

TATLANDIRICI OLARAK SIKLAMİK ASİT VE TUZLARI

Dr. Bediha DEMİRÖZÜ,

Gıda Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Üyesi

İnsanlar, gıdaların tatlı tadı veren maddelerden yaşamlarının her döneminde etkilenmiştir. Bu etkileşimin doğumsal olduğu yeni doğanın tatlı tadı sevmesiyle de bellidir. İnsanların yedikleri gıdaları tatlı yapmak üzere ilk kullanılan maddenin bal olduğu, daha sonrasında şeker kamışından elde edilen sakarozun kullanılmaya başlandığı ifade edilmekte, Dünya Savaşları sırasında da sakarozun üretiminde şeker pancarının başlıca kaynak olduğu belirtilmektedir. 1879 yılında Remsen ve Fahlberg tarafından sentezlenen sakarin ise ilk yapay tatlandırıcıdır.

Yapay tatlandırıcılar, savaş yıllarında düşük maliyetleri ve şeker teminindeki güçlükler nedeni ile tercih edilmeye başlamış, takip eden dönemlerde şeker yeterli miktarlarda karşılanabilir olmuştur. Hazır yemek ve tatlı endüstrisinin büyümesiyle birlikte batı toplumlarında obezite artış göstermiştir. 1950'li yıllarda sakarin kullanımının amacı değişerek, artık kaloriyi düşürmek üzere kullanımı başlanmış, böylece yapay tatlandırıcılar kullanılarak kalorisizleştirilmiş gıdaların karlı pazarı gelişmiştir. Buna bağlı olarak, yapay tatlandırıcı endüstrisinde yapılan atılımlarla 1950'li yıllarda sakarinden daha iyi bir tada sahip olan siklomat pazara girmiştir.

Yapay tatlandırıcılar, gıda katkı maddeleri sınıfında değerlendirilen kimyasallardır. Bu kimyasallar gıda endüstrisinde kullanım alanı buldukları gibi, aynı zamanda ilaç endüstrisinde de kullanılırlar. Bu maddelerin kullanımı, gıda ve ilaç endüstrisinde birçok alanda sayısız fayda sağlamakla birlikte –doğal değil, sentez yolu ile elde edilmiş olmaları nedeniyle- kullanım için onaylanmaları gereklidir. Onay öncesinde kullanım alanında ve kullanılan miktarlarda toksik bir etki göstermediklerini kanıtlamak için bir dizi testten geçirilir. Onaylandıktan sonra da bu maddelerle ilgili herhangi bir şüphe ya da bir riskin varlığının ortaya çıkarılması durumunda, yine bir dizi toksikolojik değerlendirmeye tutulan bu maddelerin insan sağlığı için akut veya kronik bir etkiye sebep olmadığına ispatlanması gereklidir.

Bu maddelere yönelik ilk araştırmalar, ulusal ve uluslararası mevzuatta açıklandığı üzere, maddeyi üretenin/piyasaya arz edenin sorumluluğundadır. Bununla birlikte, bu maddeler Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Gıda Tarım Örgütü (FAO), Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) ve Avrupa Birliği Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından da kapsamlı olarak incelemeye alınan maddelerdendir.

Bu maddelerle ilgili ulusal ve uluslararası mevzuatta belirlenmiş olan sınır değerler, toksikolojik çalışmalar sonucunda o kimyasal için belirlenmiş olan güvenlik faktörü, teknolojik gereklilikler, hiç bir olumsuz etkinin görülmediği düzey (NOEL), tüketim profilleri ve günlük tüketilebilir değerler (ADI) dikkate alınarak belirlenir. Dolayısıyla, gıdalar için verilmiş olan maksimum seviyelerde izinli olduğu ürünlerde izin verilmiş olan maksimum seviyelerde kullanımları halinde, bu maddeyi içeren gıdanın bilimsel açıdan herhangi bir riske sebep olmadığı bilinen bir durumdur. Diğer taraftan, bu maddeler, bireysel kullanımlar dışında gıda endüstrisindeki kullanımları her zaman konu uzmanları tarafından kontrollüde olması gereken ve hiç bir şekilde kötü bir özelliği gölgelemek üzere kullanılmaması gereken maddelerdir.

Konu uzmanları, bu maddelerle ilgili toksikolojik değerlendirmeleri incelerken risk görülen düzeylerin, kontrollü üretimi gerçekleştirilmiş gıdalarda, mevzuatta belirlenen sınırlar olmadığını iyi bilmekle birlikte, yazılı ve sözlü basında bu maddelerle ilgili değişimlerin yüksek sesle ifade edilmesi, tüketicilerin bu bilgilerden olumsuz etkilenmesine ve bu maddelerin içeren tüm gıdalardan korkar hale gelmesine yol açmaktadır. Bu yazıda da yakın bir tarihte görsel ve yazılı basında yer alan “yiyeni kanser yapıyor”, “birçok ülkede yasak olan siklamik asite ithalat izni” gibi manşet veya sözlerle gündeme gelen siklamik asit ve tuzları ile ilgili olarak bilim otoriteleri tarafından yapılmış olan değerlendirmeler özetlenecektir.

Siklamik asit ($C_6H_{11}NHSO_2OH$), farklı endüstri kollarında katalist olarak da kullanılmakla birlikte, siklamik asitin sodyum ve kalsiyum tuzları gıda ve ilaç endüstrisinde kullanılan yapay tatlandırıcıdır. Yukarıda da belirtildiği üzere, yapay



Tatlandırıcı Olarak Siklamik Asit ve Tuzları

tatlandırıcılar, şeker ikamesi olarak da adlandırılan kimyasallardır. İçecekler de dahil olmak üzere gıdaların tatlandırılmasında sakaroz (sofra şekeri) yerine kullanılan bu maddeler, sakarozdan çok daha fazla tatlandırıcı özelliğe sahip olduğundan çok küçük miktarlarda aynı tadı verirler.

Türkiye'de gıdalarda kullanılacak tatlandırıcı çeşit ve miktarları, tıpkı diğer katkı maddelerinde olduğu gibi, Türk Gıda Kodeksine bağlı Tebliğlerle belirlenmektedir. Bu kapsamda, gıda maddelerinde kullanımı izinli olan tatlandırıcılar; 21 Eylül 2006 tarih, 26296 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2006/45 sayılı Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinde Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği'ne yer almaktadır. Siklamik asit de bu tebliğ kapsamındaki izin verilen tatlandırıcılardandır.

Siklamik asidin sodyum veya kalsiyum tuzları olan siklomatın tatlılık derecesi sakarin ve aspartamdan nispeten daha düşük olmakla birlikte, özellikle diğer tatlandırıcılarla kombine olarak kullanıldığında tatlandırma gücü benzersiz olmaktadır. Siklomat, genellikle sinerjizm etkisi nedeniyle sakarinle kombine olarak 10:1 oranında, aynı zamanda aspartam ve asetülfame-K ile birlikte kullanılmaktadır. Siklomat, gıda endüstrisinde içecekler, işlem görmüş meyveler, sakızlar, şekerlemeler, tatlılar, salata sosları, jöleli şekerler, reçel ve marmelatlar ve diğer ürünlerde kullanılır. Aynı zamanda ilaç endüstrisinde yapay tatlandırıcı/aroma verici olarak yaygın kullanım alanına sahiptir. Dünya üzerindeki birçok ülkede onaylı olan siklomat (sikloheksansulfamik asit); diyabetikler tarafından kullanılmak üzere tablet formunda satışa arz edilen, aynı zamanda E952 kodu ile bilinen bir yapay tatlandırıcıdır.

Siklomat, birçok yapay tatlandırıcı gibi, laboratuvarında yapılan bir çalışma sırasında meydana gelen bir kaza ile keşfedilmiştir. Kokusuz ve su, alkol ve propilen glilikolde çözünebilen siklomat, aspartam ve sakarine oranla daha stabil ve farklı sıcaklıklara dayanabilen bir madde olduğundan endüstride yaygın bir kullanım alanı bulmuştur.

Sodyum siklomat, ABD, Gıda ve İlaç Teşkilatı (FDA) tarafından onaylanmasını takiben, ilk olarak 1951 yılında piyasaya arz edilmiştir. 1960'lı yıllarda siklomat ve sakarinin 10:1 oranlarını içeren ticari preparatları bu maddenin tüketimini arttırmış ve bir kaynağa göre ABD'de 1969 yılında 8.943 ton dolaylarında siklomat tüketilmiştir.

1970'de Price ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada sodyum siklomat ve sodyum sakarin karışımının sıçanlarda mesane kanser oluşma insidansında bir artışa neden olduğunu raporlamasını takiben, siklomatın yapay tatlandırıcı olarak İngiltere, ABD ve diğer birçok ülkede yasaklanmasına neden olmuştur. Daha sonraki tarihlerde siklomatın karsinojenitesi yeniden değerlendirilmiş ve bilimsel temelli ilave verilerin değerlendirilmesi neticesinde, bilim adamları siklomatın karsinojen veya ko-karsinojen (kansere neden olan maddenin etkisini arttıran madde) olmadığını ortaya koymuştur. Yapılmış olan çalışmalar esas alınarak, FDA'nın Kansere Değerlendirme Komitesi 1982 yılında, ve ABD'nin Ulusal Bilim Akademisi 1985 yılında siklomatın karsinojenik olmadığına karar vermiştir. Bu konu, aynı zamanda FAO-WHO Gıda Katkı Maddeleri Uzmanlar Komitesi (Joint Expert Committee on Food Additives-JECFA) ve Avrupa Birliğinin Bilimsel Gıda Komitesi (Scientific Committee for Foods-SCF) tarafından da incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda siklomatın kanserojen olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bu alanda yapılan bilimsel çalışmalarda; siklomatın toksik etkisinin çok az, metaboliti olan sikloheksilaminin ise çok yüksek olduğu da ortaya konulmuştur. Siklomatın gastroentestinal sistemdeki bakteri florası tarafından sikloheksilamine dönüştüğünü ve sıçanlarda testislerin sikloheksilaminin toksik etkisine en hassas organ olduğunu gösterdiği de raporlanmıştır. Siklomatın vücutta metabolize edilmediğinden gastrointestinal yoldan absorbe edilerek idrar ve dışkı yolu ile vücuttan atıldığı, sadece bazı insanlarda (%5'den daha az) sınırlı miktarı gastroentestinal sistemde mikroorganizmalar tarafından sikloheksilamine dönüştürülebildiği de belirtilmiştir. Çalışmalar siklomat ve sikloheksilaminin mutajenik olmadığını ve kalıtsal olarak genetik harabiyete yol açmadığını da ortaya koymuştur. Gerçekleştirilen metabolik çalışmalarda siklomatın potansiyel bir tehlike içeren metabolitine işaret etmediğinden, metabolizma üzerinde daha fazla araştırma yapılmasına gerek olmadığı sonucunda varılmıştır. 1984 yılında Bilimsel Gıda Komitesi (SCF) tarafından kabul edilebilir günlük alım miktarı (ADI) geçici olarak 0-11 mg/kg-vücut ağırlığı olarak kabul edilmiştir. Avrupa Birliği, Bilimsel Gıda Komitesi, siklomatla ilgili yapılan çalışmaları değerlendirmeyi sürdürmüş, bu kapsamda siklomatın toksisitesini gözden geçirerek 1988, 1991 ve 1995 yıllarında yeniden değerlendirmiş ve geçici ADI değerini doğrulamıştır. Komite, eldeki verilerin kesin olarak değerlendirmedeki zorluklara rağmen, ne gıda katkısı olarak kullanılan siklomatın ne de işyerinde sikloheksilamine maruz kalmanın insan üremesi üzerinde tehlikeli bir etkisi olduğunu kanıtlamadığını belirtmiştir. Mart 2000'de Komite, epidemiyolojik çalışmalarla insan sağlığı üzerine olumsuz

etkisi ile ilgili bir bilimsel kanıt elde edilmemesine rağmen, siklomatla ilgili fikrini revize ettiğini belirterek, siklamik asit ve onun sodyum ve potasyum tuzları için ADI değerini 0-7 mg/kg-vücut ağırlığı olarak belirlemiştir. Sonrasında, siklomatın gıda katkı maddesi olarak kullanım değerlerini ilgili mevzuatında ADI değerindeki değişikliğe göre revize etmiştir.

ABD'de ise, siklomatın FDA tarafından yeniden onaylanması için başvuru yapıldığı, ancak başvurunun halen bekletilmekte olduğu ve FDA'nın siklamat hakkındaki endişesinin kanserle ilişkili olmadığı, bu alandaki endişenin testis atrofisi ve kardiyovasküler etkiler üzerinde olduğu ifade edilmektedir. Diğer taraftan, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), siklomatın da dahil olduğu çoğu tatlandırıcı ile ilgili güvenlik değerlendirmeleri yeni olduğundan, bu maddeleri yeniden değerlendirme konusunda bir önceliği olmadığını ifade etmektedir. Bunun tek istisnası aspartamdır. Aspartamın güvenilirliği ile ilgili son zamanlarda yapılmış olan çalışmalar nedeniyle, EFSA bu maddenin yeniden değerlendirmesini yüksek öncelikli konular arasına almıştır.

Görüldüğü gibi, bir gıda katkı maddesinin onaylanması öncesinde piyasaya arz edilecek olan kimyasal; kişilerin sağlığını ve güvenliği gözetilerek bağımsız bilimsel kuruluşlar tarafından oldukça kapsamlı araştırma ve denetimlerden geçmektedir. Gıda ile bu maddelerin tüketiminden kaynaklanabilecek alım miktarları, gıda maddesinin güvenli olması için alınması gereken tüm tedbirleri ve toksikolojik açıdan gerekli önlemleri, kullanıldığı alanlar ve önerilen miktarlar üzerinden tüketici sağlığı üzerine etkileri, özellikle diyabetle, yaş grupları, sağlık durumları gibi değişkenleri dikkate alarak değerlendirmektedir. Herhangi bir risk tespiti durumunda bu maddenin kullanımını askıya alınarak, daha detaylı testlere tabi tutulmakta, sadece güvenli olduğu ispatlanmış olan maddelerin gıda katkı maddesi olarak kullanımına izin verilmektedir. Bu aşamaları geçirmiş olan maddelerin gelişmiş ülkelerdeki endüstride kullanımını için ise; yine konu uzmanına ihtiyaç duyulmakta, ülke mevzuatlarında gıda üretiminde uzman çalıştırılması istenmektedir. Piyasaya arzı yapılmış olan katkı maddeleri ile ilgili olarak gelişmiş ülkeler, yeni üretilmiş olan bu ürünlerin piyasaya arz ile eş zamanlı olarak, etkin bir risk iletişimi yolu ile tüketicileri tükettikleri gıdalar ile ilgili kaygıları en aza indirmek üzere, bu maddelerin etkileri açısından doğru bilgi ile en kısa sürede bilgilendirmektedir.

Ülkemizde ise; bu alanda uzmanlaşmış bağımsız, bilimsel bir kurumun olmayışı, bir haber veya başka bir kanalla ortaya çıkan bir krizle ilgili etkin risk iletişimin etkin bir biçimde gerçekleştirilmesini önlemekte, bunun bir sonucu olarak medya, tüketicinin bilgilendirilme görevini kendi üstlenmek durumunda kalarak, gerekli bilgileri ulaşabildiği kişi ve kurumlar üzerinden temin etme yoluna gitmektedir. Zaman zaman konunun uzmanı olmayan kişilerin görüşlerine yer vererek, medya kanalı ile birbiri ile çelişen, çoğu zaman da bilimsel gerçeklerle ilgisiz haberler nedeni ile yapay bir kriz yaratılmaktadır. Kontrolsüz bilgi akışının bir sonucu olarak tüketiciler, bu konuda hem gıda otoritesine hem de sağlık otoritesine olan inancını kaybederek tükettikleri gıdaların tamamının kendileri için zararlı olduğu düşüncesinde kapılmaktadır. Bu konuda belirtilmesi gereken bir diğer önemli konu ise, ülkemizde gıda alanında raporlanan toksikolojik değerlendirmelerin, yani risk değerlendirmesini gerçekleştiren bilimsel, bağımsız, şeffaf bir kurumun olmayışıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Anonymous, 1985, Evaluation of cyclamate for carcinogenicity, National Research Council (U.S.). Committee on the Evaluation of Cyclamate for Carcinogenicity, National Academy Press, Washington, D.C. 196p.
- Anonymous, 2007, Report From The Commission To The European Parliament And The Council, On The Progress Of The Re-Evaluation Of Food Additives, Commission Of The European Communities, Brussels, Com(2007) 418 Final.
- Weihrauch, M. R. And Diehl, V., 2004, Artificial sweeteners—do they bear a carcinogenic risk?, Annals of Oncology 15: 1460–1465, 2004
- Takayama, S., Renwick, A. G., Johansson, S. L., Thorgeirsson, U. P., Tsutsumi, M, Dalgard, D. W., and Sieber S. M., 2000, Long-Term Toxicity and Carcinogenicity Study of Cyclamate in Nonhuman Primates TOXICOLOGICAL SCIENCES 53, p:33–39.
- Anonymous, 2009, Artificial Sweeteners and Cancer, U.S. National Cancer Institute, <http://www.cancer.gov/cancertopics/factsheet/Risk/artificial-sweeteners>
- Vallvey, L. F.C., 2004, Handbook of Food Analysis: Residues and other food component analysis, Edited by Leo M. L. Nollet, Marcel Dekker Inc, New York, Basel
- Intense Sweeteners, p:1648.