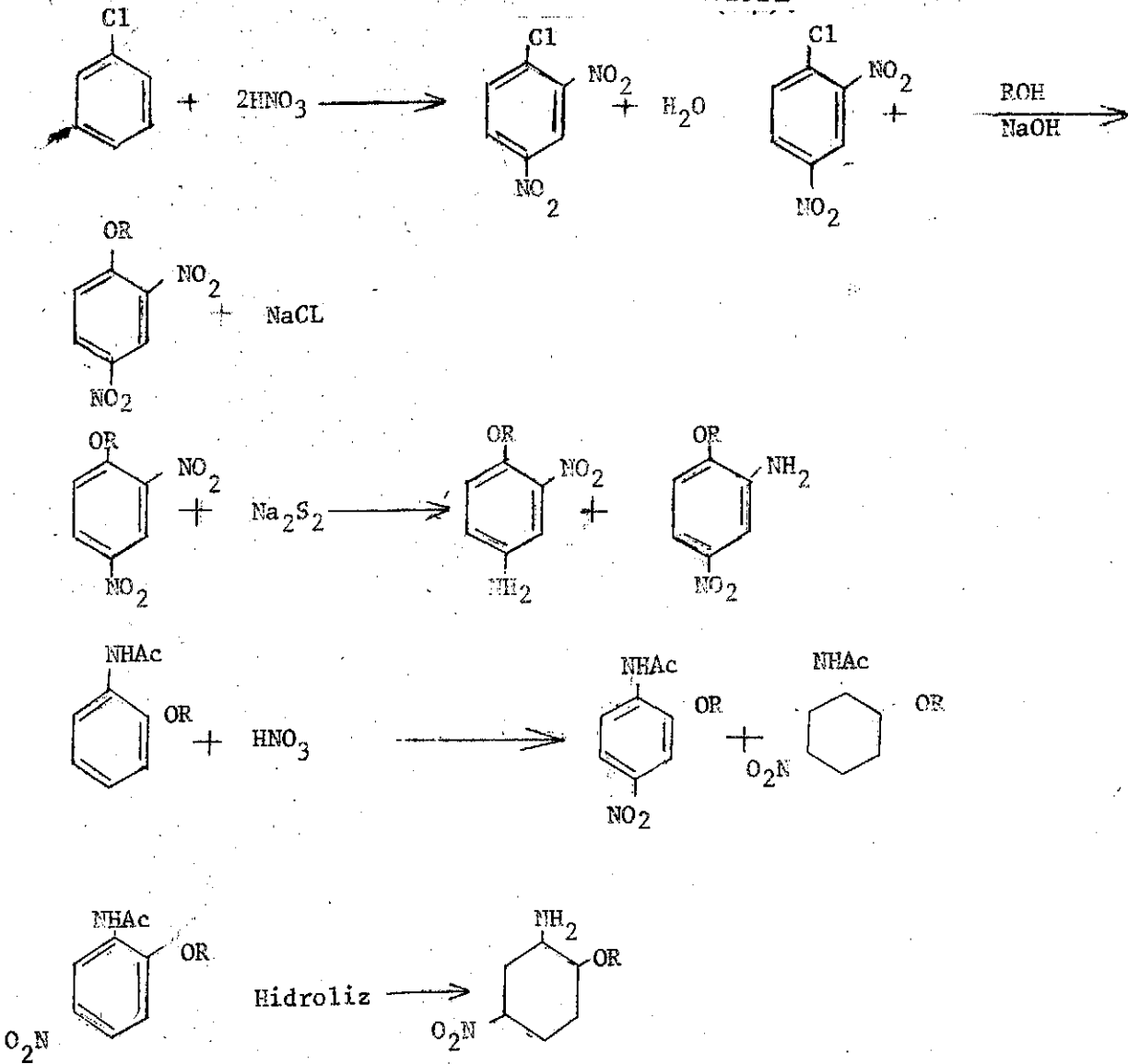
P 4000 Bileşikleri :

Sentez edilmiş bütün tatlı ürünler P-4000 sınıfına girer, bunlar nitro-aminoalkoxybenzenlerdir. Bir ürün olan, 1 -n- propoxy- 2-amino-4- nitrobenzene şekerden 4100 defa sakkarinden 8 defa daha tatlıdır. Bu ürünler üzerindeki çalışmalar II.Dünya savaşında Hollanda'da yapılmıştır. Ürünler phenoldan yada klorobenzenden saf koşullarda kolayca elde edilir. Hollanda'da Zaandam'dan Polak ve Schwarz P-4000'i Aros ismi altında imal etmişlerdir; U.K patenti 613, 367'ye göre 2-

alkyloxy veya alkanyloxy-1-5-dinitro-benzenin su ile oluşturulmuş karışımlardan sodyum disulfit kullanılarak kısmi indirgenimi sonucu elde edilmiştir. U.K'nın 597-835 sayılı patentide aynı firmaya verilmiştir. Aclamino benzenin mononitrasyonu 2 aşamada RO grubunun yerine geçer ve fraksiyonel kristalizasyonu ile ayrıştırılan 2-alkoxy-5 ve 4 nitro anilines'leri yerine getirir (13) (14)

Şekil VII (17)

P-4000 Eldesi



Yeni Bulunan Doğal ve Yapay Tatlandırıcılar

Yeni tatlandırıcılar bulma yolunda Gentili, Horowitz ve Krbehek yaptığı çalışmalar sonucu doğada bulunan flavonoidlerden yeni tatlandırıcılar elde edilmiştir (25). Doğal olarak bulunan hidrokalkonlardan flavonprunin, naringin ve neohesperidin tatlı lezzettedirler. Bunlar ilgili flavonlardan alkali solisyonda hidrojenasyon ile elde edilmişlerdir. Birer dihidrokalkon olan naringin ve neohesperidin iyi bir lezzete sahip olmalarına karşın lezzetleri diğer doğal ve sentetik tatlandırıcılardan çok farklıdır. Meyan otunun lezzetindedir. Neohesperidin dihidrokalkonu zaman zaman tat verici olarak kullanılsada lezzetinin alışılmamışlığı nedeni ile sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle de az kullanılmaktadır. Neohesperidin hidrokalkonunun sakkarin ve siklamatla olan karışımları daha hoş giden lezzettedirler (26),(27).

Doğal olarak bulunan doğal tatdaki şeker ve karbonhidratlardan başka bitki materyalinden ayrıştırılmış çeşitli karmaşık maddeler daha çok tatlılığa sahiptir.

Tablo 12
Doğadaki Tatlı Maddeler

Botanikteki Sınıfı	Tatlandırıcı	Sukroza Oranlanış Tad
Glycyrrhiza glabral	Glycyrrhizin	50
Stevia rebaudiana Bertoni	Stevioside	300
Smilax glyyphylla Hassk	-	-
Dioscoreophyllum curminssi (Stapf Diels)-		800-1.500
Thaumatococcus Daniellii Benth.	-	-

Glycyrrhizin licorice kökünde (Glycyrrhiza globra) kalsiyum, potasyum tuzu ve glycyrrhizic asid şeklinde bulunur ve kökten amonyum tuzu şeklinde ayrıştırılır. Şekerin şekli Glycyrrhizic asidin oksidasyonu ve parasetamethyl etherin indirgenmesi ile olur. Glycyrrhizin licorice kökü manülleri şeklinde farmakologlar tarafından kötü lezzetleri maskeleyek için lezzet verici bir ajan olarak kullanılmaktadır. Ancak yaygın

olarak kullanılını doğada görülen fizyolojik aktivitesi ve bazı istenilmeyen lezzet özelliği nedeni ile kısıtlanmıştır. Triterpenoid glykosid sukrozdan 50-100 defa daha tatlıdır.

Bir başka doğada bulunan tatlandırıcıda küçük çalılıkaların yapraklarından (*Stevia rebanione*) elde edilir. Paraguay'da yaygın olarak bulunan bir bitkidir. Halk yapraklı çayları veya yiyecekleri tatlandırmak için kullanmaktadır. Tatlılık veren steviosid kuru yapraklardan etanol uzaklaştırılması ile %6 oranında elde edilir. Bu sukrozdan 300 defa tatlıdır. Steviosid bir steroid glycosiddir. Tatlı maddelerden biride Nijerya'da bulunan ve tam tarif edilmiyen meyvası olan bir bitkiden Inglett tarafından bulunmuş ve Bromelain tatlı maddeyi proteinden tamamen ayırmıştır. Tatlandırıcı kromotografide sephadex 650 üzerinden izole edilmiştir. Yapılan çalışmalar bunun şekerden 1500 kat fazla tatlı olduğunu göstermiştir. Bu tatlı madde doğada bulunan en tatlı maddedir.

Çeşitli bitki materyalleri üzerinde Inglett ve May tarafından tatlılık saptanması için sistemik çalışmalar yapılmıştır. Afrika'da başka tatlandırıcı bulunduran bir diğer bitkide *Katemfa*'dir. Bitkinin botanikte ismi *Thaumatococcus Danielli*'dir. Bitkinin 3 büyük siyah tohumu vardır bu saydam bir jell tarafından çevrilmiştir. Ve her toplumun tabanında sarı bir kısım vardır. Tohumların etrafındaki materyal oldukça tatlıdır ve yiyecekleri tatlandırmada kullanılır (28). Inglett ile May tarafından tanımlanmıştır. "Serendipity" ismi ile adlandırılan bu meyva sonra "*Dioscoreophyllum Cumminsii*" şeklinde isimlendirilmiştir. Serendipity çileği Nijerya'da dağlık bölgelerde Temmuz ve Ekin ayları arasında yetişir. Kırmızı meyvası 1 Cm uzunluğundadır ve üzüm gibi bir dal üstünde 50-100 tane kadar bulunur. Kromotografi ile yapılan moleküler çalışmalar bu tatlandırıcıların proteine bağlı olduğunu göstermiştir. Proteolitik enzimlerden üçünün,

- 1- Papain
- 2- Bromelin
- 3- Trypsinin

Serendipity çileği üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Son zamanlarda Food and Drug Administration örgütü (F.D.A) bir tür tatlandırıcının daha kullanılmasına izin vermiştir. Bu tatlandırıcının ismi "Aspartame"dir. Aspartame'in bulunuşu ilginçtir. Searle Kimya Araştırma Bölümünden James Schlatter peptid hormon gastrinin bir ucunun sentezi ile 1960 yılları sonlarında uğraşırken bu sonuca ulaşmıştır. Gastrin içerisindeki en son iki aminoasid aspartik asid ve **phenilalanindir**. Dr.Schlatter dipeptitin metil esterini kristalize ederken çok tatlı olduğunu fark etmiştir. Gerçekte kısaca Aspertam denilen aspartilphenilalanin şekerden 200 kez daha tatlıdır. Ayrıca bunda sakkarinin burukluğu da yoktur (3).

Aynı şekilde bir rastlantı sonucu bulunan tatlandırıcılardan biride triptofan türetividir. Dr. Edmund Kornfield, antifungal antibiyotik, pyrrolnitrik üzerinde çalışırken birçok triptofan türetiklerinin çok tat verme özelliğine sahip olduğunu izlemiştir. En etkili olanı ise d- 6- klorotriptofandır.

Batı Afrika'da bulunan ve mirakülin adı verilen bir cins çilekte önemli tatlılık veren bitkiler arasındadır (3). Bu meyvanın tadı oldukça güzeldir. Ağızdaki tatlılığı asidik madde bulunduğu sürece devan eder. Daha fazla tatlılık daha çok asid eklenerek elde edilebilir. Bu durum 1-2 saatlik süreler sonunda tekrarlanmalıdır. Aktif maddenin ayrılması için Ingeltt et al (29) tarafından sürdürülen çalışmalarda bunun su da erimediği ancak çok hızlı değişebileceği yayınlanmıştır. Bu aktif maddenin eriyebilirlik özelliği asid, baz ve ısıya karşı olan çabuk değişkenliği göz önüne alınırsa bir glikoprotein olduğu düşünülebilir. Broumer et al (30) ve Kuribara ile Beider (31) çalışmaları süresince aktif maddeyi ayırmayı başarmışlardır. Aktif maddenin; mirakulin; eriyebilirliği ayırıcı maddeler kullanılarak sağlanmıştır ki bunlar salmine ve toğada bulunan polyemine sperminedir ($N-N^1 - bis^3$ -aminopropy¹-1,4- dia-in-obutone). Mirakulin ammonium sulfat fraksiyonu ve sephadex 50 ile sephadex 6-25 üzerindeki jel filtrasyonu ile saflandırılmıştır.

Aktif madde Kuribara ve Breider tarafından tat kapsıyan prote-in olarak adlandırılmıştır. Bu kişiler aktif maddeyi PH 10 tamponluğu ile bir dakikada ayırıp suda eriyebilinirliğini sağlamışlardır. Yakınlaş-tırma sephadex kromatografisi ile yapılmıştır (31).

Aktif maddenin bir glikoprotein olarak kabul edilmesinin neden-leri şu şekilde açıklanmıştır.

1- Proteolitik enzimlerle karşılaştırıldığında aktivite kaybı görülmüştür.

2- Şekerlerin poliakrilamid jellerinin elektroforezlerinden sonraki ve önceki pozitif testleri,

3- Asidlerle hidrolizden sonra aminoasid ve şeker eldesi.

Mirakulin 42.000 \pm 3.000 molekül ağırlığına sahiptir. Mirakulinin tat reseptörleri üzerinde geniş etkisinin olduğu zannedilmektedir (28). Mirakulin bitkisinin tat duyusunu oluşturma işlemi değişik bir modelde-dir. Ve bu model Beidler ve arkadaşları tarafından açıklanmıştır. Mira-kulin hücre zarına yapışır ve meydana gelen değişim sırasında herhangi bir mirakulin hidrokarbon kısmının tat algılayıcılarını etkilemesini sağlar. Dolayısı ile acı olan bir madde tatlı imişcesine algılanır. Mi-rakulin et, balık, yumurta, çay ve kahve gibi asidik olmayan yiyecekleri etkilemez.

Diğer tür aktiviteli proteinler kendileri çok tatlıdırlar. Gine patatesi diye anılan Discoreophyllum cumminsil bu tür proteinlerden bi-ridir (3).

Monellinde başka bir proteindir. Tek polypeptitden (91 amino-asid) meydana gelir. Şekere oranla 3000 kez fazla tatlıdır. Benzer bir protein Thaumotin ismindedir ve monellinden 2 kez daha az tatlıdır(32).

Yukarıda belirtilen her üç proteinde (mirakulin, monellin, Thaumotin) ısıyla birlikte tat güçlerini kaybederler. Buda üç boyutlu moleküler yapının ne derece önemli olduğunu gösterir. 3 boyutlu molekül-lerin yapıları bilinmemektedir. Bu problem çözüldüğü zaman molekül par-

çaları üzerindeki çalışmalar ilerlediği tarihlerde tatlılığın moleküler özellikleri daha iyi anlaşılacaktır (3).

Bir diğer doğal tatlandırıcıda dekstrozdaki elde edilen dekstroz-levüloz şurubudur. Dekstrozun enzimatik izomerasyonu dekstroz-levüloz şurubunun eldesi başarılmıştır. Dekstrozdaki elde edilen bu şurup saflaştırılmış sulu bir solusyondur ve %45 levüloz kapsar. Kimyasal özelliği ve görevleri yönünden diğer geleneksel şuruplarla karşılaştırılabilir. Dekstroz-levüloz şurubunun ham maddesi mısır'dır.

Dekstrozu levüloza çeviren enzim, glukoz izomeraz enzimidir. Dekstrozun levüloza enzimatik dönüşümü ile ilgili ilk başarılı çalışma Marshall (33) tarafından tamamlanmıştır. Bundan önce 1953 yılında Mitsuhashi ve Lampen (33) tarafından xylosu xyluloza çeviren bir enzim bulunmuşsa da 1954'te Machster ve Watson; 1955 te ise Slein tarafından bu enzimin dekstrozu levüloza çevrilmesinde hiç etkili bulunmadığı saptanmıştır. 1957 yılında Marshall ve Kori; uygun bir enzim, reaksiyon için yeterli bir zaman, dekstroz yoğunluğunun artırılması yolları ile xyloz izomeraz enziminin dekstrozu levüloza çevirmeye yatkın olduğunu göstermişlerdir. Daha sonraları yeterli enzim aktivitesine sahip organizma üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Bir başka teknik merkezde streptomyces olivochromogenes üzerinde çalışmalarını geliştirmiştir. 1957'de Breed tarafından streptomyces olivochromogenesin patojenik olmadığını saptamıştır. Enzimin hazırlanması için S. olivochromogenes bir besi ortamında geliştirilmiş 90 gün boyunca beyaz fare ve tavuklar gıda testleri için kullanılmıştır. Bütün bu testlerin sonuçlarına dayanılarak enzim preparasyonunun beslenmesinin sonucu olarak ağırlık kazanılması, gıda tüketimi, mortalite, davranış reaksiyonları, idrar analizleri, patoloji ve histopatoloji gibi konularda hiçbir anormallik açıklanmamıştır.

Dekstroz İzomerasyonu :

Dekstrozu levüloza çevirme yeteneği olan bir spesifik enzimin değiştirilmesi ile ilgili izomerasyonun tümü şu basamakları kapsar :

1- Sterilize edilmiş besi ortamında enzim hazırlanacak

- 2- Dekstroz gıda stoku hazırlanmak
- 3- Enzim temasında dekstrozun çevrilmesi
- 4- Şurubun enzimden arınması
- 5- Şurubun saflaştırılıp yoğun hale getirilmesi

Zaman, ısı, Ph göz önünde bulundurularak izomerasyon enzim temasındaki dekstrozun değişmesi ile meydana gelir. Daha sonra inversiyon oluşur, şurub ayrılır, iyon değişimi olur, Ph ayarlanır, şurub yoğunlaştırılır. Ham şurubta glikoz izomeras enziminin çok az miktarı bile inaktif hale getirilir ve şurubun konsantrasyonunda denenmiş iyon değişimi ve ısı durumlarına bağlı olarak saflaştırma sırasında ortadan kaldırılır. Yada yer değiştirilir. Tamamlanmış şurubta nitrojen ve protein seviyesi iyon değişimi olan mısır şurubundakinden yüksek değildir. Şurubun enzim aktivitesi yoktur. Buda şurubta artık enzim olmadığını gösterir.

Bileşimi :

Bu yeni şurubta karbonhidrat olarak dekstroz ve levüloz vardır. Dekstroz-levüloz şurubunun ara ve toplam invert sukroz ürünleri ile karşılaştırılması aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 13
Şurupların Tipik Analizi

Analiz	Dekstroz Levüloz	İnvert Sukroz	
		Ara	Toplam
Total solidler %	71	76	72
Levüloz %	45	28	44
Dekstroz %	53	29	47
Sukroz %	0	39	6
Polisakkaritler %	1	3	3
D- psicose %	0.3	0.2	0.5
D. mannose %	eser	eser	eser
Kül %, max.	0.05	0.15	0.02
PH.	4.5	5.3	5.3

Tablo 13'de de görüldüğü gibi sukroz miktarında farklılık vardır. Diğerleri hemen hemen aynıdır. Hepside fermentli olmayan D-psikoz

adlı bir şeker bulundururki bu şeker nötral veya alkali bir ortamda levülozun dönüştürülmesi ile elde edilir. Psikoz aynı zamanda kahverengi şekerde, sıvı sukrozda, maple şurubda ve balda %0.1-0.7 arasında bulunur. Mayalanabilen şeker, D-mannozlar, üründe çok düşük seviyelerde bulunur. Kül, renk, protein ve diğer özellikler başka tatlandırıcılara benzer. Dekstroz levüloz şurubunun kapsadığı külün bileşimi fosfat sülfat sodyum magnezyum klorit tuzlarıdır.

Dekstroz levüloz şurubu bütün monosakkaridlerin bileşiminden meydana gelmiştir. Bu monosakkaridlerin yüksek osmotik basıncı şurubun sabitesine katkıda bulunur. Dekstrozdan yapılan yeni şurubun yumuşak içkilerde yararlı bir görevi vardır. Yüksek miktarda kapsadığı levüloza bağlı olarak bu şurub yüksek fruktoz bulunduran mısır şurubundan şimdilik daha kullanışlıdır. Dekstroz-levüloz şurubu sıhhi, besleyici bir tatlandırıcı olup bileşimi ve fonksiyonu yönünden invert sakrozla karşılaştırılabilir. Yeni, emin kullanışlı bir tatlandırıcıdır. Diğer karbonhidrat tatlandırıcıları ile aynı besin değerine ve mikrobiyolojik aktiviteye sahip olduğundan Amerika Birleşik Devletlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (33).

Çeşitli örneklerini gördüğümüz doğal ve yapay tatlandırıcılar ilâç ve diyetlerde geniş olarak kullanılmaktadır.

Araştırmacılar;

Sodyum sakkarin

Sodyum cyclohexylsulfamat

Glycyrrhizin (V)

Stevioside (VI)

Naringin dihidrokalkon (VII)

Neohesperidin dihidrokalkon (VIII) ve L-aspartyl-L-penilalanin methylester (IX) ençok kullanılan ve bilinen tatlandırıcılar olarak kabul etmektedirler. Ancak bunların dışında değişik yapılarda olan yeni tatlandırıcılar oluşturma çabaları süregelmektedir.

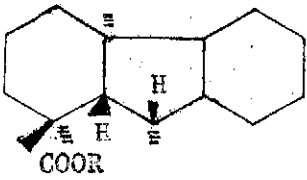
Çam ağacı reçinesi biyogenetik aktif bileşikler şeklinde laboratuvarlara getirilip incelenmiştir. Kısa sürede 4 stereoizomer (I,II,III, IV) ki bunlar 4 beta; 10 alfa-dimethyl-1,2,3,4,5; 10 hexahydrofluorene-4 alfa, 6 dikarboksilik asid; sentez edilmiştir. Bunlardan biri (I) oldukça tatlıdır ancak diğerlerinde tat yoktur. Bu bileşikte tatlılığın yanı sıra acılıkta izlenmiştir. Bileşiğin yapısı bir diterpenoiddir. Belirtilen bileşiklerin tatlılıkları arasındaki farklılık aşağıdaki Tablo da gösterilmiştir.

Tablo 14
Tadın Karşılaştırılması

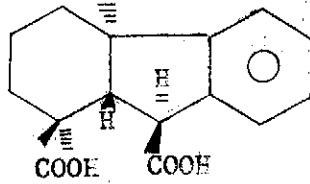
Bileşik	Yakın Tatlılık (Kriter su solüsyonunda yoğunluk %'sidir)
Sukroz	1
(I.a)	1.300-1.800 (0.0006 %)
I'in Na tuzu (Ib)	1.600-2.000 (0.0007 %)
Sodyum sakkarin	200 - 700
Sodyum Siloheksilsulfat	30 - 80
Glycyrrhizin	50
Steviosid	300
Naringin dihidrokalkon	300
Neohesperidin dihidrokalkon	2.000
L-Aspartyl-L-pherilalanin methyl ester	100 - 200
<u>Bileşik</u>	<u>Yaklaşık Acılık</u>
Kafein	1
(I a)	12-18
I'in Na tuzu (Ib)	12-13

Tablo 14'de görülen kimyasal bileşiklerin açık formülleri aşağıda belirtilmiştir.

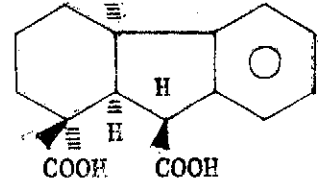
Şekil IX (34)
Çeşitli Tat Vericilerin Açık Formülleri



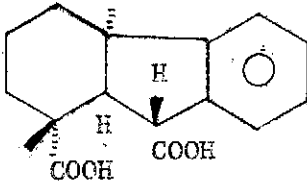
(I) a, R H
b, R Na



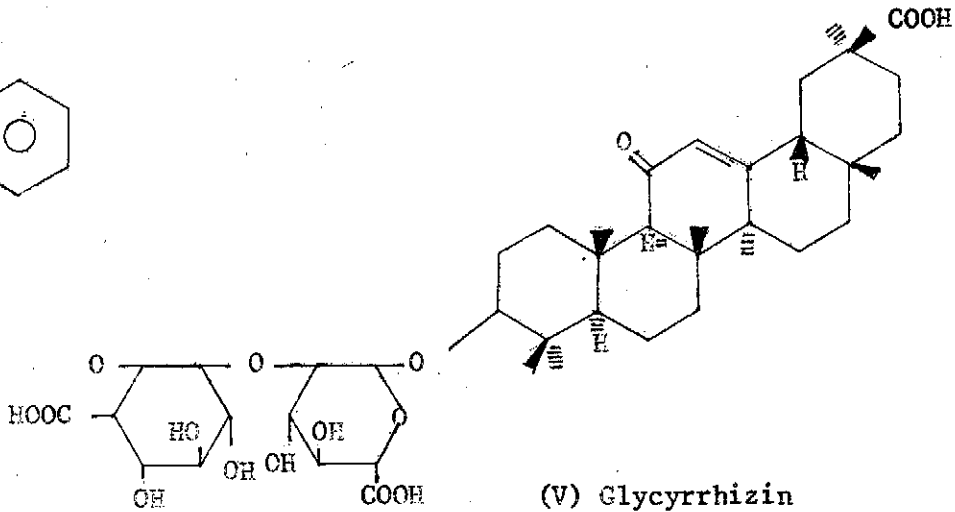
(II)



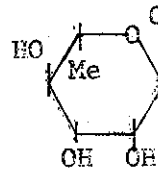
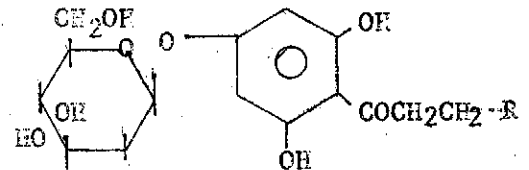
(III)

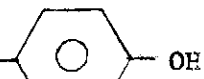


(IV)

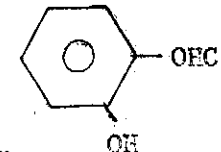


(V) Glycyrrhizin

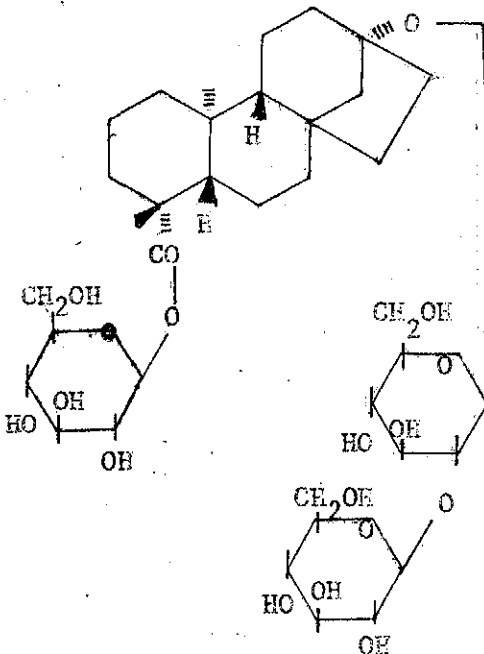


(VII) R =  OH

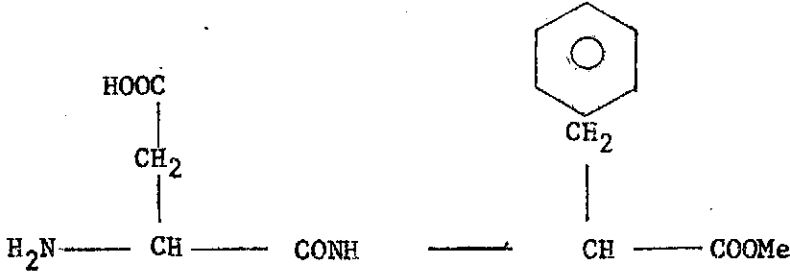
Naringin dihidrokalkon

(VIII) R =  OHC
OH

Neohesperidin dihidrokalkon



(VI) Steviosid



(IX) K-aspartyl-L-phenilalanin methylester

Glycyrrhizin (V) ve steviosid (VI) birbirine benzer terpenoid yapı iskeleti gösterirler ve tüm olarak glycosid formülündedirler (34), (35).

Glukosid tatlandırıcı ajanlarla karıştırılırsa şeker ve ekstratları gibi fonksiyon görmektedir. Örneğin; methyl glukosid, ethyl glukosid ve hidroksiethylglukosid. Glukosidlerde alfa ve beta şekilleri bulunduğu için glukosid kelimesi çeşitli stereo ve optikal izomerler ile karışımları kapsamaktadır. Örneğin; alfa dekstro - rotatory gibi.

Glukosid ve tatlandırıcı karışımlar oldukça güzel ve tercih edilen bir tatdadır. Özellikle keklerde, tatlılarda, reçellerde ve dondurulmuş içeceklerde. Glukosidler beyaz, katı kristallerdir arzu edilen bir tatları ve kokuları vardır. Suda çabuk erirler ve toksik değil-lerdir.

Glukosid ile karıştırılmaya yatkın olan tatlandırıcılar glycyrrhiz, siklamat, perillartine, flavon glukosid türevleri, sakkarin ve bunların bileşikleridir. Eğer tatlandırıcı katı ise glukosid ve tatlandırıcı akıcı bir kıvam sağlamak amacı ile belirli oranlarda karıştırılmalıdır. Ayrıca tatlandırıcı çok sulu kıvamda olabilir. Bu koşullarda glukosid ile tatlandırıcı püskürtme tekniği ile karıştırılır ve normal akıcılıkta bir karışım kıvamı sağlanmış olur (36).

Yeni bulunan tatlandırıcılardan biride xylitoldur. Xylitol 5 karbonlu bir şeker alkolüdür ve diyabetik diyetlerde tatlandırıcı olarak kullanılması öngörülmektedir. Xylitol absorpsiyonu konusunda bilgiler az olduğu için insan bağırsağı üzerinde araştırılması yapılmıştır. 5 denekte absorpsiyonu %49-95 arasında değiştiği görülmüştür. Hiç bir belirti ve labratuvar bulgularında anormallik izlen^{me}miştir. Ancak çok yüksek dozları diare oluşturmaktadır. Xylitolün tatlı ve güzel bir lezzeti vardır. Bununla beraber xylitolü besin değeri olmayan bir tatlandırıcı olarak düşünmek yanlıştır. Çünkü kalori değeri vardır (37).

Yapay Tatlandırıcıların Sağlık Üzerindeki Etkilerini

ve Kişilerin Günde Almaları Gereken Yapay Tatlandırıcıları

Saptama Yöntemi :

Yapay tatlandırıcıların insanlarda kullanıp kullanılmama durumu bileşimler bulunduktan sonra bunların çeşitli denek hayvanları üzerinde uygulanması ile olur. Biyolojik çalışmalar kısa, orta ve uzun süreli çalışmalar şeklinde gruplandırılır.

Elde edilen sonuçlara görede kişiler üzerinde uygulamaya geçilir. Ancak bulunan yeni bileşiklerin insanlar üzerinde denenmesi genellikle güç olmaktadır. Çünkü kişiler denek olarak kullanılma eğiliminde değildirler. Ücret ödenerek yapılan çalışmalarda ise gönüllü adedi az olduğu için tam sonuca gitmek olanaksızdır.

1- Kısa Süreli Çalışmalar

Yapılan çalışmalar sakkarin ve siklamatin toksikolojik potansiyellerinin düşük olduğunu göstermiştir. Sikloheksilamin ise elde edildiği siklamattan daha düşük toksid^{ite}dede ve daha yüksek toksik potansiyel^{dedir}.

2- Orta Süreli Çalışmalar

Orta süreli çalışmalar çoğunlukla sakkarin üzerinde yapılmıştır. Fare ve köpeklerde bazı zıt etkilerin olduğu söylenmişse de gerçeği

ispat edecek veriler bulunmamıştır. Kuşkular bu çalışmalarda kullanılan sakkarinlerin saflığı üzerinde toplanmıştır.

Siklamatların böyle bir etkisinin olduğuna ilişkin bir veri yoktur. Sikloheksilamin farklı bir materyaldir. Kan basıncını yükselttiği görülmüştür. Ancak sikloheksilaminin monoamin oksidaz üzerine etkisinin olmadığı bildirilmektedir. Bu durumda aktivitesi monoamin oksidaz inhibitörleri ile etkilenmez; ki bunlarda antidepressantlar olarak tedavide kullanılmaktadır. Sikloheksilaminin farelere 60 mg/kg ^{renal verileri} olarak verildiğinde karaciğer ve böbreklerinde değişikliğe yol açtığı görülmüştür. Ancak hepatik ve renal değişiklikler tamamen açıklığa kavuşmamıştır.

3- Uzun Süreli Çalışmalar

Tüm yaşamları boyunca %1'lik sakkarin bulunan diyetlerle beslenen farelerde hiç bir hastalık belirtisi izlenmemiştir. Kilo başına 200 mg/kg sakkarin verilen farelerde 3 kuşaktada hastalık belirtileri görülmemiştir. Uzun süreli çalışmalar piliçler ve köpekler üzerinde de uygulanmış ve hiç bir hastalık belirtisi izlenmemiştir.

Fareler yaşamları boyunca içine %1 veya daha az sodyum siklamat bulunan diyetlerle beslendiklerinde önemli değişiklikler izlenememiştir. Ancak diyetteki oran %5'e çıkartıldığında ters etkiler görülmeğe başlanmıştır. Büyüme ve kilo alma arasındaki oran bozulmakta ve diare izlenmektedir. Sikloheksilamin hepatik ve renal değişikliklere yol açmakta isede tümör insidansında yükselme görülmemiştir.

4- İnsanlar Üzerindeki Çalışmalar

İnsanlar üzerinde sakkarin ile ilgili olarak pek çok araştırma yapılmıştır. 0.1-1.5 ^{gramden mi?} gram arasında değişen miktarlarda sakkarin ile kişiler 1 sene süre ile beslenmişlerdir. Kişilerde hiç bir olumsuz değişiklik görülmemiştir. Bazı diyabetik kişiler sakkarini 0.4-05 gram dozlarına 15-24 yıl kullanmışlar ve bu kişilerde de belirgin zararlı etkiler görülmemiştir.

Loji yaz

Siklamatlarla ilgili olarak insanlar üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bir deney sonucu günde ^{5 gr} 5 gram siklamatın 7 ay süre ile tolere edilebileceğini göstermiştir. En önemli etki dik durma olasılığının kaybolmasıdır. Yapılan pek çok çalışma 7 gram veya daha fazla sodyum siklamatın diareye sebep olduğu bir grup yetişkinde ispatlanmıştır(16).

- Katkı Maddelerinin Yeterli Miktarını Saptamak İçin
Uygulanması Gereken Yöntemler -

Öncelikle etkin olmayan doz saptanır. Buda önceden genellikle fareler üzerinde yapılan deney verilerinin incelenmesi ile olur. Bu çalışmalarda kilo kazanma düzeyi, kilo alma oranı, yaşama süresi, üreme düzeyi, genel sağlık ve aktivitesi, dengedeki belirgin özellikler, organ ağırlıkları, otopsi görünümleri, organların ışık mikroskobu ile yapılmış histopatolojik incelemeleri ve tümör insidansı saptanır. Daha derin çalışmalar örneğin organların elektron mikroskobundaki incelemeleri öncül çalışmalar arasında değildir. Etkisiz seviyeler istatistiksel olarak kontrol grubunda ve deney grubunda hiç bir belirgin değişiklik göstermeyen en yüksek dozlardır.

Uzun süreli yapılmış deneyler katkı maddelerinin zararlılık sınırlarının çizilmesi açısından kısa süreli yapılmış deneylerden çok daha yararlıdır. İkincil olarak doz ve dayanıklılık arasındaki ilginin saptanmasında değişik hayvanlar üzerinde de çalışmalar yapılmalıdır. Çünkü fare deneyinde yapılan maddeye karşı dayanıklılık veya duyarlılık söz konusu olabilir.

Üçüncü basamak farenin iyi bir rehber olduğu göz önüne alınarak etkisiz seviye vücut kilosu başına miligram olarak saptanmalıdır.

Dördüncül olarak pratikte etkin olarak kullanılan güvenirlilik çizgisi 100 ile çarpılarak saptanır. Şöyleki farelerde etkisizlik sınırı 500 mg/kg ise insanlarda günlük alınım miktarı kilo başına 5 mg olmalıdır.

Bir rastlantı sonucu ratların diğer hayvanlardan farklı reaksiyon verdiği izlenirse o zaman hangi hayvanın insanlara daha yakın reaksiyon vereceğini saptıyan başka çalışmaların yapılması etkisiz düzeyin daha doğru olarak saptanmasını sağlar (16).

- Güvenirlilik Sınırları :

100 ile çarpılarak güvenirlilik sınırlarının elde ediliş yöntemi bu konu üzerinde çalışmış pek çok kişi tarafından düzenlenmiştir. Uygulamada yararlı sonuçlar vermiştir. Ancak geniş sınırları olan bir güvenirlilik çizgisidir, çünkü katkı maddesini kullanan tüm yaşlı, genç, sağlıklı, hastalıklı insan grubunu kapsamaktadır.

100 rakamı ile çarpılarak elde edilmiş güvenirlilik sınırının dokunulmazlığı yoktur. Daha geniş ve sınırlı bir güvenirlilik sınırı saptanırsa oda uygulanabilir. 100 x çizgi güvenirlilik sınırının düşmesinin nedenleri çeşitlidir:

1- İncelenen birincil etkiler düşük alınam seviyelerinde görülürse,

2- Birincil etkiler patolojik açıdan değilde karşılaştırmalı olarak incelenirse

3- Yiyecek katkı maddeleri yüksek oranlarda ise

4- Katkı maddesi bulunan yiyecekler seyrek olarak kullanılıyorsa.

5- Sağlıklı veriler insanlar üzerinde yapılan uzun çalışmalar sonucu olur. Örneğin; 40-50 yıl .

100 x çizgisi güvenirlilik sınırının yükselmesinin nedenleri ise farklıdır :

1- Verilen katkı maddesi tedavi için sürekli olarak verilmede olan yiyecekte ise ; örneğin eknek

2- İnfantların ve çocukların kullandığı birçok yiyeceklerde katkı maddesi oldukça yüksektir. Örneğin ; şeker

3- İçlerinde katkı maddesi bulunan bazı yiyecekler mevsime ve bazı değişikliklere göre çok kullanılır: Örneğin; dondurma meşrubat v.s

4- Geçerliliği sağlayacak deneysel veriler tamamlanmamışsa

5- Otoritelerin kullanabilme durumu ile ilgili olarak yaptığı

öneriler kontrol edilmemişse (16)(25).

Sakkarin için günlük alının kilo başına 5 mg olarak saptanmıştır (38). Bir başka deyişle orta yaşlılar için günde 1 gramdan fazlası yasaktır. Buda yaklaşık olarak 60 adet standart ölçülerdeki sakkarin tabletidir (39).

Siklamatlar için yetişkinlerde 5 gramdan az kullanımının kişiye hiç bir zararlı etkisi olmadığı kabul edilmektedir. Yaklaşık olarak kilo başına 50 mg olarak saptanmıştır (40).

Günlük alınması gereken miktarlar çocuk ve yetişkinlerde farklılık gösterdiği için şöyle bir düzenleme yapılabilir.

Tablo 15

Salık Verilen Günlük Siklamat Miktarı

Yaş	Kız	Erkek
3 - 6	900 mg	900 mg
6 - 9	1200 mg	1200 mg
9 - 12	1650 mg	1650 mg
12 - 15	2300 mg	2200 mg

Yetişkinlerde ise salık verilen siklamat 2-3 gram kadardır(17).

Yapay Tatlandırıcıların Sağlık Üzerindeki Etkileri ve

Çeşitli Araştırma Sonuçları

Kişiler hastalıkları nedeni ile, diyabet gibi, veya fizik görünüşleri, şişmanlık, düzeltmek amacı ile yapay tatlandırıcıları yaygın olarak kullanmaktadırlar.

Yaygın olarak kullanılan bu bileşiklerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri dünya kamu oyunu uzun bir süre uğraştırmıştır. Hatta 1970 yılında 21 milyon lb miktarında tüketim düzeyine ulaşan (41).siklamatın yine 14 Ağustos 1971 tarihinde Amerika'da piyasadan kaldırılması geniş ölçüde paniğe yol açmıştır (42).

Siklamatin yasaklanması sakkarin tüketimini büyük ölçüde arttırmıştır. Bunun üzerine Amerika'da sakkarin üretimi 1.5 milyon tonda dondurulmuştur. Ancak son yıllarda süregelen çalışmaların sonucu kısa bir süre önce Almanya'da yapılan bir simpozyum da açıklanmış ve sakkarin ile siklamatin hiç bir karsinojenik etkisinin olmadığı ancak siklamatin karsinojenik potansiyele sahip olduğu belirtilmiştir. Bunun üzerine Abbott firması siklamatların yeniden gıda katkı maddesi olarak kullanılması için piyasaya sürülmesi ile ilgili müracaatlarda bulunmuştur. Ancak yine de sağlık verilen kişilerin sakkarin ve siklamat tüketimlerini saptanan ölçülerde yapmaları ve her iki tatlandırıcının sağlık üzerindeki diğer olumsuz etkilerini unutmamaları tavsiye olunur (3).

Siklamatlar :

*not
ref. vermiş
Fletcher ve Palmer 1966*

Fletcher ve Palmer 1966'da iki rapor yayınlamışlardır. Bu raporlar 5.000 mg/kg'lık dozların Yeni Zelanda beyaz farelerindeki uygulamaları üzerindedir. Genel patolojik bulgular hemen hemen aynıdır. Bu doz çok yüksek olmakla beraber otoritelerce öngörülen dozajdır. Brüche ve Hellaner'in (1967) Kobaylar üzerindeki deneylere daha hassasiyet göstermiştir. 0.3 gram/kg'lık kronik toksisitenin limit dozudur. Buda bir yetişkin için 20 gram demektir. Bu dozda karaciğer bozuklukları izlenmiştir. Daha yüksek dozlarında karaciğer hücrelerinin protoplazmalarında büyük ölçüde azalma izlenmiş bazı hücrelerde tamamen tahrip olmuştur. Karaciğer enzimlerinin karakteristiklerinin değişimi tipik hepatik bozukluklarıdır.

Bağırsaklarda hedef organ durumundadırlar. Fransız fizyologları ve patolojileri yaptıkları yoğun çalışmalarda bağırsaklarda siklamatin etkisini incelemişlerdir. Profesör Bernier fareleri %5 kalsiyum siklamat *bir diyetle* 4 ay beslemiştir. Bütün farelerde diare görülmüştür. Ayrıca potasyum emiliminde bozulmalar, büyümede aksamalar izlenmiştir. Histolojik olarak ödem ve histokimyasal metabolizma enzimlerinde azalma görülmüştür. Bu bulguların ışığı altında beslenme deneyleri geliştirilmiş ve yeni bulgu-

larda siklamatin klinik toksisitesi olarak feçhesin yumuşamasını ve ağırlık kaybını belirtmişlerdir. Patolojik bulgular aşırı salgılama ve sindirim ozmolar etkiye oranla azalmasıdır.

Bernier (17) kalsiform hiperplazisinin özel olmyan bir reaksiyon olduğunu buna karşın miyenterik fleksusun sinirsel hiperplazisinin motor sinirleri birinci veya ikinci derecede etkilediğini göstermiştir. Kriptlerde villus orantılarındaki değişimleri kriptlerin derinliğindeki fazlalaşma ile gözlenebilmektedir. Bu anomali olgunlaşmamış sindirim epitelium hücrelerinin çoğalması ile açıklanabilir. Brachet'in deneyleri villus bölgesinde yoğunlaştırılmıştır. Histoenzimolojik araştırmalar değişik kalitatif ve topografik olarak enzim reaksiyonlarında anomaliler göstermiştir. ATP aktivitesinde alkalın ve asit fosfatında da azalmalar görülmüştür.

Profesör Gounella ⁽¹⁷⁾ Fransa'da fareler üzerinde yapılan deneylerin ışığı altında sakkarinin siklamatlara oranla çok daha az toksik olduğunu söylemektedir. Domuzlara %5 oranında verilen siklamatların kantitatif olarak ~~etkilendiği~~ ^{etkilendiği} görülmüştür. Ayrıca yeni doğmuş domuz yavrularının aynı diyet altında yüzde başına 150 mg'lık dokuya sahip oldukları belirlenmiştir.

Sikloheksilaminin Toksisitesi :

Çok toksik kelimelerinin dışında sikloheksilaminin toksisitesi hakkında çok az bilgi mevcuttur. Toksisite konusundaki çalışmalarda oldukça azdır. İlk olarak toksitite araştırması Carswell ve Morrill (1937) tarafından yapılmıştır. Sikloheksilamin çok toksik olup deride dermatide sebep olur. Bu nedenle deriye teması halinde hemen yıkanılma ~~sağlık~~ ^{sağlık} ve ~~verilir.~~ ^{verilir.} Sikloheksilamin konulsan bir zehir olup belkemiği ve medüla motor merkezleri üzerinde etkilidir.

Aynı şekilde Watrous ve Schulz (1950) Abbott laboratuvarlarında çalışırken havada mevcut (150 ppm) sikloheksilaminin nefes yolu ile

bazı deney hayvanlarında ölüme yol açtığını görmüşlerdir. 1200 ppm, de hemen hemen bütün hayvanlar yedi saat içinde ölmüşlerdir.

Dutton (1966) LD^{50} 'yi sıçanlara altı saatte 115 mg/kg dozunda veya 24 saatte 100 mg/kg dozunda intraperitoneal enjeksiyondan sonra vermiştir. Mallette Von Hoam (1952) Firestone lastik ve kavuuk fabrikasının ilâç departmanlığı ile işbirliği yaparak sikloheksilamini çok zehirli olarak tanımlamış ve organların patolojik değişikliklere uğradığını (Beyin, böbrek, karaciğer gibi) saptamıştır. LD^{50} 'yi 200 mg/kg dozda intraperitoneal enjeksiyondan sonra uygulamıştır.

Belkide en önemlisi Lomonova'nın (1955) ileri sürdüğü önerilerdir :

1- Sikloheksilamin(CH₂)₆ve disikloheksilamin(DCHA) deney hayvanlarında çeşitli şartlarda toksik etki göstermiştir.

2- Sikloheksilamin merkezi sinir sistemi eksitasyonları ve adale zarı harabiyetine yol açar. Hafif bir methemoglobın yapıcı madde olup zehirlenmeye yol açabilir.

3-Disikloheksilamin spazmojenik bir zehir olup dar toksik etkiliktendir. Ve çok hafif kümülâtif etkileri vardır.

4-Disikloheksilamin ve sikloheksilamin deri üzerinde belirgin lokal etki gösterir, nekrozis, ülser gibi.

5- Fabrikalarda emniyet tabanı maksimum 0.001 mg/lt sikloheksilamin buharıdır.

Bunların en önemlisi yeniden oluşan kümülâtif etkidir. Buda zehirlenmeye yol açıcıdır.

Yiyecek katkıları ve zehirleyici maddeler komitesinin "siklamatin toksititesi azdır" şeklindeki raporu ise yukarıdaki raporla çok çelişkilidir.

İngiliz komitesinin LD^{50} 'nin insanlardaki etkisini saptama yönteminde kuşku vericidir. Evvelki raporlara göre LD^{50} 'nin hayvanlardaki uygulaması (100 mg/kg) giderek 60 kiloluk bir kişide 6-12 gram siklohek-

silamin olması veya 10 yaş için 3-6 gram olmasını gerektirmektedir. Japon ve İngiliz araştırmalarına göre alınan siklamat %0.8 oranında böbrekte dönüştürülebilmektedir. Bu dönüşüm sikloheksilamin şeklindedir. Buda 1 gram siklamatta 80 mg demektir. Yetişkinlerde 1 gr siklamat alınması halinde LD⁵⁰'nin %1'nin karşıtıdır. Bazı Amerikan raporlarında çocukların günde 12 gr aldıkları belirtilmektedir. Buda düşünölen LD⁵⁰'ye aynı koşullar altında 100 °C 30 dakika süre ile ısıtılma işlemi uygulanırsa siklamatlarda %17 oranında bir parçalanma olduğunun göstergesidir. Siklamatin az miktarda sikloheksilamine parçalanması bazı kimyasal dönüşümler için geçerlidir. Ancak buda sodyum siklamat ile tatlandırılmış konserve ve meyvalarda petrole ve lastiğe benzer bir koku, tat oluşturduğu görölmüştür. Bu durumun oluşması siklamatların bazı organik bileşiklere parçalanması ile açıklanır. En öncül olanı sikloheksen (bazı petrol sıvılarında bulunur) bundan başka diğere çeşitli bileşikler örneğinin; sikloheksan siloheksanol ve monosiloheksandır. Farklı koşullar altında ise siloheksil nitrit oluşur (Shenton ve Johnson 1967). Reaksiyonlar nitratın traslarının, ki birçok üründe bulunur, konservelede metalik iyonlar tarafından nitrite indirgenmesi ile olur. Sawayama ve Shimoda (1964-1965) 5 ppm nitrat ve 2,5 ppm nitritin siklamattan izlenebilir ölçüde sikloheksen oluşturduğunu yayınlamışlardır (17).

Laktasif Etki ve Gelişme Geriliği :

Siklamatların laktasif etkisi üzerindeki çalışmalar süregelmektedir. Bernier (1967) histoenzimolojik etkileri incelemiştir. Yüksek düzeylerdeki alının sonucu diare izlenmiştir. Bu konu üzerinde birçok araştırmacının yayınları vardır (Beck, 1957; Fitzhugh ve Nelson, 1950; Fletcher ve Palmer, 1966; Golberg, 1966; Nees ve Derse 1967).

Yiyecek katkı maddeleri ve kontamine olan yiyeceklerle ilgili komitenin siklamatlar üzerine verdiği rapor ilginçtir. Laktasif etkinin yüksek miktarlarda alındığı sürece izlendiği belirtilmiştir. Laktasif etkinin mekanizması üzerinde daha geniş çalışmalar gerekli görölmüştür .

Alınan miktarın kilo başına 50 mg siklamattan fazla olması halinde laktatif etkisi olabileceği bildirilmiştir. Ancak daha ileri çalışmalarda da bulunmuş ve Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bülteninde (8.Ekim. 1966) ve İngiliz tıp dergisinde (1966) yayınlandığı üzere siklamat ile tatlandırılmış şekerler yiyen çocuklarda diare izlenmiştir. Hemen arkasından Amerikalı çocuklar üzerinde yapılan çalışmada 12 mg alınınının diare oluşturduğu rapor edilmiştir.

Çeşitli çalışmacılarında belirttiği üzere belkide laktatif etki ile gelişme geriliği arasında bir bağlantı vardır (Nees ve Derse 1967) ancak derinlemesine tam belirlenmiş bir metabolik etki eldeki verilerde görülmektedir. Şimdiye kadar, Fletcher ve Palmer 1966; Bernier 1966 yaptıkları çalışmalarda labratuvar hayvanlarında gelişme geriliği ve bazende kilo kaybı ile ilgili verileri yeterlidir (17).

Allerjik Reaksiyonlar :

Siklamatlarla tatlandırılmış yiyeceklerin tüketilmesi sonucu görülen allerjik reaksiyonları raporlarında geniş bir şekilde Japon doktorları Kobori ve Araki açıklamışlar ve bu konu ile ilgili 1963-1966 arasında bir çok yayında bulunmuşlardır. Siklamatlarla tatlandırılmış keklerden sonra fotoallerjik dermatitis görülmüş sonra hastalarda ciddi ekzema ve pruritis izlenmiştir. Bu hastaların sulfa ilaçlarında aynı reaksiyonu verdiği görülmüştür. Daha sonra klinikte görülen 11 vakanın (Kobori ve Araki 1966) bir kısmı sulfamidlere karşı duyarlılık kazanmışlardır. 1963 yılında Araki gelen 35 yaşlarında bir hanımda ellerinde, dirseklerinde yüzünde ve vücudun diğer güneş gören kısımlarında ekzema görmüştü. Senelerdir steroid tedavisi gördüğü için ayyüz görünümü olan bir hastayı Araki siklamatında oluşturabileceği bir görüntü olarak yayınlamıştır. Gerçekten diyetinden siklamat çıkarıldığında hastada iyileşme görülmüştür.

Benzer ancak daha kötü hazırlanmış bir raporda 1965 de Boros tarafından A.B.D yayınlanmıştır. Bir süre sonra Pennsylvania Üniversitesi

ilaç ve Dermatoloji departmanlığı ve Philadelphia Hastanesi Dermatoloji servisinden Lanberg'de (1967) siklamat içeren düşük kalorili diyetlerde beslenen kişilerde ışıktaki iltihap sonucu oluşan hypopigmentasyonu rapor etmiştir.

Lanberg'in buluşlarında etioloji ve semptomlar Japonların bulgularının aynısıdır (43)(44).

Embriyopati :

1964 de Tanaka⁽¹⁷⁾ yavrulayan farelere 6 ve 7. günlerde siklamat verildiğinde fetal geriliğin oluştuğunu saptamıştır. Yavrulayan farelere 8 ve 10.günlerde kilo başına 500 mg sodyum siklamat verilirse birçoğunun fetusunun normal olduğu görülmüştür. Ancak aynı doz 6 ve 7. günlerde verilirse fetusda gelişme geriliği ve %60 'şında da basamakta ölüm görülmüştür.

Yavrulayacak farelere 6 ve 7. günlerde kilo başına 250 mg siklamat verildiği zaman; %16'sı erken devrelerde %61 geç devrelerde ölmüş yüzde 24'ünün ise normal olduğu görülmüştür. 4 ve 5. günlerinde kilo başına 62,5 mg siklamat verilen dişilerin fetuslarının %35.3 erken devrelerde, %35.3 geç devrelerde ölmüştür. Geri kalanları ise normaldir. 10 kontrol faresine 0.1 ml fizyolojik saline solüsyonu verildiğinde 98 fetusun hiç birinde anormal görüntü izlenmemiştir (17).

Sakkarin :

Yapay tatlandırıcılardan ençok kullanılan sakkarin toksititesi enaz olarak bilinir. Karsinojenik etkisinin olmadığıda kesinlikle saptanmış durumdadır.

Yapılan hayvan deneylerinde %5 sakkarin kapsıyan diyetlerle beslenmiş farelerde hiçbir kanserojenik karakter görülmemiştir(45).Amerikalı araştırmacılar elde edilen bulguları tekrarlamışlardır. Atım ve hidroliz çalışmaları sakkarinin vücut sistemleri tarafından parçalandığını göstermiştir. Önceki senelerdeki sakkarinin mesane kanserini oluşturduğu

üzerindeki veriler göz önüne alınarak üriner sistemdeki; idrar kesesi dahil olmak üzere; tüm organlar incelenmiş ve hiç bir karsinojenik durum görülmemiştir. Sonuçlar WHO (World Health Organization), Amerika Yiyecek ve İlaç Komitesi tarafından da kabul olunmuştur (46). Almanya'da 1974 yılında yapılan simpozyumda da bu sonuçlar desteklenmiştir (3).

Sakkarinin serum proteinlerindeki, lipoproteinlerindeki, glikoz, trigliserid ve kollesterol üzerindeki değişiklikleri saptıyan bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırmada monitrasyon ile elde edilmiş izokalorik izonitrojenik ve %0.05 sakkarin (vücut kilosuna başına) kapsıyan diyetlerle beslenmiş farelerde

- a) Büyüme
- b) Yiyecek harcama
- c) Serum proteinleri ve lipoprotein
- d) Serum glikozu
- e) Serum trigliserid ve kollesterol durumlarını incelemek amacıyla ile düzenlenmiştir.

Gruplar halinde her biri 127 ve 140 gram ağırlığında olan 5 dişi fare kullanılmıştır. Her fare ayrı ayrı paslanmayan çelikten olan özel kafeslerde beslenmiştir. Deney süresince ısı stabil tutulmuş ve 25 gün süre ile toplam olarak 270 gram izokalorik ve izonitrojenik test diyetleriyle beslenmişlerdir. Tablo 16 da diyet kapsamaları belirtilmiştir.

Farelerde kardiak yolla bütün kan vücutlarından çekildikten sonra karaciğer hücreleri hemen incelenmiştir. Büyük ölçüde her hayvandan alınan patolojik incelemeler sakkarin bulunan diyet ile beslenen hayvanların karaciğerinde açık sarı noktaları saptamıştır.

Tablo 16 (47)
Deneysel Diyetlerin Kapsamı

İçindekiler	Diyet 1 Gr.	Diyet 2 Gr.	Diyet 3 Gr.	Diyet 4 Gr.	Diyet 5 Gr.	Diyet 6 Gr.
Aminoasid	139.95	139.95	139.95	139.95	139.95	139.95
Alfaasel (hidrolize)	40.00	40.00	40.00	39.50	39.50	39.50
Kolin Klorid	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Kollesterol	10.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Sukroz	486.05	486.05	486.05	486.05	486.05	486.05
Tuz Karışımı	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
Vitamin Karışımı	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Mısır Yağı	277.00	--	138.50	277.00	--	138.50
Tereyağ (tuzsuz)	--	277.00	138.50	--	277.00	138.50
Sakkarin	--	--	--	0.50	0.50	0.50

Kilo başına düşen vitamin karışımı; vitamin A, 900.00 I.U.; vitamin D, 900.00 I.U.; alfa tokaferol, 5.0 grm.; askorbikasit, 4.50 grm.; inositol, 5.0 grm.; kolin klorid, 75.0 grm.; riboflavin, 1.0 grm.; menadion, 2.25 grm.; P-aminobenzoik asit, 5.0 kg; niasin, 4.5 grm.; Pyridoksin hidroklorid, 1.0 grm.; tiamin hidroklorid, 1.0 grm.; kalsiyum pantothenat, 3.0 grm.; biotin, 20 grm.; folik asit.; 90 mg.; vitamin B₁₂, 1.35 mg.

İçindeki maddeler gram olarak belirtilmiştir. Bütün diyetlerin nitrojen kapsamı %2.24. Diyet 1 ve 4'ün her gramı 5.0 kalori verir; Diyet 2 ve 5'in her gramı 4.7 kalori verir; Diyet 3 ve 6'nın her gramı 4.8 kalori verir.

Tuzsuz tereyağ ve mısır yağı olan sakkarinli ve sakkarinsiz (3 ve 6. diyetler) diyetlerle beslenenlerde daha fazla ağırlık kazanma izlenmiştir. Mısır yağı ve sakkarin (diyet 4) ile beslenen hayvanlarda büyümeye verilen cevap karışık yağ ile beslenen hayvanlara verilen cevap kadar fazladır. Sakkarinsiz mısır yağı (diyet 1) ve sakkarinsiz tuzsuz tereyağı (diyet 2) kapsıyan diyetler aynı büyüme hızını göstermişlerdir. Öte yandan en düşük büyüme hızı gösteren hayvanlarda sakkarin ve tuzsuz tereyağı (diyet 5) bulunan diyetlerle beslenenlerdir. Büyümedeki bu büyük farklılıklar yiyecek bileşimindeki farklılıklara yorumlanamaz.

Tablo 16(a)

Yağları Farklı Sakkarinli ve Sakkarinsiz Diyet ile Beslenen Farelerin Kan Serum Düzeyleri

Diyet	Toplam Protein *	Albumin *	Alfa-1 Globulin *	Alfa-2 Globulin *	Beta Globulin *	Gamma Globulin *	Total Globulin *	Albumin Globulin Oranı *
1-	6.60 [±] 0.61	3.94 [±] 0.36	0.80 [±] 0.16	0.44 [±] 0.17	1.00 [±] 0.25	0.42 [±] 0.26	2.68 [±] 0.50	1.52 [±] 0.34
2-	6.43 [±] 0.48	4.12 [±] 0.59	0.78 [±] 0.10	0.45 [±] 0.37	0.78 [±] 0.84	0.30 [±] 0.10	2.31 [±] 0.53	1.87 [±] 0.54
3-	6.40 [±] 0.14	4.02 [±] 0.43	0.86 [±] 0.28	0.36 [±] 0.05	0.80 [±] 0.14	0.34 [±] 0.20	2.56 [±] 0.68	1.76 [±] 0.43
4-	6.46 [±] 0.43	4.10 [±] 0.45	1.00 [±] 0.12	0.28 [±] 0.08	0.84 [±] 0.05	0.22 [±] 0.08	2.34 [±] 0.22	1.77 [±] 0.29
5-	6.40 [±] 0.31	3.88 [±] 0.70	1.03 [±] 0.29	0.28 [±] 0.10	0.90 [±] 0.14	0.30 [±] 0.08	2.50 [±] 0.50	1.65 [±] 0.68
6-	6.00 [±] 0.12	3.80 [±] 0.30	1.12 [±] 0.24	0.22 [±] 0.04	0.68 [±] 0.16	0.22 [±] 0.04	2.20 [±] 0.33	1.77 [±] 0.44

* Standart Sapma

† Birbirinden tamamen farklı (P < 0.05)

‡ Değerler grm/100 ml üzerindedir.

Tablo 16 serum proteinlerinin durumunu göstermektedir. Diyetler serum albumini, alfa-2 globulin, gamma globulin, total globulin, albumin globulin oranının belirgin hiçbir değişiklik yapmamıştır. Bununla beraber toplam protein seviyeleri 100 ml'de diyet 1'de 6.6 gramdan Diyet 6'da 6.0 grama düşmüştür; alfa globulin seviyeleri Diyet 1 ve 2'de 100 ml'de 0.78 gram ve 0.8 gram iken Diyet 6'da 100 ml'de 1.12 grama yükselmiştir. Diyet 6'da beta globulin Diyet 1'e oranla çok belirgin bir düşüş göstermiştir. 100 ml'de 1.0 gramdan 0.68 grama kadar. Bu vakalarda protein sentezinin inhibasyonunu gösterecek hiçbir belirti yoktur ve fazla bir hiperproteinemi belirtisi izlenmiştir.

Serum glikoz seviyesi 100 ml'de 106 miligramdan 148.4 miligrama kadar değişiklik göstermektedir. Diyet 4'de Diyet 1, Diyet 2 ve Diyet 3'e oranla daha belirgin bir düşüklük görülmüştürki bunların üçüde sakkarin kapsamamaktadır. Bulgular Tablo 17 de gösterilmiştir.

Gulcelalın kından alımı

Tablo 17

Yağları Farklı Sakkarinli ve Sakkarinsiz Diyetlerle Beslenen Farelerdeki Serum Glikoz Trigliserid ve Kolesterol Düzeyleri

Diyet	Glikoz #	Trigliserid #	Kolesterol #
1	137.00 \pm 16.69	206.50 \pm 14.32	80.30 \pm 13.52
2	148.40 \pm 18.15	380.00 \pm 24.49	92.80 \pm 10.70
3	140.50 \pm 23.33	290.00 \pm 43.01	85.90 \pm 2.92
4	106.00 \pm 21.15	330.50 \pm 143.94	81.20 \pm 9.58
5	124.13 \pm 14.99	381.25 \pm 93.93	86.38 \pm 9.23
6	128.00 \pm 10.96	248.50 \pm 45.47	73.00 \pm 6.70

* Birbirinden tamamen farklı (P < 0.05)

Anlamı \pm standart sapma

Değerler mg/100 ml'dedir.

Diyet 5 ve 6 ile beslenen farelerin serumlarında belirgin bir değişiklik izlenmemiştir. Ancak serum glikoz seviyelerindeki farklılıklar yükselmenin sakkarine bağlı olduğunu göstermektedir.

100 ml'deki trigliserid seviyeleri 206.5 mg'dan 381.25 mg'a kadar **dizgelenmiştir**. Diyet 1 ve 6'daki trigliserid seviyeleri belirgin olarak. Diyet 2 ve 5'den daha çok düşüklük göstermiştir. Diyet 4 Diyet 1'den **farklı** bir şekilde yüksek trigliserid seviyesindedir (P 0.05). Sakkarinli ve sakkarinsiz tuzsuz tereyağı kapsıyan diyetlere polians^ature^{yağsidi bal} yağ (Mısır yağı) ilâve etmenin hipertrigliseridemia oluşmasını azaltıcı önemli bir faktör olduğu görülmüştür. Ancak sadece mısır yağı kapsıyan Diyet 4' de sakkarin ilâvesinin trigliserid seviyesi üzerinde tam aksi bir etki yaptığı görülmüştür. Bu durum poliansature yağlardan^{esitlerinden} zengin^{yağlı} diyetler üzerine sakkarin etkisinin araştırılması için çeşitli sorunların ortaya atılmasını sağlamıştır.

Kollesterol seviyeleri ufak farklılıklar göstererek 100 ml'de 73-92.8 mg'a kadar sıralanmıştır. Diyetlere sakkarin eklemek hiçbir şekilde serum kolessterolünde yükseklik oluşturmamıştır.

Lipoproteinler üzerindeki bulgular ise Tablo 18 de gösterilmiştir.

Tabl. 18

Değişik Yağlı Sakkarin Kapsıyan ve Kapsamıyan Diyetlerle Beslenen Farelerdeki Serum Lipoprotein Düzeyleri

Diyet	Alfa Lipoprotein	Prebeta Lipoprotein	Beta Lipoprotein	Kaylomikron
1	42.20 ± 6.76	37.80 ± 7.09	20.00x ± 6.00	0x ± 0
2	42.60 ± 9.44	41.70x ± 10.17	15.50 ± 12.08	0x ± 0
3	30.20x ± 18.02	35.40 ± 9.68	25.80x ± 19.08	8.6 ± 19.23
4	35.20x ± 16.21	39.40 ± 13.78	3.4 x ± 4.98	22.0x ± 18.72
5	44.75 ± 10.28	35.00 ± 6.60	20.25 ± 11.90	0x ± 0
6	59.20x ± 13.12	24.60x ± 13.35	16.20 ± 3.63	0x ± 0

* Birbirinden tamamen farklı (P < 0.05)

Değerler % toplam serum proteinleri üzerinedir.

Alfa lipoprotein düzeyleri Diyet 6'da Diyet 3'e ve Diyet 4'e oranla oldukça yüksektir (P 0.05 de daha belirgindir); oysa genel sıranış %30.2-%59.2 şeklindedir. Prebeta lipoprotein seviyeleri daha az

farklılık göstermektedir. Prebeta düzeyinde en önemli farklılık **Diyet 2** ve **Diyet 6** arasındadır. Tablo 18 deki verilerden görüldüğü üzere sakkarin ilginç durumlar yaratmaktadır. İleri araştırmalar yapılmadan bu konu ile ilgili kesin yargılar verilemez. Ancak bulgular lipid kaynağı olarak kullanılan mısır yağının sakkarin ile beraber anormal lipoprotein görünümünü oluşturmaktadır. Yüksek kaylomikron ve düşük betalipoprotein seviyeleri anormalliğin kan serumunda izlendiği üzere lipid ve proteinlerdeki bazı kompleks olaylara bağlı olduğunu açıklığa kavuşturmuştur.

Bilgilerin toplanması (Tablo 15, Tablo 16 ve Tablo 17) kimyasal olarak hazırlanmış diyetlere %0.05 oranında sakkarin ilâvesinin büyümede, protein sentezinde, kan glikozunda ve kollesterol seviyelerinde fazla bir değişikliğe yol açmadığını göstermiştir. Bununla beraber Tablo 17 ve Tablo 18 lipid kaynağı olarak sadece mısır yağı kullanılan diyetlerde bulunuyorsa kan serumunda anormal trigliserid ve lipoprotein durumları göstermektedir. Bu durum yüksek trigliserid ve kaylomikron, düşük betalipoprotein düzeyleri ile açıklanır ki belki buda lipid metabolizması ve lipid-protein kompleksindeki bazı değişikliklere bağlıdır. Sakkarinin lipid taşınımı ve vücut metabolizması üzerine etkilerinin açıklığa kavuşabilmesi için çeşitli araştırmaların yapılması gereksinimini ortaya koymaktadır (47).

Sorbitol

Juvenil diyabetli hastaların günde 41 gram sorbitolu hazmettikleri görülmüştür. Ancak bu miktar küçük oranlarda ve az olarak verilmiştir. Bu şartlar altında çok azda olsa çeşitli bağırsak semptomları izlenmiştir. Günde 50 gram sorbitol alınımının ise laktasif etkisinin olduğu kesin olarak belirtilmiştir. Sorbitolun iyi emilmeyip diareye yol açmasının nedeni sorbitol solüsyonunun yaptığı osmotik etkidir. Eğer diare durumu insuline bağlı diyabetlilerde artarsa akut belirtilerle birlikte hipoglisemi oluşur.

Diyabetik hastalarda tedavi süresinde sorbitolun intravenöz faydası üzerindeki klinik çalışmada bir değişiklik görülmemiştir. Yenilen sorbitolun bu miktarlarda emilmesi olanaksızdır (3). Ancak 1973 de bu konu ile ilgili olarak yapılan bir araştırmanın sonuçları ilginçtir.

Bu deneyde sorbitol 0.25, 0.375, 0.50 ve 0.75 gr/kg olarak normal deneklere enjekte edilmiştir. 0.50 gram sorbitol aşılandıktan 2-3 saat sonra tüm vücut kanındaki sorbitol seviyelerinin değişmeyen ölçülerde olduğu görülmüştür. Alınım, kandaki seviye ve atılım arasında yatay bir ilişki vardır. Renal kayıp verilenin %11.2'si kadardır. Kandaki fruktoz ve glikoz konsantrasyonları değişmemiştir. Sorbitolun dönüşüm kapasitesi 0.75 gram verildiği zaman değişmektedir. Bu durumlarda kanda sorbitol yoğunluğu sürekli olarak yükselmektedirki bu durumda %31'i atılmaktadır. Glikoz ve fruktoz konsantrasyonları normal değerlerin oldukça üstündedir. 0.50 gram kadar sorbitol verildiğinde ise laktat, pyruvat, inorganik fosfat, bilirubin, urikasit ve asit baz dengesinde hiçbir değişiklik görülmemiştir. 0.75 gramda ise ilk değerlerden farklı olarak bir sapma yoktur. Sadece düşen bikarbonatlar oluşmuştur (48).

Yapılan bazı çalışmalar sonucu diyabetli hastalarda doku yıpranmaları görülmüştür. Lenslerdeki ve sinir sistemi hücrelerindeki değişiklikler fazla miktarlardaki sorbitolun varlığına bağlıdır. Eğer yenilen sorbitol emilirse böyle değişikliklerin sorbitolden gelebileceği düşünülemez ancak hiperglisemi görüldüğü zaman belirli dokularda sorbitol oluşmasının beklenmesi olağandır (3). Diyabetlilerde nöropati, nefropati, retinopati ve katarakt sık rastlanan komplikasyonlardır. Sorbitol metabolik yolunun fazla glikoz metabolizması ile karışması bu gibi komplikasyonların gelişmesine yol açar (49). Diyabetlilerde sorbitol metabolizmasını inceliyen bir başka çalışmada 1973 de yapılmıştır (50).

Sorbitol metabolizmasında aldeoz reduktaz ve sorbitol dehidrogenaz enzimlerinin önemli yeri vardır. Bunlar serbest glikozu kendisinin şeker alkolü sorbitole ve sonradan da sorbitolun fruktoza dönüşümünü

sağlarlar. Şeker alkollerini hücre zarından kusurlu bir şekilde girerler ve sonrada intraselluler olarak kalırlar. Dokuda sorbitol ve fruktoz bulunumu süregelen metabolizma için ilk veriyi oluşturur. Osmotik etki sonucu şeker alkolünün yağılması **patojenik** diyabetik ve galaktozamik kataraktları açıklamaktadır. Aldoza reduktazın inhibasyonu diyabetlilerde ve galaktozamilerde katarakt komplikasyonunun önlenmesi için kriter olarak görülmüştür. Normal ve diyabetli kişilerin merkezi ve periferik sinir sistemlerindeki sorbitol metabolizmasındaki ve onun ürünlerinin düzeyleri arasında büyük farklılık görülmüştür. Spinal korddaki, beyindeki sorbitol ve fruktoz seviyeleri periferik sinirlerdekine oranla daha düşüktür(50).

Sorbitolun sağlıklı kişilerin serum lipoproteinleri üzerindeki etkilerini saptamak amacıyla yapılan bir araştırmada ise sorbitolun serum trigliseridleri üzerinde fazla bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak deneklerin 12'sinde seviyede az bir düşüş görülmüştür. %186 gramdan %167 mg şeklinde (51). Sorbitolun sinir sistemindeki etkileri üzerinde yapılan çalışmalar süregelmektedir.

Yapılan bir araştırmada diyabetik hayvanların çeşitli tipteki tedavilerinde sorbitolun metabolitlerinin metabolik **süreçler** içinde periferik sinir ve spinal korddaki konsantrasyonları saptanmıştır. Birkaç gün içinde diyabetik durumun sağlanması ile sorbitol ve fruktoz kandaki glikoz düzeyi ile birlikte kesin bir yükseliş göstermiştir. Bu seviyeler insülin ile kan şekerinin düşürüldüğü veya tersine yükseltildiği durumlarda kontrol edilmiştir. İnsülin ile tedavi edilmiyen farelerde insülin tedavisi görenlere oranla fruktoz yükselmesinin daha fazla olduğu görülmüştür. Kontrol edici ajan olarak phenformin kullanıldığında sinir sisteminde glikoz ve fruktozun birikiminin arttığı, tolbutamid kullanıldığı zaman ise fruktozun düştüğü belirlenmiştir. Son bulgular kanda şeker düşürüldüğü zaman sorbitol metabolizmasındaki artık ürün miktarlarında sinirlerde düştüğünü göstermiştir. Diyabetik hastalarda diyabetik

süreç kontrol altına alınırsa bozulan sinirlerde miyelizasyonun arttığını gösteren bulgular saptanmıştır. Sonuç olarak diyabetli hastalarda sinir sisteminde harabiyet insidansını düşürecek bulgular elde edildiği görülmüştür (52).

Yapay Tatlandırıcılardan Yapılmış Özel Gıdalar Üzerinde

Genel Bilgi

Düşük kalorili gıdalar, kalori değerleri-yapay tatlandırıcılar katılmaksızın imâl edilmiş mamüllerin kalori değerinden hiç olmazsa %50 daha az kalori kapsıyacak şekilde formüle edilmiştir (53). Düşük kalorili gıdalar pudingleri, kuru maya, konserve, jelatinli tatlıları, reçel ve meyva peltelerini, mayonezleri, çorbaları, meyvaları, dondurulmuş yemekleri, fırın mamüllerini, karbonatlı içecekleri, sütlü mamulleri içine almaktadır. Son senelerde gıda sanayiinde büyük gelişmeler olmuştur. Batı ülkelerindeki iyi düzenlenmiş bir supermarkette 300 çeşitten fazla düşük kalorili yiyeceğe rastlamak mümkündür.

Düşük kalorili gıdalar kilo kaybına doğrudan doğruya neden olmazlar, kişinin alacağı toplam besin miktarının azaltılmasını sağlarlar. Bu gıdalara tat verici olarak yapay tatlandırıcı konulur. Ancak kesinlikle tatlandırıcı kapsamaları gerekmez. Kalori değeri %50 daha düşük olan gıdalar elde etmek nişasta ve yağ yerine uygun karbonhidrat sakızları kullanmakla da olur.

Düşük kalorili gıdalarda kullanılacak sakız türünün seçimi; "mamülleri koyulaştırmak, tadı devam ettirmek, hacmi sağlamak, buz kristallerinin oluşmasını kontrol etmek" gibi amaçlara uygun olacak şekilde seçilmelidir (54).

Gıda maddelerinde kullanılan yapay tatlandırıcılar şeker tadını verdikleri halde şekerin sahip olduğu özellikleri içermezler. Bunlar:

1- Osmotik özellik

- 2- Vizkosite
- 3- Elastik ve yapışkanlık
- 4- Kolloidal değişmezliktir.

Bazı firmalar bu sorunu elastikiyet ve yoğunluk veren ajanlarla gidermeye çalışmışlardır.

Pillsburg firmasından Stein (1966) bazı yiyeceklerde tat yoksunluğu olduğunu ayrıca acı bir lezzetin izlendiğini saptamıştır. Farklılıklar toplam lezzetteki değişmeler nedeni ile örneğin; tatlılık ve asid oranı, tuz katkısı, lezzet karışımı ve tat alma duyusundaki ayrıcalıklar nedeni ile olur. Bu güçlüklerde hidrokolloidler eklenerek; carboxymethylselüloz, acacia, guer, carrogheenan, buffers ve düşük methoxyl pektin; giderilir. Kurutulmuş ve pişirilmiş yiyeceklerde renkte farklılık olmaktadır. Bu nedenle sentetik renklendirme gerekmektedir. Yapay tatlandırıcılar şekerin koruyucu özelliğinden yoksun olduklarından kimyasal koruyucu kullanılmaktadır. Şeker yerine yapay tatlandırıcı kullanma meyvanın kurutulması ve suyunun çıkarılması durumunda ağırlığını artırmaktadır.

Şeker kullanılmaması halinde şekerin özelliklerini karışımlarda sağlamak için çeşitli katkı maddeleri kullanmak zorunlu hale gelmiştir. Bunlar aşağıda belirtilen çeşitlerdedir (16).

- 1- Propylene glycol alginat
- 2- Sorbik veya benzoik asid
- 3- Propionatlar
- 4- Çeşitli asidulantlar
- 5- Karols sakızı
- 6- Tragacanth (Keçi boynuzu sakızı)
- 7- Algin
- 8- İriş - moss ekstratları
- 9- Toz pamuk kökü
- 10- Toz selüloz

- 11- Methyl selüloz
- 12- Sodium karboximethyl selüloz
- 13- Akasya veya aksellum ağacı bileşikleri
- 14- Pectin
- 15- Glycerine
- 16- Dekstroz

Düşük kalorili gıdalarla ilgili olarak çeşitli firmalar değişik karışımlar oluşturmuşlardır. Diyabetik kekler en çok kullanılanlardır. Bu keklerden bir tanesinin karışımı aşağıda belirtildiği gibidir(36).

<u>İçindekiler</u>	<u>Miktar (Grm)</u>
Un	100
Methyl glukosit tatlandırıcısı	130
Gevreklik verici madde	55
Yumurta tozu	15
Süt	120
Potasyum bitarter	4
Sodium bikarbonat	2
Tuz	1.5
Vanilya	1
Su	40

Araştırmanın amacı piyasada satılmakta olan özel diyabetik gıdaları ve yapay tatlandırıcıları saptıyarak bu ürünlerin diyabetik hastalar arasındaki kullanılma durumlarını ve nedenlerini bilimsel olarak açıklığa ulaştırmaktır.

Türkiyede Kullanılmakta Olan Yapay Tatlandırıcılar

Türkiyede piyasada şu anda satılmakta olan yapay tatlandırıcıların bileşimleri hemen hemen aynıdır. Çeşitli ilâç firmalarının yapmakta olduğu tatlandırıcılar eczanelerde; sakkarin, Dolçe, Dulcaryl, Sueccarly ve Hemerstat; isimleri ile satılmaktadır. Ancak hepsinin ^{bileşimi} yaklaşık olarak aynıdır. Kullanılan tatlandırıcılar sakkarin, siklamat ve bu ikisinin türevleridir. Her firmanın kullandığı yapay tatlandırıcı aynı olmasına karşın kullanılan miktarlar farklılık göstermektedir.

Türkiyede Kullanılmakta Olan Özel Diyabetik Gıdalar

- Gıda Maddeleri Tüzüğünde perhiz yiyecekleri ile ilgili maddeler dokuzuncu bölümde belirlenmiştir. Özel diyabetik gıdaları ilgilendiren maddeler 232, 233 ve 235'dir.

- Madde 232 - (Değişik: 24.2.1968) a- Bir cins maddeden veya birkaç cins maddenin birbirine katılması suretiyle hazırlanmış olan perhiz yiyeceklerinin bileşimine giren gıda unsurlarının veya maddelerinin neveleri ile yağ, şeker, nişasta, yumurta, süt ve ürünleri, malt, malt hülâsası, vitaminler, kalsiyum, fosfor ve benzeri maddelerin, şeker yerine kullanılan sun'i tat verici maddelerin, tabii aromatik maddelerin, su selüloz miktarı ile tuz bulunanlarda tuz miktarının yüzde oranının veya tuzsuz olanlarda tuzsuz olduğunun, yiyeceğin ambalâji üzerine veya ambalâjının içine konulacak olan tarifnamesinde açık olarak görülecek ve okunabilecek şekilde yazılması şarttır.

b) Çocuk mamalarının bileşimine giren gıda maddelerinin cins ve miktarı ile kalori, protein, yağ, karbonhidrat, selüloz, vitaminler ve madensel maddelere ait miktarların, mama içine konulan muhafaza edici ve lezzet verici maddelerin cins ve miktarları ile çocuğun yaşına göre kullanılma şeklinin, mamanın ambalâji üzerine ve mümkünse ayrıca ambalâjının içine konulacak tarifnamesinde açık olarak görülecek ve okunabilecek şekilde yazılması şarttır.

c) Çocuk mamalarının ışıktan zarar görmeyecek şekilde ambalajlanması şarttır.

d) Çocuk maması niteliğinde olmayan gıda ve gıda karışımlarının ambalajları üzerine mama deyiminin yazılması ve bebek veya çocuk resmi konulması yasaktır.

- Madde 233 - (Değişik: 24.2.1968) Çocuk maması ve perhiz yiyeceklerinin özel ambalaj içerisinde satılması ve ambalajının üzerine içindeki net miktarı, imalâtçı firmanın tescil edilmiş markası, adresi, seri numarası ve imâl tarihi ile Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığında alınan ruhsatın tarih ve numarasının okunaklı ve açık olarak yazılması şarttır.

- Madde 235 - (Değişik : 24.2.1968) Şeker yerine tad verici maddelerle hazırlanan çikolata, tahin helvası, reçel ve benzeri yiyecekler ile perhiz yiyeceklerinden tad verici olarak kullanılan maddelerin isim ve miktarlarının ambalajları üzerine okunaklı ve açık olarak yazılması şarttır (55).

Dünya piyasalarında yaygın olarak kullanılan özel diyabetik gıdalar Türkiye'de yalnız "Ömür Özel Diyet" firması tarafından yapılmaktadır. Çeşni olarak, yapılan özel diyabetik gıdalar, dünya piyasaları ile karşılaştırılamıyacak kadar azdır. Piyasada satılan özel diyabet gıdalar :

- a- Şekersiz Drops ismi altında diyabetik şeker
- b- Diyabetik Badem Ezmesi
- c- Diyabetik Çikolata
- d- Diyabetik Tahin Helvası
- e- Diyabetik Reçellerdir.

Bu firmanın özel gıdaların piyasaya sürme işlemi Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığında 9369 sayılı ve 12.9.1962 tarihli iznine tabidir. 1962 tarihinde bu izin alınmadan çeşitli tarihlerde İstanbul'da

çeşitli kliniklerde bu firmanın gıdalarının uygulaması yapılmıştır (Ek I).

Diyabetik reçellerin Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Tedavi Kliniğinde (Haseki Hastanesi) 34 hasta üzerinde denenip olumlu neticelerin alındığını ve diyabet hastaları için bu gıdaların yararlı görüldüğünü Tedavi Kliniği ve Farmakoloji Enstitüsü Sorumlusu Ord.Prof.Dr. Sedat Tavat 30.4.1962 ve 129/62 sayılı raporunda belirtmiştir (Ek I).

Tıp Fakültesi 2 nci Dahiliye Kliniği GURABA'da diyabetli reçellerin hastalardaki uygulanması işlemi olumlu sonuçlar vermiş ve 2 nci Dahiliye Kliniği Kürsü Profesörü Ord.Prof.Dr.Arif İsmet Çetingil uygulamanın yararlı olduğunu 19.12.1962 ve 58 sayılı yazısında salık vermiştir (Ek I).

Türkiye Cumhuriyeti İstanbul Tıp Fakültesi Birinci İç Hastalıkları Kliniğinde (Cerrahpaşa Hastanesi) diyabetik reçellerin hastalar üzerindeki etkileri araştırılmış ve I nci İç Hastalıkları Doçenti Dr. Nejat Harmancı 22.2.1962 tarihli 32/62 sayılı bir yazıda hiç bir olumsuz etki izlenmediğini belirtmiştir (Ek I).

Türk Diyabetikler Cemiyeti ve Muzaffer Şevki Yener Diyabet Merkezi Ömür Diyet firmasının hazırladığı diyabetik reçelleri 25 hasta üzerinde denemişlerdir. Normal kahvaltıya ek olarak veya yalnızca verilen 50 gram marmelâttan sonra yaptıkları kan şekerleri kontrollerinde bu ürünlerin diyabetliler tarafından ölçülü oranlarda yemek koşulu ile uygulanabileceğini saptamışlardır. Bu bilgileride Diyabetik Merkezi Müdürü ve Mütahassıs Hekim Dr. İrfan Avni Örer 31.3.1962'de yazdığı bir raporla tasdik etmiştir (Ek I).

Piyasada satılan bu gıdaların üzerlerinde kapsadıkları karbonhidrat, yağ, protein ve tatlandırıcı miktarları belirtilmiştir. Hepsinde tatlandırıcı olarak d.sorbite kullanılmıştır. Dikkati çeken bir özellikte tüm gıdaların üzerinde şekerlessiz ve şişmanlatmaz yazılarının bulunmasıdır. Oysa kullanılan tatlandırıcı d.sorbite'dir ve kalorisiz bir tatlan-

dırıcı değildir. Verdiği kalori şekere yakın miktardadır ancak kana geç karıştığı için kan şekeri düzeyini yükseltmez. Bunun dışında gıdanın şişmanlatmaması için kalori değerinin düşük olması veya kalorisiz olması gerekir. Oysa yine bu gıdalarında üzerlerinde belirtildiği gibi kalori değerleri yüksektir. Örneğin; 100 gram diyabetik tahin helvası 550 k.kalori vermektedir.

Türkiye'de Kullanılan Yapay Tatlandırıcı ve Özel Diyabetik
Gıdaların Tüketim Durumu

Diyabet hastaları arasında yapay tatlandırıcı kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Şeker lezzetini vermekte olan bu tabletler direkt şeker alamayan kişiler için vazgeçilmez birer öge olmuşlardır.

Şeker katılmadan yapılmış özel gıdalar içinde aynı durum söz konusudur. Ancak Türkiye'de yapay tatlandırıcı kullanma oranı özel gıdaların kullanılma oranı ile karşılaştırılmıyacak kadar yüksektir. Nedeni de özel gıdalar yapan firma sayısının, özel gıda çeşitlerinin az olması ve bu daldaki atılımların yetersizliğidir.

Yer ve Örneklem Seçimi :

Yapay tatlandırıcı ve özel diyabetik gıdaların çeşitleri Ankara'da bulunan çeşitli eczane ve pastahanelerden saptanmıştır.

Diyabetli hastalar arasında kullanılma durumunun belirlenmesi için Hacettepe Üniversite^{S'}leri Hastahanesine gelen diyabet hastalarından anket uygulama yöntemi ile bilgi alınmıştır.

Bilgi Toplama Süresi :

Hacettepe Üniversite^{S'}leri Hastahanesine gelen diyabet hastalarına diyabetik yapay tatlandırıcılar ve özel diyabetik gıdaların tüketimini saptamak amacı ile hazırlanmış anket formlarının uygulanmasına 1.4.1975 tarihinde başlanmıştır. Uygulama 15.8.1975 tarihine kadar sürdürülmüştür.

Bilgi Toplamada Çalışan Kişiler :

Anket formlarının uygulanmasına Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü mezunu olan Hacettepe Üniversiteleri Hastahanesi Poliklinik diyetisyenlerinin büyük katkısı olmuştur. Servislerde yatan diyabetli hastalara anket uygulamasını ve özel diyabetik gıdaların Hifzıssıhha Kimya Laboratuvarlarındaki analizlerini tezi hazırlıyan kişi bizzat kendisi yapmıştır.

Toplanan Bilgilerin Değerlendirilmesi :

Doldurulan anket formları Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezine götürülerek veri kartlarına delinmiştir. Formlardaki bilgiler kullanılarak gerekli marjinal tabloları istenilmiştir. Ayrıca çapraz tablolarda istenilerek yapay tatlandırıcıların ve özel diyabetik gıdaların kullanılmasını etkileyebilecek etmenler; cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, hastalık süresi, yerleşme merkezi; arasındaki ilişkiler saptanmıştır.

B U L G U L A R

Anket formlarından elde edilen veriler marjinal tablo ve çapraz tablo şeklinde incelenmiştir. Çapraz tablolarda serbestlik dereceleri ve khıkare değerleri verilmiştir. Çapraz tablolarda değişkenler arasındaki ilişkiler konusunda yargıya varılırken bu değerler kullanılmıştır.

Anket formlarından elde edilen veriler,

a- Marjinal dağılımlar

b- Çapraz dağılımlar şeklinde incelenmiştir.

a- Marjinal dağılımlar

Tablo 21 : Araştırma süresince incelenen vakaların 50'si kadın, 55'i ise erkektir. İncelenen grubun %47.6'sını kadınlar, %52'nü erkekler oluşturmaktadır.

Tablo 22 : Ankete katılan gruptaki kişilerin mesleklere göre dağılımı verilmektedir. Tabloda belirlendiği üzere büyük çoğunluğu 19

kişi (%18.1) ile yöneticiler, iş adamları, yüksek okul mezunu iş sahipleri oluşturmaktadır.

Tablo 23 : Anket uygulanan kişilerin kaç senedir diyabetli olduklarını ve bunların dağılımları verilmiştir.

Tablo 24 : Ankete katılan bireylerin akrabaları arasında diyabet olup olmama durumu saptanmıştır.

Tablo 25 : Araştırmaya katılanların aylık gelirlerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 26 : Ankete katılan bireylerin ailelerindeki kişi sayısına göre dağılımları saptanmıştır.

Tablo 27 : Hangi yapay tatlandırıcının daha yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Buna göre %53.3 ile sakkarin en çok kullanılan yapay tatlandırıcıdır. Yapay tatlandırıcılardan hiçbirini kullanmayan grup (%18.1) ise yeni teşhis konulan veya yapay tatlandırıcıların lezzetini beğenmediği için kullanmayan kişilerdir.

Tablo 28 : Anket uygulanan bireyler arasında özel gıda çeşitleri arasında hangisinin daha çok veya az kullanıldığı saptanmıştır. Verilen en çok diyabetik reçellerin (%4.7) kullanıldığı göstermektedir. Bu gıdaların hiçbirini kullanmayan grup çoğunluğu oluşturmaktadır (%90.5).

Tablo 29 : Araştırma kapsamı içine sokulan bireyler arasında yapay tatlandırıcıları kullanma sıklığı belirtilmiştir.

Tablo 30 : Anket uygulanan bireyler arasında yapay tatlandırıcıları bilinçli kullanma durumlarına göre dağılımları verilmiştir. Cevapsız olarak belirtilen kısım ise çoğunlukla yapay tatlandırıcılardan haberdar olmayan kişileri oluşturur.

Tablo 31 : Araştırma kapsamına giren bireylerin özel diyabetik gıdaları kullanma durumu gösterilmiştir. Cevapsız olarak nitelendirilen grup ise bu gıdalardan haberdar olmayan kişilerdir (%53.3).

Tablo 32 : Anket uygulanan gruptaki bireylerin özel diyabetik gıdaları bilinçli kullanma durumunu belirlenmiştir. Bu tabloda da cevapsız olan kısım özel diyabetik gıdalardan haberdar olmıyan kişileri (%53.3) kapsamaktadır.

b- Çapraz Tablolar

Çapraz tablolar iki veya üç değişken arasındaki ilişkileri gösterir.

Tablo 33 : Araştırma kapsamına giren bireylerin yaş ve cinsiyetleri arasındaki ilişkinin dağılımı verilmiştir.

Tablo 34 : Ankete giren gruptaki bireylerin eğitim derecesi ve cinsiyetleri arasındaki ilişkinin dağılımı verilmiştir. İlkokul mezunu kadınlar 21 kişi (%20.0) ile tablodaki en yüksek değerdir.

Tablo 35 : Anket uygulanan gruptaki bireylerin diyabetik olma süreleri ile cinsiyetleri arasındaki ilişkinin dağılımı verilmiştir.

Tablo 36 : Araştırma kapsamına giren bireylerde yapay tatlandırıcı kullanma durumu ile yaş arasındaki ilişkinin dağılımı belirlenmiştir. Yaşı 60'dan yukarı olanlar arasında yapay tatlandırıcı kullanma oranı (%23.8) oldukça yüksektir. En az kullanan grup ise (%5.7) 40-44 yaş arasındaki bireylerdir.

Tablo 37 : Araştırma kapsamına giren bireylerde yapay tatlandırıcı kullanma durumu ile cins arasındaki ilişkinin dağılımı tablolanmıştır. Kullanma oranının erkeklerde daha yüksek olduğu (%42.9) saptanmıştır. Cevapsız olan grup ise yapay tatlandırıcılardan haberdar olmıyan kişilerdir.

Tablo 38 : Yapay tatlandırıcı kullanma durumu ile eğitim düzeyi arasındaki ilişkinin dağılımı belirlenmiştir. İlkokul mezunları arasında kullanma oranı (%31.4) oldukça yüksektir. Cevapsız olan grup yapay tatlandırıcılardan haberdar olmıyan kişilerdir. Yapay tatlandırıcı kullanma durumu ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki önemsiz çıkmıştır.

Tablo 39 : Anket uygulanan grupta yapay tatlandırıcıları kullanma durumu ile yerleşme bölgeleri arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. Kullananların büyük çoğunluğunu (%77.3) il merkezlerinde yerleşen kişiler oluşturmaktadır. Ancak kullanmayanlarında çoğunluğunu il merkezlerinde yerleşenler oluşturmaktadır. Bunu da hastahaneye gelen grubun büyük bir kısmının Ankara'da oturmalarını neden gösterebiliriz, Cevapsız olan grup ise yapay tatlandırıcılardan haberdar olmıyan kişilerdir.

Tablo 40 : Anket uygulanan grupta yapay tatlandırıcıları kullanma durumu ile hastalık süresi arasındaki ilişkinin dağılımı saptanmıştır. 1-4 yıldır hasta olan grup (%19.6) en fazla yapay tatlandırıcı kullanandır. Cevapsız olan kişiler ise yapay tatlandırıcılardan haberdar olmıyanlardır.

Tablo 41 : Araştırma kapsamına giren bireyler arasında özel diyabetik gıdaları kullanma durumu ile yaş arasında ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. İlişki önemsiz bulunmuştur. Cevapsız olanak nitelendirilen grup ise özel diyabetik gıdalardan haberdar olmıyan kişilerdir.

Tablo 42 : Anket kapsamına giren kişiler arasında özel diyabetik gıdaları kullanma durumu ile cins arasındaki ilişkinin dağılımı belirlenmiştir. Cevapsız olan kısmı özel diyabetik gıdalardan haberdar olmıyan bireyler oluşturur. Kullananlar arasında kadınlar (%7.6) kullanmayanlar arasında da yine kadınlar (%19.1) çoğunlukta dırlar.

Tablo 43 : Anket uygulanan grupta özel diyabetik gıdaları kullanma durumu ile eğitim düzeyi arasındaki ilişkinin dağılımı tablollaştırılmıştır. Veriler ilişkinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Cevapsız olan grubu özel diyabetik gıdalardan haberdar olmıyan kişiler oluşturmaktadır.

Tablo 44 : Araştırma kapsamına giren kişilerde özel diyabetik gıdaları kullanma durumu ile yerleşme bölgeleri arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 45 : Özel diyabetik gıda kullanma durumu ile hastalık süresi arasındaki ilişkinin dağılımı saptanmıştır.

Tablo 46 : Anket uygulanan grupta özel diyabetik gıda kullanma durumu ile çeşitli il merkezlerinde yerleşme durumu arasındaki ilişki. Kullanan %8.6 ve kullanmayan %26.7 bireylerin çoğunluğunun Ankara ilinde oturduğu saptanmıştır. Bunun da nedeni anket uygulamasının Ankara'da yapılmış olması gösterilebilir.

Tablo 47 : Anket uygulanan grupta yapay tatlandırıcılardan haberdar olma ve kullanma durumu arasındaki ilişki belirlenmiştir. Yapay tatlandırıcıların satıldığını bilen fakat kullanmayan kişiler %8.6 kadardır. Bilip kullananlar ise %81.9'u oluşturur.

Tablo 48 : Anket uygulanan grupta yapay tatlandırıcıları bilinçli kullanma durumu ile yaş arasındaki ilişkinin dağılımı verilmiştir. İlişki önemsiz bulunmuştur.

Tablo 49 : Anket uygulanan bireyler arasında yapay tatlandırıcıları kullanma durumu ile cins arasındaki ilişkinin dağılımı verilmiştir. Kadınlar arasında bilinçli kullananlar %48.0'i, erkekler arasında bilinçli kullanma ise %54.6'yı oluşturmaktadır.

Tablo 50 : Araştırma kapsamına giren bireylerde yapay tatlandırıcıları bilinçli kullanma durumu ile eğitim düzeyi arasındaki ilişki gösterilmiştir. Bilinçsiz kullananlar arasında eğitim düzeyi düşük olanlar çoğunluğu oluşturmaktadır.

Tablo 51 : Anket uygulanan grupta yapay tatlandırıcıları bilinçli kullanma durumu ile yerleşme bölgeleri arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. İlişki önemsiz bulunmuştur.

Tablo 52 : Yapay tatlandırıcıları bilinçli kullanma durumu ile hastalık süresi arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. Gruplar arasındaki ilişki önemli bulunmuştur.

Tablo 53 : Özel diyabetik gıdaların bilinçli kullanılma durumu ile yaş arasındaki ilişkinin dağılımı saptanmıştır. İlişki önemsiz çıkmıştır. Ve cevapsız kısımda özel diyabetik gıdalardan haberdar olmayan kişileri oluşturur (%53.3).

Tablo 54 : Anket uygulanan grupta özel diyabetik gıdaların bilinçli kullanılma durumu ile cins arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. Özel diyabetik gıdalardan haberdar olmayan bireyler (%53.3) çoğunluğu oluşturmaktadırlar. Bilerek kullanılma durumunda ise kadınlar birincil durumdadır.

Tablo 55 : Anket uygulanan grupta özel diyabetik gıdaların bilinçli kullanılma durumu ile eğitim düzeyi arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. Bilinçli kullananların çoğunluğunu okuma yazma bilen kişiler oluşturmaktadır. Cevapsız kısmı ise özel diyabetik gıdalardan haberdar olmayan gruptur.

Tablo 56 : Bu tabloda özel diyabetik gıdaların bilinçli kullanılma durumu ile yerleşme bölgeleri arasındaki ilişkinin dağılımı verilmiştir. Bilerek kullanan 28 kişi ve bilinçsiz kullanan 18 kişi ve özel diyabetik gıdalardan haberdar olmayan 44 kişinin il yerleşme bölgesinde yoğunluk gösterdiği saptanmıştır. Nedeni anket uygulamasının bir il merkezinde yapılması nedeni ile ankete cevap veren kişilerin çoğunluğunun illerde oturması şeklinde açıklanabilir.

Tablo 57 : Anket uygulanan grupta özel diyabetik gıdaları bilinçli kullanma durumu ile hastalık süresi arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. Sonuç önemsiz bulunmuştur.

Tablo 58 : Araştırma kapsamına giren bireyler arasında özel diyabetik gıdaları bilinçli kullanma durumu ile büyük illerde yerleşme arasındaki ilişkinin dağılımı gösterilmiştir. Sonuç önemsizdir.

Tablo 59 : Bu tabloda özel diyabetik gıdalardan haberdar olup olmama durumu ile özel diyabetik gıdaları kullanma durumu arasındaki

ilişki belirlenmiştir. Haberdar olmayanlar %53.3'ü oluşturmaktadır. Haberdar olanlar ise %46.7'dir. Bunun %9.5'i özel diyabetik gıdaları kullanmakta %37.1 ise kullanmamaktadır.

Anket formlarından elde edilen bilgiler bilgi işleme verilerek değerlendirilmiş ve veriler tablolastırılmıştır.

Piyasadaki özel diyabetik gıdalar üzerinde belirlenen karbonhidrat, yağ ve protein değerlerinin güvenilirliğini sağlamak amacı ile Refik Saydam Hıfzıssıhha Enstitüsü Kimya Laboratuvarında gıdaların analizleri yapılmıştır. Elde edilen değerler etiketler üzerinde belirtilenlere yakındır.

100 gr. örnek

Tablo 19

Özel Diyabetik Gıdaların Yağ ve Protein Değerleri

100 Gr. Diyabetik Gıda (Grm)	Etikette Verilen Değer (Grm)		Analiz Sonucu Elde Edilen Değer (Grm)	
	YAĞ	PROTEİN	YAĞ	PROTEİN
Diyabetik Tahin Helvası	42.3	14.8	43.3	14.7
Diyabetik Badem Ezmesi	34.2	13.7	34.0	14.0
Diyabetik Çikolata	39.0	20.0	39.0	18.7
Diyabetik Reçel	0.0	0.0	0.0	0.0
Diyabetik Şeker	0.0	0.0	0.0	0.0

Etiket üstünde gıdaların nem yüzdeleri belirtilmemiştir. Ancak yapılan nem tayininde sonuçlar beklenen ölçülerde bulunmuştur.

Tablo 20

Özel Diyabetik Gıdalardaki Nem Oranı

Diyabetik Gıdanın Cinsi	Nem (%)
Diyabetik Tahin Helvası	%2.35
Diyabetik Badem Ezmesi	%4.04
Diyabetik Çikolata	%1.77
Diyabetik Reçel	%50.5
Diyabetik Drops (Şeker)	% 1.96

Yapılan şeker ve nişasta tayininde özel diyabetik karışımların hiçbirinin glikoz, fruktoz, sakkaroz ve nişasta içermediği görülmüştür.

T A R T I Ş M A

Araştırmada diyabetin en önemli tedavi araçlarından biri olan diyetin uygulanma düzeyinin ve alanının genişlemesine geniş ölçüde katkıda bulunan yapay tatlandırıcıların özel diyabetik gıdaların Türkiye'deki kullanılma durumları incelenmiştir.

İncelemedeki veriler Hacettepe Üniversiteleri Hastahanesine yatan 50 kadın (%47,6) ve 55 erkek (%52,4) olmak üzere 105 diyabetik vakaya uygulanan anket formlarından elde edilmiştir. Bu grupta mesleksiz veya mesleğini bilmiyen kişi sayısı (%48,6) en büyük çoğunluğu oluşturmaktadır. Çoğunun hastalığı ise yeni teşhis edilmiştir (%30,4). Eski; 15 sene-den fazla, diyabeti olan kişi ise 13 kişi ile en az yüzdede (%12,4) gruptur. Bireylerin çoğunun (%34,3) akrabaları arasında diyabet görülmüştür. Gelir düzeyleri ise ilginç bir dağılım göstermektedir (Bak Tablo 25). En yüksek düzey olarak saptanan 5000 TL'dan fazla aylık geliri olan 21 kişidir (%20,0). En düşük düzey olarak belirlenen 1000 TL'dan az gelir sağlayan grubun ise 17 kişi (%16,2) olduğu saptanmıştır. Her iki grup arasında büyük farklılık yoktur. Hastalar arasında 5-9 kişilik aileye sahip olanlar en büyük çoğunluğu (%48,6) oluşturmaktadırlar.

Ankete katılan birey arasında yapay tatlandırıcıları kullanma oranı (%81,9) oldukça yüksek bulunmuştur. Kullanılmayan 9 kişidir (%8,6). Yapay tatlandırıcılardan hiç haberdar olmıyanlar ise %9,5'i oluşturur. Haberdar olan (%90,5) kişilerden %81,9 yapay tatlandırıcı kullanmakta, %8,6 ise kullanmamaktadır. Bu kişiler arasında yapay tatlandırıcıları 54 kişi (%51,4) bilinçli, 40 kişi (%38,1) ise bilinçsiz kullanmaktadır. En çok kullanılan yapay tatlandırıcı sakkarindir. (%53,3), onu Dulcaryl (%24,8) takip eder.

Yapay tatlandırıcıları kullananların büyük bir çoğunluğunu (%23,8) 60 yaş ve yukarısında olan kişilerin oluşturduğu görülmüştür. Erkeklerdeki kullanma oranı (%42,86) kadınlara nisbetle daha yüksektir. Ancak bunun

nedeni ankete katılan bireyler arasında erkeklerin sayısının daha fazla olması şeklinde açıklanabilir. Yapay tatlandırıcılar kullanan bireylerin büyük çoğunluğunun (%77.3) illerde oturduğu görülmüştür. Kullanmayan kişilerin çoğunluğu (%7.6) illerde yerleşmişler. Bu veriler anket formunun uygulandığı yerinde bir il olması nedeni ile yüksek bulunmuş olabilir. Yapay tatlandırıcıları kullanma durumu ile hastalık süresi arasında önemli hiçbir etkileşimin olmadığı saptanmış ve Tablo 20'de de görülebileceği gibi kullanmayanların büyük çoğunluğunu uzun süredir diyabet hastalığı olan kişiler teşkil etmektedir.

Yapay tatlandırıcıları bilinçli kullanma durumuna etki eden etmenleri saptamak için bilinçli kullanmanın yaş, cins, eğitim düzeyi, yerleşme bölgesi hastalık süreleri ile ilgisi araştırılmıştır. Bu faktörlerden eğitim düzeyinin dışında bilinçli kullanmayı etkileyen hiçbir etmen olmamıştır. Tablo 30'da da görüldüğü gibi okur yazar olmayan ve okuma yazmayı kendisi öğrenen grupta yapay tatlandırıcıyı bilerek kullanan yoktur. Bilmiyenler ise her iki grupta toplam 20 kişidir (%39). Bilmiyen grupta lise ve yüksek okul mezunu hiç yoktur. Bu veriler eğitimin ve çeşitli yayınlardan yararlanmanın bilinçlenmede ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Anket uygulanan grupta özel diyabetik gıdaları kullanma düzeyinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Kullanan %9.5, kullanmayan %37.1 ve özel diyabetik gıdalardan haberdar olmayan kişilerde %53.3'ü oluşturmaktadır. Bu gıdalardan haberdar olup kullanan 10 kişi (%9.5), haberdar olan ve kullanmayan 39 kişidir (%37.4). Özel diyabetik gıdalardan en çok kullanılan diyabetik reçellerdir (%4.7).

Verilerden özel diyabetik gıdaların kullanılmasını en çok etkileyen faktörün yerleşme bölgesi olduğu saptanmıştır. Özel diyabetik gıdaları kullanan 10 kişiden 9'u (%8.6) Ankara 1 tanesi (%0.95) ise İzmir'de oturmaktadır.

Özel diyabetik gıdaları bilinçli kullanma durumunu etkileyen en önemli koşul eğitim ve büyük illerde yerleşme durumudur. Araştırmada özel diyabetik gıdaların ne amaçla kullanıldığını bilen kişilerin (%27.6) çoğunluğunu yüksek okul (%8.6) ve lise mezunlarınının (%8.6) oluşturduğu görülmüştür.

Özel diyabetik gıdaların paketleri üzerinde karbonhidrat, yağ, protein ve kullanılan yapay tatlandırıcı çeşit ve miktarını saptamak amacı ile Refik Saydam Hıfzıssıha Enstitüsü Kimya Laboratuvarlarında yürütülen çalışmada karbonhidrat, yağ ve protein yüzdelerinin etiket üstünde belirtilen verilere uygun olduğu saptanmıştır. Ancak yapay tatlandırıcı olarak kullanıldığı belirtilen sorbitol tayini yapılamamıştır. Nedeni de, tayin yönteminin bilinmemesi ve büyük masraf gerektireceği şeklinde açıklanmıştır. Tayin yöntemi hakkında kaynak sağlanması için Hıfzıssıha Enstitüsü Sağlık Bakanlığı aracılığı ile firmadan sorbitol tayinin nasıl yapılabileceği konusunda bilgi istenmiştir. Ancak tezin bitiş tarihine kadar bu konu ile ilgili herhangi bir sonuç elde olunamadığı özel diyabetik gıdaların katılan yapay tatlandırıcı cins ve miktarı saptanamamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarından Türkiye'de yapay tatlandırıcıların yaygın olarak kullanıldığı saptanmıştır. Özel diyabetik gıda tüketimi ise yapay tatlandırıcılarla kıyaslanamayacak kadar azdır.

Yapay tatlandırıcı ve özel diyabetik gıdaların tüketimini etkileyen en önemli faktör eğitimidir. Özel diyabetik gıdaların tüketimini etkileyen ikinci faktör ise yerleşme bölgesidir. İl merkezlerinde özellikle Ankara, İstanbul, İzmir gibi büyük şehirlerde oturan kişiler arasında yapay tatlandırıcı tüketim düzeyi yüksek sayılabilecek orandadır. Özel diyabetik gıdalar ise az miktarda ve ancak büyük şehirlerde oturanlar tarafından tüketilmektedir. Nedeni de özel diyabetik gıdaların bu illerde satılması ve bilinmesidir.

Hastaların tatlı gıdalara karşı özlemlerini gidermek amacı ile hastalar yapay tatlandırıcılar ile özel diyabetik gıdaların bileşimleri ve etkileri konusunda eğitildikten sonra bunları kullanmalıdırlar. Bunların tüketimlerinin diyetisyenlerin kontrolleri altında olmaları her zaman sağlık verilmelidir.

Özel diyabetik gıdaların çeşni açısından az olmalarıda kullanılma düzeylerini düşürmektedir. Çeşninin arttırılması, lezzetin daha hoş giden bir hale getirilmesinin kullanılma düzeyini arttırabileceği kanısındayım.

ANKET FORMLARINDAN ELDE EDİLEN VERİLERİN TABLOLARI

Tablo 21

Ankete Katılan Grubun Cinslere Göre Dağılımı

Cins	Kişi Sayısı	%
Kadın	50	47.6
Erkek	55	52.4
Toplam	105	100.0

Tablo 22

Ankete Katılan Grubun Meslek Dağılımı

Meslek Grupları	Sayı	%
Toprak, maden işçiliği ve balıkçılıkta çalışanlar	8	7.6
Tekrisyen, zanaatkar usta ve kalifiye işçi	4	3.7
Büro ve eğitim ile ilgili hizmetler fikir işçileri ve silahlı kuvvetler mensupları	18	17.1
Hizmetle ilgili meslek mensupları	1	1.0
Satıcılar ve satışla ilgili meslek mensupları	3	2.9
Kalifiye olmayan işçiler	1	1.0
Yöneticiler, iş adamları, yüksek okul mezunu iş sahipleri	19	18.1
Mesleksiz veya meslekleri bilinmeyenler	51	48.6
Toplam	105	100.0

Tablo 23

Ankete Katılan Grubun Hastalık Yılına
Göre Dağılımı

Hastalık Süresi (Yıl)	Kişi Sayısı	%
1 Yılda az	32	30.4
1 - 4	22	21.0
5 - 9	24	22.9
10 - 14	14	13.3
15 seneden fazla	13	12.4
Toplam	105	100.0

Tablo 24

Ankete Katılan Bireylerin Akrabaları Arasında
Diyabetes Mellitus'un Görülme Sıklığı

	Kişi Sayısı	%
Akrabalarında şeker hastalığı olan	36	34.3
Akrabalarında şeker hastalığı olmayan	69	65.7
Toplam	105	100.0

Tablo 25

Ankete Katılan Grubun Aylık Gelirlerine Göre Dağılımı

Aylık Gelir (TL.)	Kişi Sayısı	%
1000 TL. az	17	16.2
1000 - 1999 TL.	21	20.0
2000 - 2999 TL.	22	21.0
3000 - 3999 TL.	14	13.3
4000 - 4999 TL.	10	9.5
5000 TL'dan fazla	21	20.0
Toplam	105	100.0

Tablo 26

Ankete Katılan Grubun Ailedeki Kişi Sayısına Göre Dağılımı

Ailedeki Kişi Sayısı	Kişi Sayısı	%
1 - 4	48	45.7
5 - 9	51	48.6
10 - 14	5	4.7
15 den fazla	1	1.0
Toplam	105	100.0

Tablo 27

Anket Uygulanan Grubun Kullandıkları Yapay Tatlandırıcıların Çeşidine Göre Dağılımı

Yapay Tatlandırıcılar	Kişi Sayısı	%
Sakkarin	56	53.3
Dulcaryl	26	24.8
Dolçe	0.0	0.0
Succarly	2	1.9
Hemerstet	2	1.9
Hiçbiri	19	18.1
Toplan	105	100.0

Tablo 28

Anket Uygulanan Grubun Kullandıkları Özel Diyabetik Gıda Çeşidine Göre Dağılımı

Özel Diyabetik Gıdalar	Kişi Sayısı	%
Diyabetik Helva	4	3.8
Diyabetik Badem Ezmesi	0	0.0
Diyabetik Reçel	5	4.7
Diyabetik Çikolata	1	1.0
Diyabetik Şeker	0	0.0
Hiçbiri	95	90.5
Toplam	105	100.0

Tablo 29
Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları
Kullanna Durumu

Yapay Tatlandırıcıları Kullanna Durumu	Kişi Sayısı	%
Evet	86	81.9
Hayır	9	8.6
Cevapsız	10	9.5
Toplam	105	100.0

Tablo 30
Anket Uygulanan Deneklerin Yapay Tatlandırıcıları
Bilgili Kullanna Durumu

Bilgili Kullanna Durumu	Kişi Sayısı	%
Bilerek Kullanan	54	51.4
Bilmiyerek Kullanan	40	38.1
Cevapsız	11	10.5
Toplam	105	100.0

Tablo 31

Anket Uygulanan Grubun Özel Diyabetik Gıdaları
Kullanma Durumuna Göre Dağılımı

Özel Gıdaları Kullanma Durumu	Kişi Sayısı	%
Kullanan	10	9.5
Kullanmıyan	39	37.1
Cevapsız	56	53.3
Toplam	105	100.0

Tablo 32

Anket Uygulanan Deneklerin Özel Diyabetik Gıdalar
Hakkındaki Bilgileri

Özel Diyabetik Gıdaları	Kişi Sayısı	%
Bilenler	29	27.6
Bilmiyenler	20	19.0
Cevapsız	56	53.3
Toplam	105	100.0

Tablo 33
Ankete Giren Grubun Yaş ve Cinsleri Arasındaki
İlişkinin Durumu

Yaş	Satır Toplamı	Cinsi	
		Kadın	Erkek
40'dan küçük	16 Satır % Sütun % Top. %15.24	10 62.50 20.00 9.52	6 37.50 10.91 5.71
40 - 44	6 Satır % Sütun % Top. % 5.71	2 33.33 4.00 1.90	4 66.67 7.27 3.81
45 - 49	12 Satır % Sütun % Top. %11.43	4 33.33 8.00 3.81	8 66.67 14.55 7.62
50 - 54	23 Satır % Sütun % Top. %21.90	10 43.48 20.00 9.52	13 56.52 23.64 12.38
55 - 59	15 Satır % Sütun % Top. %14.29	8 53.33 16.00 7.62	7 46.67 12.73 6.67
60'dan yukarı	33 Satır % Sütun % Top. %	16 48.48 32.00 15.24	17 51.52 30.91 16.19
Sütun Toplamları : 105		50	55
Satır % :		47.62	52.38

KHI - KARE = 3.258

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.173

SERBESTLİK DEREJESİ = 4

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 34

Ankete Giren Grubun Eğitim Derecesi ve Cinsiyeti
Arasındaki İlişkinin Dağılımı

Eğitim Derecesi	Satır Toplamı	Cinsi	
		Kadın	Erkek
Okur yazar değil	19	11	8
	Satır %	57.89	42.11
	Sütun %	22.00	14.55
	Top. % 18.10	10.49	7.62
Okumayı Yazmayı Kendisi Öğrenen	7	5	2
	Satır %	71.43	28.57
	Sütun %	10.00	3.64
	Top. % 6.67	4.76	1.90
İlkokul Mezunu	36	21	15
	Satır %	58.33	41.67
	Sütun %	42.00	27.27
	Top. % 34.29	20.00	14.29
Ortaokul Mezunu	14	5	9
	Satır %	35.71	64.29
	Sütun %	10.00	16.36
	Satır % 13.33	4.76	8.57
Lise Mezunu	15	7	8
	Satır %	46.67	53.33
	Sütun %	14.00	14.55
	Top. % 14.29	6.67	7.62
Yüksek Okul Mezunu	14	1	13
	Satır %	7.14	92.86
	Sütun %	2.00	23.64
	Top. % 13.33	0.95	12.38
Sütun Toplanları : 105		50	55
Satır %:		47.62	52.38

KHI - KARE = 9.138

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.283

SERBESTLİK DERECEŚİ = 3

P < 0.05, ÖNEMLİ

Tablo 35
Ankete Giren Grubun Diyabetik Olma Süre ve Cinsleri
Arasındaki İlişki

Yıl	Satır Toplamı	Cins	
		Kadın	Erkek
1 Yılda az	32 Satır % Sütun % Top. % 30.48	15 46.88 30.00 14.49	17 53.13 30.91 16.19
1 - 4	22 Satır % Sütun % Top. % 20.95	10 45.45 20.00 9.52	12 54.55 21.82 11.45
5 - 9	24 Satır % Sütun % Top. % 22.86	9 37.50 18.00 8.57	15 62.50 27.27 14.29
10 - 14	14 Satır % Sütun % Top. % 13.33	5 35.71 10.00 4.76	9 64.29 16.36 8.57
15 Yılda Fazla	13 Satır % Sütun % Top. % 12.38	11 84.62 22.00 10.48	2 15.38 3.64 1.90
Sütun Toplamları : 105 Satır % :		50 47.62	55 52.38

$$KHI - KARE = 3.042$$

$$KONTENJAN KAT SAYISI = 0.169$$

$$SERBESTLİK DEREJESİ = 3$$

$$P > 0.05, \text{ ÖNEMSİZ}$$

Tablo 36

Ankete Katılan Gruptaki Yaş ve Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu Arasındaki İlişki

Yaş	Satır Toplamı	Kullanan	Kullanmayan
40'dan Düşük	16 Satır % Sütun % Top. % 15.24	13 81.25 15.12 12.28	1 6.25 11.11 0.95
40-44	6 Satır % Sütun % Top. % 5.71	6 100.00 6.98 5.71	0 0.00 0.00 0.00
45-49	12 Satır % Sütun % Top. % 11.43	7 58.33 8.14 6.67	4 33.33 44.44 3.81
50-54	23 Satır % Sütun % Top. % 21.90	21 91.30 24.42 20.00	2 8.70 22.22 1.90
55-59	15 Satır % Sütun % Top. % 14.29	14 93.33 16.28 13.33	0 0.00 0.00 0.00
60'dan Yukarı	33 Satır % Sütun % Top. % 31.43	25 75.76 29.07 23.81	2 6.06 22.22 1.90
Sütun Toplamı : Satır % :	105 :	86 81.90	9 8.57

$$KHI - KARE = 10.589$$

$$KONTENJAN KAT SAYISI = 0.317$$

$$SERBESTLİK DEREJESİ = 3$$

$P < 0.05$ ÖNEMLİ

Tablo 37

Ankete Katılan Gruptaki Cins ve Yapay Tatlandırıcı
Kullanma Durumu Arasındaki İlişki

Cins	Satır Top.	Kullanan	Kullanılmayan	Cevapsız
Kadın	50	41	3	6
	Satır %	82.00	6.00	12.00
	Sütun %	47.67	33.33	60.00
	Top. %47.67	39.05	2.86	5.71
Erkek	55	45	6	4
	Satır %	81.82	10.91	7.27
	Sütun %	52.33	66.67	40.00
	Top. %52.38	42.86	5.71	3.81
Sütun Toplamları:105		86	9	10
Satır % :		81.90	8.57	9.52

KHI - KARE = 0.221

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.048

SERBESTLİK DERECEŚİ = 1

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 38

Anket Uygulanan Grupta Eğitim Derecesi İle Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu Arasındaki İlişki

Eğitim Düzeyi	Satır Top.	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
Okur Yazar Değil	19 Satır % Sütun % Top.%18.10	13 68.42 15.12 12.38	1 5.26 11.11 0.95	5 26.32 50.00 4.76
Okuma Yazmayı Kendisi Öğrenen	7 Satır % Sütun % Top.% 6.47	6 85.71 6.98 5.91	0 0.00 0.00 0.00	1 14.29 10.00 0.95
İlkokul Mezunu	36 Satır % Sütun % Top. %34.29	33 91.67 38.37 31.43	1 2.78 11.11 0.95	2 5.56 20.00 1.90
Ortaokul Mezunu	14 Satır % Sütun % Top. %13.33	10 71.43 11.63 9.52	2 14.29 22.22 1.90	2 14.29 20.00 1.90
Lise Mezunu	15 Satır % Sütun % Top.% 14.29	11 73.33 12.79 10.48	4 26.67 44.44 3.81	0 0.00 0.00 0.00
Yüksek Okul Mezunu	14 Satır % Sütun % Top.% 13.33	13 92.86 15.12 12.38	1 7.14 11.11 0.95	0 0.00 0.00 0.00
Sütun Toplamları : Satır % :	105 :	86 81.90	9 8.57	10 9.52

KHI - KARE = 2.974

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.174

SERBESTLİK DERECEŚİ = 2

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 39

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcı Kullanma Durumu
ve Yerleşme Bölgeleri Arasındaki İlişki

Yerleşme Bölgesi	Satır Top.	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
İl	90	77	8	5
	Satır %	85.56	8.89	5.56
	Sütun %	89.53	88.89	50.00
	Top. % 85.71	77.33	7.62	4.76
İlçe	8	5	1	2
	Satır %	62.50	12.50	25.00
	Sütun %	5.81	11.11	20.00
	Top. % 7.62	4.76	0.95	1.90
Bucak	1	1	0	0
	Satır %	100.00	0.00	0.00
	Sütun %	1.16	0.00	0.00
	Top. % 0.95	0.95	0.00	0.00
Köy	6	3	0	3
	Satır %	50.00	0.00	50.00
	Sütun %	3.49	0.00	30.00
	Top. % 5.71	2.86	0.00	2.86
Sutun Toplamları :105		86	9	10
Satır % :		81.90	8.57	9.52

KHI - KARE = 0.261

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.052

SERBESTLİK DEREJESİ = 1

P>0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 40

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcı Kullanma İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki

Yıl	Satır Toplamı	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
1 Yılda az	32	17	5	10
	Satır %	53.13	15.63	31.25
	Sütun %	19.77	55.56	100.00
	Top. %	30.48	16.19	4.76
1 - 4	22	20	2	0
	Satır %	90.91	9.09	0.00
	Sütun %	23.26	22.22	0.00
	Top. %	20.95	1.90	0.00
5 - 9	24	22	2	0
	Satır %	91.67	8.33	0.00
	Sütun %	25.58	22.22	0.00
	Top. %	20.95	1.90	0.00
10 - 14	14	14	0	0
	Satır %	100.00	0.00	0.00
	Sütun %	16.28	0.00	0.00
	Top. %	13.33	0.00	0.00
15 Yılda Fazla	13	13	0	0
	Satır %	100.00	0.00	0.00
	Sütun %	15.12	0.00	0.00
	Top. %	12.38	0.00	0.00
Sütun Toplamları :	105	86	9	10
Satır % :		81.90	8.57	9.52

KHI - KARE = 6.343

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.250

SERBESTLİK DEREJESİ = 2

$P > 0.05$, ÖNEMSİZ

Tablo 41

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Yaşın İlişkisi

Yaş	Satır Toplam	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
40'dan Düşük	16 Satır % Sütun % Toplam %15.24	2 12.50 20.00 1.90	6 37.50 15.58 5.71	8 50.00 14.29 7.62
40 - 44	6 Satır % Sütun % Top. % 5.71	0 0.00 0.00 0.00	3 50.00 7.69 2.86	3 50.00 5.36 2.86
45 - 49	12 Satır % Sütun % Top. %11.43	1 8.33 10.00 0.95	4 33.33 10.26 3.81	7 58.33 12.50 6.67
50 - 59	15 Satır % Sütun % Top. %14.29	2 13.33 20.00 1.90	8 53.33 20.51 7.62	5 33.33 8.93 4.76
60'dan Yukarı	33 Satır % Sütun % Top. % 31.43	5 15.15 50.00 4.76	9 27.27 23.08 8.57	19 57.58 33.93 18.10
Sutun Toplamı : 105 Satır % :		10 9.52	39 37.14	56 53.33

KHI - KARE = 3.570

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.261

SERBESTLİK DEREJESİ = 3

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 42

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu
İle Cins Arasındaki İlişki

Cins	Satır Top.	Kullanan	Kullanmıyan	Cevapsız
Kadın	50	8	20	22
	Satır %	16.00	40.00	44.00
	Sütun %	80.00	51.28	39.29
	Top. % 47.62	7.62	19.05	20.95
Erkek	55	2	19	34
	Satır %	3.64	34.55	61.82
	Sütun %	20.00	48.72	60.71
	Top. % 52.38	1.90	18.10	32.38
Sutun Toplamları : 105		10	39	56
Satır % :		9.52	37.14	53.33

KHI - KARE = 1.636

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.183

SEREESTLİK DERECEİ = 1

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 43

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Eğitim Düzeyi Arasındaki İlişki

Eğitim Düzeyi	Satır Top.	Kullanan	Kullanılmıyan	Cevapsız
Okur Yazar Değil	19 Satır % Sütun % Top. %18.10	1 5.26 10.00 0.95	3 15.79 7.69 2.86	15 78.95 26.79 14.29
Okuma Yazmayı Kendisi Öğrenen	7 Satır % Sütun % Top. % 6.67	0 0.00 0.00 0.00	1 14.29 2.56 0.95	6 85.71 10.71 5.71
İlkokul Mezunu	36 Satır % Sütun % Top. %34.29	5 13.89 50.00 4.76	12 33.33 30.77 11.43	19 52.78 33.93 18.10
Ortaokul Mezunu	14 Satır % Sütun % Top. %13.33	2 14.29 20.00 1.90	5 35.71 12.82 4.76	7 50.00 12.50 6.67
Lise Mezunu	15 Satır % Sütun % Top. %14.29	0 0.00 0.00 0.00	11 73.33 28.21 10.48	4 26.67 7.14 3.81
Yüksek Okul Mezunu	14 Satır % Sütun % Top. %13.33	2 14.29 20.00 1.90	7 50.00 17.95 6.67	5 35.71 8.93 4.76
Sutun Toplamları :	105	10	39	56
Satır % :		9.52	37.14	53.33

KHI - KARE = 1.825

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.189

SERBESTLİK DEREJESİ = 3

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 44

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Yerleşme Bölgeleri Arasındaki İlişki

Yerleşme Bölgesi	Satır Top.	Kullanan	Kullanılmıyan	Cevapsız
İl	90 Satır % Sütun % Top. %85.71	10 11.11 100.00 9.52	36 40.00 92.31 34.29	44 48.89 78.57 41.90
İlçe	8 Satır % Sütun % Top. % 7.62	0 0.00 0.00 0.00	2 25.00 5.13 1.90	6 75.00 10.71 5.71
Bucak	1 Satır % Sütun % Top. %0.95	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	1 100.00 1.79 0.95
Köy	6 Satır % Sütun % Top. %5.71	0 0.00 0.00 0.00	1 16.67 2.56 0.95	5 83.33 8.93 4.76
Sütun Toplamları : 105		10	39	56
Satır % :		9.52	37.14	53.33

Tablo 45

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıda Kullanma Durumu İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki

Sene	Satır Toplam	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
1 Seneden Az	32 Satır % Sütun % Top. %30.48	1 3.13 10.00 0.95	6 18.75 15.38 5.71	25 78.13 44.64 23.81
1 - 4	22 Satır % Sütun % Top. %20.95	0 0.00 0.00 0.00	14 63.64 35.90 13.33	8 36.39 14.29 7.62
5 - 9	24 Satır % Sütun % Top. %22.86	2 8.33 20.00 1.90	8 33.33 20.51 7.62	14 58.33 25.00 13.33
10-14	14 Satır % Sütun % Top. %13.33	2 14.29 20.00 1.90	6 42.86 15.38 5.71	6 42.86 10.71 5.71
15'den Fazla	13 Satır % Sütun % Top. %12.78	5 38.46 50.00 4.76	5 38.46 12.82 4.76	3 23.08 5.36 2.86
Sütun Toplamları : 105		10	39	56
Sütun Toplam Satır % :		9.52	37.14	53.33

KHI - KARE = 7.692

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.368

SERBESTLİK DEREJESİ = 2

$P < 0.05$, ÖNEMLİ

Tablo 46

Anket Uygulanan Grupta Diyabetik Özel Gıda Kullanma Durumu ile
Çeşitli İllerde Yerleşme Durumu Arasındaki İlişki

İller	Satır Top.	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
Ankara	59 Satır % Sütun % Top. %56.19	9 15.25 90.00 8.57	28 47.46 71.79 26.67	22 37.29 39.29 20.95
İstanbul	2 Satır % Sütun % Top. %1.90	0 0.00 0.00 0.00	2 100.00 5.13 1.90	0 0.00 0.00 0.00
İzmir	28 Satır % Sütun % Top. %26.67	1 3.57 10.00 0.95	6 21.43 15.38 5.71	21 75.00 37.50 20.00
Diğer- leri	16 Satır % Sütun % Top. %15.24	0 0.00 0.00 0.00	3 18.73 7.69 2.86	13 81.25 23.21 12.38
Sütun Toplamları :105		10	39	56
Sütun Toplam Satır % :		9.52	37.14	53.33

$$KHI - KARE = 0.226$$

$$KONTENJAN KAT SAYISI = 0.068$$

$$SERBEST DEREJESİ = 1$$

$P > 0.05$, ÖNEMSİZ

Tablo 47

Anket Uygulanan Grubun Yapay Tatlandırıcılardan Haberdar Olma Durumu ve Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki

Yapay Tatlandırıcılardan Haberdar Olma Durumu	Satır Toplamı	Kullanan	Kullanılmıyan	Cevapsız
Haberdar Olan	95 Satır % Sütun % Top. %90.48	86 90.53 100.00 81.90	9 9.47 100.00 8.57	0 0.00 0.00 0.00
Haberdar Olmıyan	10 Satır % Sütun % Top. %9.52	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	10 100.00 100.00 9.52
Sütun Toplamları : 105 Sütun Top.Satır %:		86 81.90	9 8.57	10 9.52

Tablo 48

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilgili Kullanma Durumu İle Yaş Arasındaki İlişki

Yaş	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
40'dan düşük	16 Satır % Sütun % Top. %15.24	8 50.00 14.81 7.62	6 37.50 15.00 5.71	2 12.50 18.18 1.90
40-44	6 Satır % Sütun % Top. %5.71	3 50.00 5.56 2.86	3 50.00 7.50 2.86	0 0.00 0.00 0.00
45-49	12 Satır % Sütun % Top. %11.43	6 50.00 11.11 5.71	5 41.67 12.50 4.76	1 8.33 9.09 0.95
50-54	23 Satır % Sütun % Top. %21.90	14 60.87 25.93 13.33	9 39.13 22.50 8.57	0 0.00 0.00 0.00
55-59	15 Satır % Sütun % Top. %14.29	9 60.00 16.67 8.57	5 33.33 12.50 4.76	1 6.67 9.09 0.95
60'dan Yukarı	33 Satır % Sütun % Top. %31.43	14 42.42 25.93 13.33	12 36.36 30.00 11.43	7 21.21 63.64 6.67
Sütun Toplamı :	105	54	40	11
Satır % :		51.43	38.10	10.48

KHI - KARE = 0.658

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.083

SERBESTLİK DERECESİ = 4

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 49

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Cins Arasındaki İlişki

Cinsi	Satır Toplamı	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
Kadın	50	24	20	6
	Satır %	48.00	40.00	12.00
	Sütun %	44.44	50.00	54.55
	Top. % 47.62	28.86	19.05	5.71
Erkek	55	30	20	5
	Satır %	54.55	36.36	9.09
	Sütun %	55.56	50.00	45.45
	Top. % 52.38	28.57	19.05	4.76
Sütun Toplamı : 105		54	40	14
Satır % :		51.43	38.10	10.48

KHI - KARE = 0.105

PHI KAT SAYISI = 0.033

SERBESTLİK DERECEİ = 1

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 50

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Eğitim Düzeyi Arasındaki İlişki

Eğitim Düzeyi	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
Okur Yazar Değil	19	0	14	5
	Satır %	0.00	73.68	26.32
	Sütun %	0.00	35.00	45.45
	Top. %	18.10	0.00	13.33
Okumayı Yazma- yı Kendisi Öğrenen	7	0	6	1
	Satır %	0.00	85.71	14.29
	Sütun %	0.00	15.00	9.09
	Top. %	6.67	0.00	5.71
İlkokul Mezunu	36	17	17	2
	Satır %	47.22	47.22	5.56
	Sütun %	31.48	45.50	18.18
	Top. %	34.29	16.19	16.19
Ortaokul Mezunu	14	9	3	2
	Satır %	64.29	21.43	14.29
	Sütun %	16.67	7.50	18.18
	Top. %	13.33	8.57	2.86
Lise Mezunu	15	14	0	1
	Satır %	93.33	0.00	6.67
	Sütun %	25.93	0.00	9.09
	Top. %	14.29	13.33	0.00
Yüksek Okul Mezunu	14	14	0	0
	Satır %	100.00	0.00	0.00
	Sütun %	25.93	0.00	0.00
	Top. %	13.33	13.33	0.00
Sütun Toplamları :	105	54	40	11
Satır % :		51.43	38.10	10.48

KHI - KARE = 32.547

PHI - KAT SAYISI = 0.588

SERBESTLİK DEREJESİ = 1

$P < 0.01$, ÇOK ÖNEMLİ FARK VAR

Tablo 51

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Yerleşme Bölgeleri Arasındaki İlişki

Yerleşme Bölgesi	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
İl	90	51	33	6
	Satır %	56.67	36.67	6.67
	Sütun %	94.44	82.50	54.55
	Top. %85.71	48.57	31.43	5.71
İlçe	8	2	4	2
	Satır %	25.00	50.00	25.00
	Sütun %	3.70	10.00	18.18
	Top. % 7.62	1.90	3.81	1.90
Bucak	1	0	1	0
	Satır %	0.00	100.00	0.00
	Sütun %	0.00	2.50	0.00
	Top. % 0.95	0.00	0.95	0.00
Köy	6	1	2	3
	Satır %	16.67	33.33	50.00
	Sütun %	1.85	5.00	27.27
	Top. % 5.71	0.95	1.90	2.86
Sütun Toplamları :	105	54	40	11
Satır % :		51.43	38.10	10.48

KHI - KARE = 3.517

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.190

SERBESTLİK DEREJESİ = 2

P) 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 52

Anket Uygulanan Grupta Yapay Tatlandırıcıları Bilinçli Kullanma Durumu İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki

Sene	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
1 Seneden Az	32 Satır % Sütun % Top. % 30.48	11 34.38 20.37 10.48	10 31.25 25.00 9.52	11 34.38 100.00 10.48
1 - 4	22 Satır % Sütun % Top. % 20.95	8 36.36 14.81 7.62	14 63.64 35.00 13.33	0 0.00 0.00 0.00
5 - 9	24 Satır % Sütun % Top. % 22.86	18 75.00 33.33 17.14	6 25.00 15.00 5.71	0 0.00 0.00 0.00
10-14	14 Satır % Sütun % Top. % 13.33	8 57.14 14.81 7.62	6 42.86 15.00 5.71	0 0.00 0.00 0.00
15'den Fazla	13 Satır % Sütun % Top. % 12.38	9 69.23 16.67 8.57	4 30.77 10.00 3.81	0 0.00 0.00 0.00
Sütun Toplamları : 105 Satır % :		54 51.43	40 38.10	11 10.48

KHI - KARE = 7.582

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.273

SERBESTLİK DEREJESİ = 3

$P < 0.01$. ÖNEMLİ

Tablo 53

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaların Bilinçli Kullanılma Durumu İle Yaş Arasındaki İlişki

Yaş	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
40'dan Düşük	16 Satır % Sütun % Top. %15.24	4 25.00 13.79 3.81	4 25.00 20.00 3.81	8 50.00 14.29 7.62
40 - 44	6 Satır % Sütun % Top. % 5.71	2 33.33 6.90 1.90	1 16.67 5.00 0.95	3 50.00 5.36 2.86
45 - 49	12 Satır % Sütun % Top. %11.43	4 33.33 13.79 3.81	1 8.33 5.00 0.95	7 58.33 12.50 6.67
50 - 54	23 Satır % Sütun % Top. %21.90	8 34.78 27.59 7.62	1 4.35 5.00 0.95	14 60.87 25.00 13.33
55 - 59	15 Satır % Sütun % Top. %14.29	6 40.00 20.69 5.71	4 26.67 20.00 3.81	5 33.33 8.93 4.76
60'dan Yukarı	33 Satır % Sütun % Top. %31.43	5 15.15 17.24 4.76	9 27.27 45.00 8.57	19 57.58 33.93 18.10
Sütun Toplamları : Satır % :	105 :	29 27.62	20 19.05	56 53.33

KHI - KARE = 7.372

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.362

SERBESTLİK DEREJESİ = 3

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 54

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaların Bilinçli Kullanılma Durumu İle Cins Arasındaki İlişki

Cins	Satır Toplamı	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
Kadın	50	17	11	22
	Satır %	34.00	22.00	44.00
	Sütun %	58.62	55.00	39.00
	Top. % 47.62	16.19	10.48	20.95
Erkek	55	12	9	34
	Satır %	21.82	16.36	61.82
	Sütun %	41.38	45.00	60.71
	Top. % 52.38	11.43	8.57	32.38
Sütun Toplamları: 105		29	20	56
Satır % :		27.62	19.05	53.33

$$KHI - KARE = 0.02$$

$$PHI - KAT SAYISI = 0.006$$

$$SERBESTLİK DERECEİ = 1$$

$$P > 0.05, \text{ ÖNEMSİZ}$$

Tablo 55

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaları Bilinçli Kullanılma Durumu İle Eğitim Düzeyi Arasındaki İlişki

Eğitim Düzeyi	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
Okur Yazar Değil	19	0	4	15
	Satır %	0.00	21.05	78.95
	Sütun %	0.00	20.00	26.79
	Top. % 18.10	0.00	3.81	14.29
Okuma Yazmayı Kendi Öğren- miş	7	0	1	6
	Satır %	0.00	14.29	85.71
	Sütun %	0.00	5.00	10.71
	Top. % 6.67	0.00	0.95	5.71
İlkokul Mezun	36	8	9	19
	Satır %	22.22	25.00	52.78
	Sütun %	27.59	45.00	33.93
	Top. % 34.29	7.62	8.57	18.10
Ortaokul Mezunu	14	3	4	7
	Satır %	21.43	28.57	50.00
	Sütun %	10.34	20.00	12.50
	Top. % 13.33	2.86	3.81	6.67
Lise Mezunu	15	9	2	4
	Satır %	60.00	13.33	26.67
	Sütun %	31.03	10.00	7.14
	Top. % 14.29	8.57	1.90	3.81
Yüksek Okul Mezunu	14	9	0	5
	Satır %	64.29	0.00	35.71
	Sütun %	31.03	0.00	8.93
	Top. % 13.33	8.57	0.00	4.76
Sütun Toplamları : 105		29	20	56
Satır % :		27.62	19.05	53.31

KHI - KARE = 13.377

KONTENJAN KAT SAYISI = 0.463

SERBESTLİK DEREJESİ = 2

~~P~~ < 0.01, ÇOK ÖNEMLİ

Tablo 56

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaların Bilinçli Kullanılma Durumu İle Yerleşme Bölgesi Arasındaki İlişki

Yerleşme Bölgesi	Satır Toplamı	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
İl	90	28	18	44
	Satır %	31.11	20.00	48.89
	Sütun %	96.55	90.00	78.57
	Top. % 85.71	26.67	17.14	41.90
İlçe	8	1	1	6
	Satır %	12.50	12.50	75.00
	Sütun %	3.45	5.00	10.71
	Top. % 7.62	0.95	0.95	5.71
Bucak	1	0	0	1
	Satır %	0.00	0.00	100.00
	Sütun %	0.00	0.00	1.79
	Top. % 0.95	0.00	0.00	0.95
Köy	6	0	1	5
	Satır %	0.00	16.67	83.33
	Sütun %	0.00	5.00	8.93
	Top. % 5.71	0.00	0.95	4.76
Sütun Toplamları : 105		29	20	56
Satır % :		27.62	19.05	53.33

KHI - KARE = 0.112

PHI - KAT SAYISI = 0.048

SERBESTLİK DEREJESİ = 1

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 57

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaları Bilinçli Kullanma Durumu İle Hastalık Süresi Arasındaki İlişki

Yıl	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
1 Yıllan Az	32 Satır % Sütun % Top. % 30.48	5 15.63 17.24 4.76	2 6.25 10.00 1.90	25 78.13 44.64 23.81
1 - 4	22 Satır % Sütun % Top. % 20.95	4 18.18 13.79 3.81	10 45.45 50.00 9.52	8 36.36 14.29 7.62
5 - 9	24 Satır % Sütun % Top. % 22.86	8 33.33 27.59 7.62	2 8.33 10.00 1.90	14 58.33 25.00 13.33
10-14	14 Satır % Sütun % Top. % 13.33	4 28.57 13.76 3.81	4 28.57 20.00 3.81	6 42.86 10.71 5.71
15 Yıllan Fazla	13 Satır % Sütun % Top. % 12.38	8 61.54 27.59 7.62	2 15.38 10.00 1.90	3 23.08 5.36 2.86
Sütun Toplamları : Satır % :	105 :	29 27.62	20 19.05	56 53.33

KHI - KARE = 0.112

PHI - KAT SAYISI = 0.048

SERBESTLİK DEREJESİ = 1

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 58

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdaları Bilinçli Kullanma Durumu İle Büyük İllerde Yerleşme Arasındaki İlişki

İl	Satır Toplam	Bilen	Bilmiyen	Cevapsız
Ankara	59 Satır % Sütun % Top. % 56.19	21 35.59 72.41 20.00	16 27.12 80.00 15.24	22 37.29 39.29 20.95
İstanbul	2 Satır % Sütun % Top. % 1.90	2 100.00 6.90 1.90	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.0
İzmir	28 Satır % Sütun % Top. % 26.67	5 17.86 17.24 4.76	2 7.14 10.00 1.90	21 75.00 37.50 20.00
Diğerleri	16 Satır % Sütun % Top. % 15.24	1 6.25 3.45 0.95	2 12.50 10.00 1.90	13 81.25 23.21 12.38
Sütun Toplamları :	105	29	20	56
Satır % :		27.62	19.05	53.33

KHI - KARE = 0.091

PHI KAT SAYISI = 0.043

SERBESTLİK DERECEİ = 1

P > 0.05, ÖNEMSİZ

Tablo 59

Anket Uygulanan Grupta Özel Diyabetik Gıdalardan Haberdar Olup Olmama Durumu İle Özel Diyabetik Gıdaları Kullanma Durumu Arasındaki İlişki

Özel Diyabetik Gıdalardan Haberdar Olup Olmama Durumu	Satır Toplamı	Kullanan	Kullanmayan	Cevapsız
Haberdar Olan	49 Satır % Sütun % Top.%46.67	10 20.41 100.00 9.52	39 79.59 100.00 37.14	0 0.00 0.00 0.00
Haberdar Olmayan	56 Satır % Sütun % Top. %	0 0.00 0.00 0.00	0 0.00 0.00 0.00	56 100.00 100.00 53.33
Sütun Toplamları : Satır % :	105	10 9.52	39 37.14	56 53.33

K A Y N A K L A R

- 1- Hodgson, E.S.: Taste Receptors, Sci.Amer., 204 (5): 135, 1961.
- 2- Guyton, A.C.: Textbook of Medical Physiology. W.B.Saunders Company, 639, 1971.
- 3- Cheedd, G. : The Search for Sweetness. Sociel Science, 1: 1974.
- 4- Cooper, L.F., Barber, E.M., Mitchell, H.S., Rynbergen, H.J., Greene, J.C.: Nutrition in Health and Disease. J.B. Lippincott Company, 512, 1968.
- 5- Oktay, N.: Yiyeceklere Katılan Katkı Maddeleri Çeşitleri Besin Değerleri ve Sağlık Üzerindeki Etkileri. Beslenme ve Diyet Dergisi 2: 49, 1973.
- 6- Williams, R.H.: Diabetes Mellitus, Textbook of Endocrinology. 685, 1968.
- 7- Aksan, İ.O., Yalçın, S.: Bir Mediko Sosyal Problem Olarak Diyabet. Şeker Hastalığı ve Tedavisi 2, 1961.
- 8- İpbüker, A.: Diyabetin Biostetik Tetkiki. Diabet Dergisi, 4: 7, 1964.
- 9- Freda, S.P. : The Dietary Uses of Artificial Sweeteners. R.S.H, 3: 137, 1969.
- 10- Hodges, R.E Krehl., W.A.Stone, D.B and Lopez, A.: Dietary Carbonhydrates and Low Cholesterol Diets Effects on Serum Lipids of Man. American Journal of Clinical Nutrition, 20: 198, 1967.
- 11- Grende, F.: Dietary Carbonhydrates and Serum Cholesterol. The American Journal of Clinical Nutrition, 20: 176, 1967.
- 12- Karl, M.B.: The Non-Nutritiue Sweeteners. Delivered at the 22 nd P. M.C. A Production Conferance, Manufacturing Confectioner. England 48: 5, 1968.

- 13- Lambert, A.: Artificial Sweeteners the Challenges and Opportunities. Sugarless Diet Confections, Candy Industries. Chicago. 8: 133, 1969.
- 14- 80 Years of Synthetic Sweetening Agents. Chemical Products, 23 (3): 114, 1960.
- 15- Pangborn, R.M., Chrips, R.B., Gustatory Responses to Aneromic Sugars. *Experientia*, 22: 612, 1966.
- 16- Alastair, C.F.: Health Aspects of Artificial Sweeteners. R.S.H, 89 (3): 3, 1969.
- 17- Cyclamate Sweeteners, A Review of Metabolism Toxicology and Usage. British Sugar Bureau. London. 1: 1967.
- 18- Frazer, A.C. : The Problem of Cyclamates. *Nutrition*, 23 (4): 1, 1967.
- 19- Willis, J.H., Jameson, E., Stoewsand, G., Coulston, F. : Proceedings of Society of Toxicology. Washington Conference, Washington, 1: 1968.
- 20- The Usage of Sorbitol and Mannitol in Diabetics. *Journal of the American Dietetic Assosiation*, 58: 570, 1971.
- 21- Preservatives and Artificial Sweeteners, *Journal of the American Dietetic Assosiation*, 51 (6): 1272, 1968.
- 22- Antia, F.P.: *Clinical Dietetic and Nutrition*. Oxford University Press, London-Newyork, 48, 1973.
- 23- Heat Processing Nuts With Melted Hexitols. *Journal of the American Dietetic Assosiation*, 64: 110, 1974.
- 24- Hexitols as a Cooking Medium: *Journal of the American Dietetic Assosiation*, 64 (1): 115, 1974.
- 25- Krbechek, L., Inglett, G.E., Holik, M., Dowling, B., Wogner, R., Riter, R: Dihydrochalcones Synthesis of Potential Sweeting Agents. *J.Agr. Food Chemistry*, 16: 108, 1968.

- 26- Inglett, G., Krbechek, L., Dowling, B., Wagner, R: Dihydrochalcono Sweeteners Sensorty and Stability Evaluation. Food Res, 34: 101, 1969.
- 27- EarL, R.K., Smith, R.J. : The Newest Natural Sweetener. Food Technology, 8: 57, 1972.
- 28- Inglett, G.E.: Natural and Synthetic Sweeteners. Horst Science, 5: 139, 1970.
- 29- Inglett, G.E., Browling. B., Albrecht, J.J., Hoglan, F.A.: Taste modifying Properties of Miracle Fruit (Synsepalum Dulcifium). J. Agr. Food. Chemistry, 13: 284, 1965.
- 30- Brouwer, J.N., Van Derwcel, H., Francke, A., Henning, G.J.: Miraculin the Sweetness-Inducing Protein From Miracle Fruit. Nature, 220 : 373, 1968.
- 31- Kurihara, K., Braidler, L. M: Taste Modifying Protein From Miracle Fruit. Science, 161: 1241, 1968.
- 32- New Low Calorie Sweeteners: Journal of the American Dietetic Assosiation, 6: 448, 1972.
- 33- Birch, G.G.: Sweetness and Sweeteners. British Nutrition Foundation Bulletin 12, September : 23, 1974.
- 34- Tahara, A., Nakata, T., Ohisuka, Y.: New Type of Compound with Strong Sweetness. Nature, 233: 619, 1971.
- 35- Low Calorie Sweeteners Aspartylphenylalanine Methyl Ester. Journal of the American Dietetic Assosiation, 58: 169, 1971.
- 36- Paterson, A.: Non Nutritive Functional Sugar Substents. United States Patent, April: 1, 1972.
- 37- Journal of the **American** Dietetic Assosiation, 63: 73, 1973.
- 38- Saccaharin Deemed Safe. Journal of the American Dietetic Assosiation, 57: 463, 1970.
- 39- Saccaharin Removed Frow Gras List. Journal of the American Dietetic Assosiation, 60: 359, 1972.

- 40- Artificial Sweeteners. Journal of the American Dietetic Association, 55: 410, 1969.
- 41- Cyclamate Acceptance. Journal of the American Dietetic Association, 57: 269, 1970.
- 42- According To the International Comities Cyclamate Goes Out of Gras List. Journal of the American Dietetic Assosiation, 58 : 169, 1971.
- 43- Egeberg, R.O., Steinfield, J.L., Frantz, I., Knowles, J., Rosenow, E., Sebrell, H., Van Hallie, T.: Report to the Secretary of Hew From the Medical Adusiory Groups on **Cyclamate**. Jawa, 211: 1358, 1970.
- 44- Lamber, J.: A New Photosensitize the Artificial Sweetener Cyclamate. Jawa, 201 : 4, 1967.
- 45- Study Reveals Sakkarin Does Not Cause Cancer. Food Technology, 5: 46, 1970.
- 46- Safety of Sakkarin. Journal of the American Dietetic Assosiation, 57: 258, 1970.
- 47- Purdon, E.M., Hyder, Kamuluddin., Pydas, M.: Effects of Saccharin On Rats Fed Chemically Defined Diets. Journal of the American Dietetic Assosiation, 63: 635, 1973.
- 48- Nutrition Abstracts and Reviews, 44 (10): 758, 1974.
- 49- Sorbitol Pethways In Excess Glucose Metabolism. Journal of the American Dietetic Assosiation, 64 (3): 340, 1974.
- 50- Sorbitol Pathway and Diabetes. Journal of the American Dietetic Assosiation, 63: 90, 1973.
- 51- Nutrition Abstracts and Reviews, 43 (3): 1975.
- 52- Sorbitol and Fructose In Nervous System. Journal of the American Dietetic Assosiation, 62(3): 333, 1975.
- 53- Journal of the American Dietetic Assosiation, 63 (6): 513, 1972.
- 54- Alfred, J.F.: Formulating Low Calorie Foods With CHO Gums. Food Technology, 26 (3): 28, 1972.
- 55- Güler, H.: Gıda Maddeleri Mevzuatı. Ayyıldız Matbaası Ankara. 131, 1972.
- 56- Tolgay, Z., Tetik, İ.: Gıda Kontrolu ve Analizleri Kılavuzu. Ege Matbaası. Ankara. 81-100, 1964.

E K L E R

Ek I

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığının
Özel Diyabetik Gıdaların Kullanılması İçin Vermiş
Olduğu Müsaade ve Çeşitli Klinik Uygulamalardan
Elde Edilen Veri Örnekleri

Ek II

Araştırmada Diyabetik Yapay Tatlandırıcılar ve Özel
Diyabetik Gıdaların Tüketimini Saptamak Amacı ile
Hazırlanmış Anket Formu Örneği

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
Beslenme ve Gıda Bilimleri Enstitüsü

A M A Ç : Hacettepe Üniversite Hastanesine 1.4.1975 - 15.8.1975 tarihleri arasında gelen diyabetik hastaların, diyabetik yapay tatlandırıcılar ve özel diyabetik gıdaları tüketim durumunu saptamak.

Hastanın
Soyadı, Adı :
Protokol No :

Anketçinin
Soyadı, Adı :

Diyabetik Yapay Tatlandırıcılar ve Özel Diyabetik Gıdaların Tüketimini
Saptamak Amacı İle Hazırlanmış Anket Formu

Soru No:	S o r u	Kolon	Kod.
	G E N E L B İ L G İ L E R		
1-	Cinsiyetiniz : 1- Kadın () 2- Erkek ()		
2-	Kaç Yaşındasınız 1- 40'dan düşük () 2- 40 - 44 () 3- 45 - 49 () 4- 50 - 54 () 5- 55 - 59 () 6- 60'dan yukarı ()		
3-	Mesleğiniz nedir ? 1- Toprak, Orman, Hayvan, Maden ve Deniz Ürünleri üzerinde çalışanlar () 2- Teknisyenler, Zanaatkârlar, Ustalar ve Kalifiye işçiler () 3- Büro ve eğitim ile ilgili hizmetler fikir işçileri ve ordu mensupları () 4- Hizmetle ilgili meslekler () 5- Satıcılar ve satışla ilgili meslekler () 6- Kalifiye olmayan işçiler () 7- Yöneticiler, iş adamları, yüksek okul mezunu meslek sahipleri () 8- Mesleksiz veya mesleği bilmiyor ()		
4-	Kaç senedir şeker hastasıdır ? 1- 1 Seneden az () 2- 1 - 4 sene () 3- 5 - 9 sene () 4- 10-14 sene () 5- 15 seneden fazla ()		

Soru No:	S o r u	Kolon	Kod.
5-	Ailenizde ve akrabalarınız arasında şeker hastalığı olan varmı ? 1- Evet () 2- Hayır ()		
6-	Oturduğunuz Yer ? 1- İl () 2- İlçe () 3- Bucak () 4- Köy ()		
7-	Oturduğunuz yer il ise 1- Ankara () 2- İstanbul () 3- İzmir () 4- Diğerleri ()		
8-	EĞİTİM DURUMU Eğitim dereceniz nedir ? 1- Okur yazar değilim () 2- Okuma yazmayı kendim öğrendim () 3- İlkokul Mezunu () 4- Ortaokul Mezunu () 5- Lise Mezunu () 6- Yüksek Okul Mezunu ()		
9-	SOSYO-EKONOMİK DURUM Aileniz kaç kişidir ? 1- 1 - 4 () 2- 5 - 9 () 3- 10 -14 () 4- 15'den fazla ()		

Soru No:	S o r u	Kolon	Kod.
10-	Ailenin aylık geliri nekadardır ? 1- 1000 TL. az () 2- 1000 - 1999 TL. () 3- 2000 - 2999 TL. () 4- 3000 - 3999 TL. () 5- 4000 - 4999 TL. () 6- 5000 TL.'dan fazla ()		
11-	Aile bütçesinden diyetinizle ilgili olarak özel harcamalar yapmaktasınız ? 1- Evet () 2- Hayır ()		
12-	Cevabınız evet ise ayda kaç Türk Lirası ? 1- 100TL'dan az () 2- 100 - 199 () 3- 200 - 299 () 4- 300 - 399 () 5- 400 - 499 () 6- 500 TL'dan fazla () DİYABETİK YAPAY TATLANDIRICILAR		
13-	Piyasada şeker yerine kullanılan ve şeker lezzetini vermekte olan özel tatlandırıcıların satıldığından haberdarmısınız ? 1- Evet () 2- Hayır ()		
14-	Bu tatlandırıcıları kullanıyormusunuz ? 1- Evet () 2- Hayır ()		

Soru No:	S o r u	Kolon	Kod.
15-	Hangilerini kullanıyorsunuz ? 1- Sakkarin () 2- Dulcaryl () 3- Dolçe () 4- Succarly () 5- Hemerstat ()		
16-	Şeker hastalarının kullandığı özel olarak yapılmış tatlandırıcıların görevi 1- Biliyor () 2- Bilmiyor ()		
17-	DİYABETİK ÖZEL GIDALAR Piyasada şeker hastaları için satılmakta olan özel gıdalar olduğundan haberdarmısınız ? 1- Evet () 2- Hayır ()		
18-	Bu özel gıdaları kullanıyormusunuz ? 1- Evet () 2- Hayır ()		
19-	Piyasada bulunan aşağıdaki özel diyabetik gıdalardan hangisini kullanıyorsunuz ? 1- Diyabetik helva () 2- Diyabetik badem ezmesi () 3- Diyabetik reçel () 4- Diyabetik çikolata () 5- Diyabetik şeker ()		
20-	Özel diyabetik gıdaların görevi nedir ? 1- Biliyor () 2- Bilmiyor ()		