

BAZI GIDA MADDELERİNE KATILAN YAPAY TATLANDIRICILAR* ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

STUDIES ON THE ARTIFICIAL SWEETENERS ADDED TO THE SOME FOODS

Aysel BAYHAN¹, Saime KÜÇÜKKÖMÜRLER², Güldüren YENTÜR¹

¹Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Besin Analizleri Bilimi Dalı, ANKARA

²Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi Ev Ekonomisi Beslenme Eğitimi Anabilim Dalı, ANKARA

ÖZET: Bu araştırma, gıdalara yapay tatlandırıcılardan sakkarin, siklamat ve aspartamın katılıp katılmadığının saptanması amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada, Ankara piyasasında satılan 21 firmaya ait, reçel, marmelat, meyve suyu, gazlı alkolsüz içecek, tahin helvası ve değişik pastanelerden alınan baklava örnekleri üzerinde çalışılmıştır. Toplam 300 örnek incelemeye alınmıştır.

Örneklerin hiç birinde sakarin ve siklama saptanmamıştır.

Alkolsüz gazlı diyet içeceklerde ortalama aspartam miktarı, 219.977 7.07 mg/l-560.16 8.53 mg/l. olarak bulunmuştur. Diyet olmayan alkolsüz gazlı bir tip içecekte ise, ortalama aspartam miktarı 41.76 3.58 mg/l. dir.

Alkolsüz gazlı diyet içeceklerde kullanılan aspartam miktarları ortalaması, Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğini aşmamaktadır. Ancak iki tip üründe etikette belirtilen miktarlarda aspartam bulunurken, 2 tip içecekte etiket değeri üzerinde ($p < 0.05$) aspartam kullanıldığı saptanmıştır.

ABSTRACT: This study was carried out in order to determine whether the artificial sweeteners such as saccharin, cyclamate and aspartame have been added to the foods.

We have conducted our study on the samples of jam, marmalade, fruit juice, soft drinks, sesame halvah, baklava (sweet pastry) which are produced by 21 different firms and sold in the local markets of Ankara. Totally 300 samples have been analysed with regard to the sweeteners.

But in none of these samples, the content of cyclamate and saccharin has been found.

The average amounts of aspartame which was used in soft drinks were determined between the rates of 219.97 7.07 and 560.16 8.53 mg/l. However it is observed that the average amount of aspartame used in the non-dietary soft drinks was at the level of nearly 41.76 3.58 mg/l.

The amount of aspartame used in the dietary soft drinks was not over the specified level according to the Turkish Food Additives Regulations.

Nevertheless, the amount of aspartame which was used in these two products were in conformity with the amount indicated on the labels while the amounts of other two products were over the levels indicated on the labels ($p < 0.05$).

GİRİŞ

Şeker ve şeker içeren yiyecek ve içeceklerin tüketimindeki hızlı artış uzun bir dönem sonra bazı sorunların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Önce çocuklarda diş çürümelerinde önemli artışlar gözlenmiş, daha sonra tüketilen şekerlerin obezite (aşırı şişmanlık) ile olan ilişkisi ortaya konmuştur. Ayrıca doğal şekerlerin kan şekerini ve serum trigliseritlerini hızla artırdığı ve buna bağlı diabetli hastalarda zararlı olduğu ortaya konmuştur (SJÖSTROM, 1992; ÖZÜDOĞRU ve ark. 1993).

Şişmanlığın, hipertansiyona, kalp damar hastalıklarına ve safra kesesi taşlarına neden olduğu ve şişman kişilerde kansere yakalanma riskinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Epidemiyolojik çalışmalar, kolon, göğüs, prostat, safra kesesi, uterus ve yumurtalık kanserlerine yakalanma riskinin şişman olanlarda daha yüksek olduğunu göstermektedir (GELARDI, 1987, GIESE, 1993).

Bu hastalıklar sonucunda, doğal şekerlere sınırlama getirilmektedir. Ancak hoş bir tadı olan şekerlerin kısıtlanması oldukça zordur. Bu tip kişilerin tatlı tad gereksinimleri enerji değeri olmayan yapay tatlandırıcılarla karşılanmaktadır (YILDIZ, 1988; YENTÜR ve ark. 1991; SJÖSTROM, 1992).

* Bu araştırma doktoru tezinin bir bölümü olup Gazi Üniversitesi Araştırma fonunca desteklemiştir.

Yapay tatlandırıcılar, kalori değeri olmayan, kan şekeri yükseltmeyen, şeker tadı veren kimyasal bileşiklerdir. Bu tatlandırıcılar daha çok tablet şeklinde tüketilmelerine rağmen, günümüzde gıda teknolojisinde de yaygın olarak kullanılmaktadır (SEARLE, 1990; BEST ve ark. 1993). Çok az oranlarda kullanıldıkları zaman oldukça yoğun bir tat oluştururlar. Ucuz olmaları nedeniyle de fazla kabul görmektedirler (BRANEN ve ark., 1990; GIESE, 1993b). Düşük kalorili gıda tüketen kişi sayısı her yıl önemli miktarda artmaktadır (BEST ve ark., 1993).

Besin değeri olmayan çok fazla tatlandırıcı olmasına rağmen, ticari olarak kullanılanların sayısı oldukça azdır. En fazla kullanılan yapay tatlandırıcılar sakkarin siklamat ve aspartamdır (BEST ve ark, 1987; GRENBY, 1991; GIESE, 1993).

Gıda katkı maddeleri yönetmeliğine (ANONYMOUS, 1990a) göre, kullanımına izin verilen yapay tatlandırıcılar sakkarin (150 mg/kg) ve Aspartam (6000 mg/kg)'dir. Siklamat Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğinde yer almamaktadır.

Yapay tatlandırıcıların fazla kullanılması durumunda sağlık üzerinde olumsuz etkileri vardır (ANONYMOUS, 1985; ABRAHAM, 1987; AHMED ve ark., 1992). Bu nedenle diyet olan ve olmayan ürünlerde sakkarin ve aspartamın kullanılıp kullanılmadığı, diyet ürünlerindeki miktarlarının Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine ve etiket bilgilerine uygun olup olmadığı saptanmaya çalışılmıştır.

Ayrıca Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre kullanımı yasak olan siklamatin gıdalarda kullanılıp kullanılmadığı araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyali olarak Ankara piyasasından gelişigüzel toplanan, kapalı ambalajlı değişik firmalara ait farklı seri numaralı, 20 reçel, 20 marmelat, 30 meyve suyu, 10 gazlı alkolsüz içecek, 20 tahin helvası örnekleri ile 10 değişik pastaneden alınan 100 baklava örneği kullanılmıştır. Bunlarda sakkarin ve siklamat analizleri yapılmıştır.

Alkolsüz gazlı içeceklerden 3 firmaya ait 5 tip içecekten 20'şer adet örnekte ise aspartam analizi yapılmıştır. Araştırmada toplam 300 örnek üzerinde çalışılmıştır.

Araştırmada kullanılan sakkarin, siklamat ve aspartam standartları analitik saflıktadır.

Metod

Sakarin ve siklamat analizleri için A.O.A.C'nin önerdiği metotlar uygulanmıştır (ANONYMOUS, 1990).

Aspartam analizinde LAU'nun önerdiği spektrofotometrik yöntem uygulanmıştır (LAU, 1988).

Yöntem, aspartamın alkolsüz içeceklerde ninhidrin renk reaktifi ile oluşturduğu rengin 585 nm'de okunması esasına dayanmaktadır.

Aspartam çalışma standartları propilen karbonat içerisinde 10, 20, 30, 50, 60, 70, 80, 90, 100 ppm aspartam içecek şekilde hazırlanmıştır. Bu çalışma standartlarından 3'er ml. alınarak üzerine 2 ml. %0.4'lük ninhidrin çözeltisi ilave edilip su banyosunda 20 dakika kaynatılmıştır. Soğuduktan sonra etanolle 10 ml. ye tamamlanmıştır, oluşan renk köre karşı spektrofotometrede 585 nm'de okunmuş kalibrasyon grafiği çizilmiştir.

Örneklerin analizleri; 1.5 ml. örnek çözelti üzerine 0.5 ml. asetat buffer (pH) ilave edilmiş, üzerine 10 ml. propilen karbonat konularak aspartam ekstre edilmiştir. Çözelti susuz sodyum sülfatla kurutulup alınan 3 ml'ye standart çözeltilere uygulanan işlem uygulanmıştır.

Alınan örnek miktarları ve seyreltme faktörü göz önüne alınarak aspartam miktarları hesaplanmıştır.

İstatistiksel değerlendirmelerde tek yönlü varyans analizi, Duncan testi ve student-t testi kullanılmıştır. Aspartam analizinde yöntemin verimliliği %97.21 olarak bulunmuştur (DANIEL, 1991).

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Gerek diyet gerekse diyet olmayan reçel, marmelat, baklava, helva, meyve suları ve alkolsüz gazlı içeceklerden oluşan örneklerde standartlarla mukayeseli yapılan sakkarin ve siklamat analizlerinde her iki yapay tatlandırıcıya da hiç bir örnekte rastlanılmamıştır.

Alkolsüz gazlı diyet içecekler ve alkolsüz gazlı içeceklerdeki aspartam miktarları Çizelge 1 ve Çizelge 2 de gösterilmiştir.

Çizelge 1: Alkolsüz Gazlı Diyet İçeceklerde Saptanan Ortalama Aspartam Miktarları (mg/l)

Örnekler	n	Aspartam Değerleri (mg/l)				
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	Minimum	Maksimum
A tipi içecekler*	20	560.16 ^a	\pm	8.53	493.81	612.26
B tipi içecekler*	20	519.85 ^b	\pm	13.73	446.20	646.88
C tipi içecekler*	20	261.47 ^c	\pm	6.04	200.87	300.64
D tipi içecekler*	20	219.97 ^d	\pm	7.07	182.08	314.86
F		349.83 ^{xxx}				

xxx p< 0.001

Çizelge 2: Alkolsüz Gazlı İçeceklerde Saptanan Ortalama Aspartam Miktarları (mg/l)

Örnekler	n	Aspartam Değerleri (mg/l)				
		\bar{x}	\pm	S \bar{x}	Minimum	Maksimum
E tipi içecekler*	20	41.76	\pm	3.58	22.28	70.57

* E tipi içecek diyet olmayan kola'dır.

Dört farklı tip alkolsüz gazlı diyet içekte saptanan aspartam miktarları Çizelge 1'de görüldüğü gibi, A tipi içeceklerde 560.16 8.53 mg/l. B tipi içeceklerde 519.85 13.73 mg/l. C tipi içeceklerde 261.47 6.04 mg/l ve D tipi içeceklerde 219.97 7.07 mg/l'dir.

Dört tip alkolsüz gazlı diyet içeceğe ait örnek ortalamaları arası fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (p<0.05). Diyet olmayan E tipi alkolsüz gazlı içeceklerde saptanan ortalama aspartam miktarı (Çizelge 2) 41.76 3.58 mg/l olarak bulunmuştur. Bu miktarın karsinojenik, teratogenik ve mutajenik etkisinin olmadığı bilinmesine rağmen (JANSSEN ve ark. 1988; FURIA ve ark. 1990) tüketici şikayetleri ve metanolden kaynaklanan metabolik asidozis gibi, sağlık sorunları yarattığı bilinmektedir (HORWITZ ve ark, 1983; STURTEVANT, 1985). Ayrıca aspartam içeren gıda maddesinin etiketinde aspartamın bulunduğu bildirilmesi zorunluluğu vardır. Fenil ketonürlü tüketicilerin bu konuda bilgilendirilmesi gerekir. Çünkü etiket üzerinde hiç bir açıklama olmadan aspartam kullanılması özellikle fenilketonürlü kişiler açısından oldukça risklidir.

Alkolsüz gazlı diyet içeceklerde saptanan aspartam değerleri etiket bilgileri ile karşılaştırılmış olup, istatistiksel açıdan A ve B tipi içecekler önemsiz, C ve D tipi içecekler önemli (p<0.05) bulunmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 3: Alkolsüz Gazlı Diyet İçeceklerde Saptanan Aspartam Miktarları (mg/l) Etiket Değerine Uygunluğu

Örnekler	n	Aspartam Değerleri (mg/l) $\bar{x} \pm S \bar{x}$	Aspartam Etiket Değerleri	P
A	20	560.16 ± 8.53	550	p > 0.05
B	20	519.85 ± 13.73	500	p > 0.05
C	20	261.47 ± 6.04	240	p < 0.05
D	20	219.97 ± 7.07	200	p < 0.05

Çizelge 4: Alkolsüz Gazlı Diyet İçeceklerde Saptanan Aspartam Miktarları (mg/l) Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine Uygunluğu

Örnekler	n	Aspartam Değerleri (mg/l) $\bar{x} \pm S \bar{x}$	Aspartam Etiket Değerleri (mg/ml)	P
A	20	560.16 ± 8.53	600	p < 0.05
B	20	519.85 ± 13.73	600	p < 0.05
C	20	261.47 ± 6.04	600	p < 0.05
D	20	219.97 ± 7.07	600	p < 0.05

Gerek diyet, gerekse diyet olmayan reçel, marmelat, helva, meyve suları ve gazlı içeceklerden oluşan 100 örnekte standartlarla mukayeseli yapılan siklamata analizinde siklamata rastlanılmamıştır. Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliğine (ANONYMOUS 1990a) göre siklamatin gıdalarda kullanılmaması gerekmektedir. Sonuçlar yönetmeliğe uygundur.

Değişik ülkelerde yapılan araştırmalara göre, siklamat, yapay tatlandırıcı olarak kullanılmaktadır. SJÖBERG ve ark. (1987), araştırmalarında reçellerde 123-150 mg/kg oranında, 3 tip alkolsüz içecekte 36-42 mg/l oranında siklamat saptamışlardır.

Siklamat, aspartama göre ısıya daha dayanıklı olması ve pH 5'in üzerinde olan gıdalarda hoşça giden bir tat oluşturması nedeniyle ülkemiz dışındaki diğer ülkelerde şekerleme, alkollü ve alkolsüz içecek sanayii ve meyvelerin işlenmesinde kullanılmaktadır (GELARDI, 1987; BARANEN, 1990).

Diyet ve diyet olmayan reçel, marmelat, baklava, meyve suları, alkolsüz gazlı içeceklerden oluşan 100 örnekte standartlarla mukayeseli yapılan sakkarin analizinde, bu yapay tatlandırıcı bulunamamıştır.

ALPERDEN ve ark. (1979)'nın yaptığı araştırmada diyet olmayan tatlı gıdalardan çikolataların %21.52'sinde kakaolu fındık ezmesinin %29.57'sinde, çikolatalı pastaların %16.66'sında ve reçellerin %34.37'sinde tüzük dışı sakkarin kullanıldığı saptanmıştır.

AKŞİT (1983) ise araştırmalarında, Ankara piyasasında satılan baklavaların yaklaşık %50'sinde yönetmeliğe aykırı olarak sakkarin saptamıştır.

Ülkemizde katkı maddeleri yönetmeliğine göre, diyet gıdalarda sakkarin kullanılmasına izin verilmesine rağmen, kullanılmaması sakkarin üretiminin sınırlı olmasına bağlanabilir. Ancak dış ülkelerin pek çoğu sakkarin kullanmaktadır (SJÖBERG ve ark 1987).

Ülkemizde yapay tatlandırıcılara ait çalışma sınırlıdır. Özellikle alkolsüz içeceklerle uygulanan aspartam analiz yöntemi veriminin yüksek oluşu ve pahalı enstrüman gerektirmemesi açısından önerilebilir bir yöntemdir.

Gıda katkı maddeleri yönetmeliğine göre (ANONYMOUS 1990 a) diyet gıdalara katılması öngörülen aspartam miktarı 600 ppm'dir. Buna göre, diyet içeceklerde saptanan ortalama aspartam miktarı yönetmelik değerlerinin oldukça altında bulunmuştur. Yönetmelik sınır değerlerine göre yapılan önem kontrolü istatistiksel açıdan her 4 tip içecekte de önemli bulunmuştur (p < 0.05) (Çizelge 4).

Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda bu çalışmanın bulgularıyla paralellik oluşturmaktadır. (LAWRENCE ve ark, 1988; STAMP ve ark, 1989; MARIYASU, 1991)

C ve D tipi içeceklerde aspartam, as-sülfam-K ile birlikte kullanıldığı için değerler A ve B tipi içeceklerden düşük bulunmuştur.

VERDI (1993), aspartam ve as-sülfam-K birlikte kullanıldıkları zaman sinerjik etki nedeniyle her 2 tatlandırıcıdan da % 50'ye kadar tasarruf edilebileceğini vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

- ABRAHAM, İ.B. 1987. Saccharin Functionally and Safety, Food. Tech. 1:117-118.
- AHMED. F.E., D.B. THOMAS. 1992. Assesment of the Carcinogenicity of the Non-Nutritive Sweeteners Cyclamate. Crit. Rev. Toxicol. 22, 2: 81-118.
- ALPERDEN. İ., S. KOCAKUŞAK., H. KONUKÇU., S. TÜRKMEN. 1979. Gıda Maddelerinde Çeşitli Standartlara Göre Müsaade Edilmeyen Katkı Maddelerinin Saptanması. TÜBİTAK. Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü. 38: Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Arş. Ens. Matbaası Gebze. 59 sayfa.
- ANONYMOUS. 1985. Aspartam Review of Safety Issues Council Report. JAMA. 19: 400-402.
- ANONYMOUS. 1990a. T.C. Sağlık Bakanlığı Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği Resmi Gazete 31 Mayıs Sayı:20541.
- ANONYMOUS. 1990b. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists. Virginia 15th Ed. 1018 sayfa.
- AKŞİT. G. 1983. Ankara Tatlıcıları Tarafından Üretilen ve Tüketime Sunulan Baklavalarda Sakkarinin Varlığı ve Miktarı Üzerinde Çalışmalar. A.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi A.B.D. Uzmanlık Tezi.
- BEST. D., L. NELSON. 1987. Low-Calori Foods and Sweeteners. Endeavour (New Series) 1:21-23.
- BEST. D., L. NELSON. 1993. Low-Calori Foods and Sweeteners Prepared Foods. 162 (7): 47-48.
- CROSBY. G.A., T.E. FURIA 1980. New Sweeteners "in CRC Handbook of Food Additives. Vol. II. Ed. T.E. Furria". Crc Press Inc. Boca Raton, Florida 687 sayfa.
- DANIEL. W.W. 1991. Bioistatistics, a Foundation for Analysis in the Health Sciences, 5 th edition John Wiley Sons Inc. New-york. 576 sayfa.
- GELARDI. C.R. 1987. The Multiple Sweetener Approach and New Sweeteners on the Horizon. Food Tech. 1: 123-124.
- GIESE. H.J. 1993. Alternative Sweeteners and Bulking Agent. Food. Tech. 1:114-126.
- GRENBY. T.H. 1991. Intense Sweeteners for the Food Industry: On Overview Trends. Food Sci and Tech. 2:2-6.
- HORWITZ. D.L., Y.K. BAUER. 1983. Can Aspartame Meet our Expectations? J. Am. Diet. Assoc. 83: 142-146.
- JANSSEN P.J.C.M., C.A. van der HEIJDEN. 1988. Aspartame: Review of Recent Experimental and Observational Data. Toxicol. 50: 1-26.
- LAWRENCE. J.F., C.F. CHARBONNEAU. 1988. Determination of Seven Artificial Sweeteners in Diet Food Preparations by Reverse-Phasa Liquid Chromatography with Absorbance Detection. J.A.O.A.C. 71(5) 934-937.
- LAU.O.W., S.F.LUK., W.M.CHAN. 1988 Spectrophotometric Determination of Aspartam in Soft Drinks with Ninhydrin as Reagent. Analyst. 113:765-768.
- MORIYASU. T., K. SAITO., M. NAKAZATO., F. ISHIKAWA. 1991. Determination of Acesulfame-K, Saccharin and Aspartame in Various Foods. Japanaese J. Toxicol. Environ. Health. 37(2): 97-102.
- ÖZÜDOĞRU, N., G. YENTÜR. 1993. Gıdalarda Aspartamın Katkı Maddesi Olarak Kullanılması. Gıda 18(1): 67-71.
- SALMINEN. S., A. HALLIKAINEN. 1990. Sweeteners in Food Additives, 4 rd Ed. A.L. BRANEN., M.P. DAVIDSON., A. SALMINEN* Marcel Deccer Inc. Newyork. 735 sayfa.
- SEARLE. G.D. 1991. A Generation Later II. Food Flavoring. Packaging and Processing 12(1): 19-20.
- SJÖBERG. A.K., T.A. ALANKO. 1987. Spectrophotometric Determination of Cyclamate in Foods. NMKL Collaborative Study. J.A.O.A.C. 70 (3): 588-590.
- SJOSTROM. L.W. 1992. Morbidity of Severely Obese Subjects. Am. J. Clin. Nutr. 55: 508-515.
- SATMP. A.J., T.P. LABUZA. 1989. An Ion Pair High Performance Liquid Chromatographic Method for the determination of Aspartame and Its Decomposition Products. J. Food. Sci. 54(4): 1043-1044.
- STURTEVAN T.F. 1985. Does Aspartame Cause Methanol Toxicity? Fd. Chem. Toxic. 23(10) 961.
- VERDI. R.J. L.L. Hood. 1993. Advantages of Alternative Sweetener Blends. Food Tech. 7: 94-100.
- YENTÜR. G., A. BAYHAN. 1991. Gıdalarda Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Yapay Tatlandırıcılar. Gıda 16(1): 47-51.
- YILDIZ. F. 1988. Teknolojik, Toksikolojik ve Yasal Açıdan Gıda Katkıları, Sentetik Tatlandırıcılar SEGEM 12-16 Aralık 1988, ANKARA 10 sayfa.