

## Gıdalarda Monosodyum Glutamatın Katkı Maddesi Olarak Kullanılması

Dr. Gülderen YENTÜR — Dr. Aysel BAYHAN

*Gazi Üniv. Ecz. Fak. Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı, Besin Analizleri — ANKARA*

### ÖZET

Glutamik asidin sodyum tuzu olan monosodyum glutamat, gıdalara lezzet vermek amacıyla katılan bir gıda katkı maddesidir.

Bu derlemede, monosodyum glutamat'ın kullanılma amacı, toksisitesi ve bu bileşiğin gıdalarla alınmasına bağlı olarak ortaya çıkan idiosenkratik reaksiyonlar açıklanmış ve kullanım güvenirliliği değerlendirilmiştir.

### MONOSODIUM GLUTAMATE AS FOOD ADDITIVE SUMMARY

Monosodium glutamate, sodium salt of glutamic acid is a food additive used to enhance flavor.

In this paper, current literature data about the usage purpose, toxicity of monosodium glutamate and idiosyncratic reactions occurring because of monosodium glutamate intake are explained and its safety as food additive are also evaluated.

### GİRİŞ

Glutamik asit ve tuzları, gıdalarda kullanılan en yaygın amino asitlerden biridir. Glutamik asit, gıdalarda asiditeyi ayarlamak amacıyla tuzları ise lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Sodyum tuzu monosodyum glutamat (MSG) adıyla anılır ve en çok kullanılan tuzdur.

Bundan başka potasyum, amonyum, magnezyum ve kalsiyum L-glutamat tuzları da vardır.

Monosodyum glutamatın gıdalarda kullanılması, eski çağlarda doğu yemeklerine ilave edilmesiyle başlamıştır. Halen, Dünyanın birçok ülkesinde fermantasyon işlemi ile elde edilmektedir.

Glutamat, doğada doğal olarak da bulunmaktadır. Birçok gıda maddelerinde ve insan vücudunda, protein ve peptidlerin amino asid içeriği olarak veya serbest halde bulunabilir.

Proteine bağlı olarak bulunan glutamat, lezzet verici özelliğe sahip değildir. Sadece «L-izomer» şekli lezzet verici aktiviteye sahiptir. Proteince zengin olan gıdalar yüksek miktarlarda bağlı glutamat içerirken, çoğu sebzeler düşük miktarlarda glutamat içermektedir. Buna rağmen bazı sebzeler (mantar, domates ve bezelye) önemli miktarlarda serbest glutamat içerir. Glutamat insan vücudunda da serbest ve bağlı şekilde bulunmaktadır (4).

Monosodyum glutamat, batı ülkelerinde, gıda işleme ve pişirilmesinde lezzet verici olarak değişik gıdalarda kullanılan belli başlı katkı maddelerinden biridir. Monosodyum glutamat'ın kullanma miktarı her ülkeye göre değişiklik göstermektedir (40).

Yeni doğan bebeklerde, tad algılaması üzerine yapılan bazı araştırmalarda, bebeklerin % 0,5 oranında MSG katılan mamaları daha çok severek yedikleri gözlenmiştir. Böylece MSG'in mamalara ilave edilmesiyle beslenme yetersizliği olan bebeklerde, beslenme kolaylığı sağlandığı saptanmıştır. Buna rağmen, son yıllarda MSG'in toksisitesi üzerine yapılan araştırmaların sonucuna göre bebek mamalarına katılmasının uygun olmayacağı belirtilmektedir (4).

### Monosodyum Glutamat'ın Güvenirliliği

Son yıllarda, glutamatın çeşitli kaynaklarla alınmasından sonra, insanlardaki glutamat plazma düzeylerindeki değişikliklerle ilgili olarak çok sayıda araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalara göre, plazma glutamat düzeyleri insanlar arasında değişiklikler göstermektedir. Ayrıca, gıdalara ilave edilen MSG proteine bağlı glutamat ile karşılaştırıldığında, daha az absorbe edilmektedir (30). Bununla birlikte yapılan bir araştırmada, glutamat katı gıdalarla alındığında, plazma düzeyleri düşük olduğu halde su ve domates suları ile alındığında plazma düzeylerinin yüksek olduğu gözlenmiştir (34, 35).

Bazı araştırmalara göre, uygun miktarlar-

da diyet ile alınan karbohidratlar plazma glutamat düzeyini önemli ölçüde etkilemektedir (34, 35, 36). Bu konu ile ilgili olarak yapılan bir araştırmada, MSG nişasta içeren çorbalarla alındığında plazma glutamat düzeylerinin oldukça düşük olduğu gözlenmiştir (31, 33, 34). Sukrozun aynı etkisinin olup olmadığını anlamak amacıyla bir çalışma yapılmış ve benzer sonuçlar elde edilmiştir (35). Karbohidratlar, glutamat ile birlikte alındığında, plazma glutamat düzeyleri düşük olmaktadır ve dolayısıyla glutamat ile karbohidratın birlikte alınması glutamatın ortaya çıkaracağı yan etkileri azaltmaktadır. Karbohidratların plazma glutamat düzeyine olan bu etkisinin mekanizması henüz tam olarak açıklanmamıştır (34, 35, 36).

Glutamat absorbe edildikten sonra, sitrik asit siklusu ile metabolize edilmektedir. Serbest veya bağlı glutamat da aynı yolla metabolize olmaktadır (4).

Hamile kadınların monosodyum glutamat almasından sonra fetus'un normale nazaran daha fazla glutamat konsantrasyonuna maruz kalabileceği öne sürülmektedir. Çeşitli hayvan türleri ile yapılan denemelerde, gıda ile birlikte önemli miktarlarda alınan MSG'in fetus ve yeni doğan yavrularda etkisiz olduğu gözlenmiştir (26, 39). Kandaki MSG düzeyini normale nazaran 40-50 misli artırmak amacıyla verilen miktarlardaki MSG hamile annelere verildiği zaman bile plasentadan geçmediği ispatlanmıştır (25).

Stegink ve arkadaşları (29), MSG içeren diyet alan annelerin bebeklerinde, glutamat'ın fazla miktarlarının beyin lezyonlarına neden olabileceği olasılığını incelemek amacıyla, MSG'ı annenin kanına enjekte etmişler ve hipotalamusta herhangi bir lezyona rastlamamışlardır. Diğer bir çalışmada ise, 0.1 g./kg MSG verilmesiyle, anne sütündeki glutamat miktarlarında önemli bir artış belirlenmiştir (28). Ancak yapılan diğer araştırmalarda, süt veren annelerin glutamat plazma düzeyleri 7 misli arttığı halde, sütlerindeki miktarın önemli derecede etkilenmediği gösterilmiştir. Daha sonraki çalışmalarla da bu durum desteklenmiştir (5).

Monosodyum Glutamat'ın Toksisitesi  
Monosodyum Glutamat'ın akut ve kronik

toksisitesi oldukça detaylı bir şekilde çalışılmıştır. MSG'in akut toksisitesi düşüktür ve bu amaçla yapılan akut toksisite çalışmalarında, L-MSG'in LD<sub>50</sub> değeri 19,9 g./kg olarak saptanmıştır (9).

Deney hayvanları üzerinde yapılan kronik toksisite çalışmalarında ise, 2 yıl süre ile % 0,4 - % 4 oranında MSG içeren diyetle beslenen fare ve ratlarda herhangi bir kronik toksik ve karsinojenik etki gözlenmemiştir (3, 8, 24). Bu bulgulara karşın diğer bazı araştırmalara göre MSG'in yüksek dozlarda enjeksiyonu ile beyin lezyonları oluşabilmektedir (7, 22, 23, 32, 35, 36).

Deney hayvanlarında lezyon oluşumları değişik faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır; tür, test hayvanının yaşı, yeterli miktarda yüksek dozlar ve alınma yoludur (4).

Takasaki ve arkadaşları (37) tarafından yapılan bir araştırmada, glutamat deney hayvanlarına enjekte edildiğinde veya mide tüpü aracılığı ile verildiğinde, beyin lezyonları oluştuğu gözlenmiştir. Deney hayvanlarına diyet aracılığı ile MSG verildiğinde beyin lezyonları gözlenmemiş ve hassasiyet azalmıştır. Buna rağmen, diğer kronik toksisite araştırmalarında bazen yüksek dozlarda bile (46 g./kg) beyin üzerinde zararlı etkiler gözlenmemiştir (13, 37).

Diğer taraftan yapılan bazı araştırmalara göre MSG deney hayvanlarına enjeksiyon yolu ile verildiğinde beyin lezyonları oluşturabilmekte ve bazı toksik etkiler gözlenebilmektedir (21, 32, 35, 36). Bu sonuçlar, daha sonra başka araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmiştir (1, 18, 19). Bununla birlikte, bu etkinin gözlenmesi için plazma glutamat düzeylerinin önemli derecede yükselmesi gerekmektedir (32, 35, 36).

Monosodyum glutamat, tad reseptörleri üzerine uyarıcı etkisi olan bir eksitotoksindir. Eksitotoksik gıda katkı maddelerinin özellikle bebek ve çocuklarda santral sinir sisteminde önemli lezyonlara neden olabileceğine ilişkin bulgular mevcuttur (22). MSG'in yüksek dozlarda deney hayvanlarında beyin lezyonları oluşturmasının da bu etkisine bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (7, 22). Bu etki-

nin mekanizması henüz tam olarak açıklanamamıştır (7, 23).

#### Monosodyum Glutamat Kullanılmasına Bağlı Olarak Ortaya Çıkan İdiosenkratik Reaksiyonlar

Uzun yıllardan beri Çin Restoranlarında yenilen bazı gıdaların kişilerde allerjik reaksiyonlar oluşturduğu gözlenmektedir. Çin Restoranlarında yemeklere lezzet verici olarak MSG katıldığından, semptomların MSG alınmasına bağlı olarak ortaya çıktığı ileri sürülmektedir. MSG alınmasından sonra ortaya çıkan semptomlar «Chinese Restaurant Syndrom» (CRS) (Çin Restoran Sendromu) olarak tanımlanmaktadır (4, 12, 15, 20).

Genel olarak MSG'a karşı reaksiyon oluşumu, MSG hassasiyetine göre farklılıklar göstermektedir (14, 38). Bu konuda yapılan araştırmalara göre, MSG'a olumsuz reaksiyon gösteren kişiler % 1-2 dir. Halbuki daha önce yapılan çalışmalarda bu oran % 25 olarak belirlenmiştir. Oranlar arasındaki farkın anket değerlendirmesine bağlı olarak olabileceği belirtilmektedir (16, 17).

Kişilerin MSG'a karşı gösterdikleri allerjik reaksiyonların mekanizması bazı teoriler öne sürülerek açıklanmaktadır. Bunlar; 1. Vitamin B<sub>6</sub> eksikliği (10, 11), 2 Fazla miktarlarda sod-

yum alınması (27), 3. Özofagusa ait reseptörlerin stimülasyonu (15).

Bazı araştırmalara göre de, astmatik kişilerde monosodyum glutamatın semptomları indükleyebileceği belirtilmektedir (2).

#### SONUÇ

Gıda katkı maddelerine ait standartları ve düzenlemeleri içeren U.S. «Code Of Regulations» (CFR)'de MSG'ın gıda katkı maddesi olarak kullanılmasına izin verildiği belirtilmekte, fakat gıdaların MSG içerdiği bir etiket üzerinde belirlenmesi gerektiği açıklanmaktadır.

Glutamik asit ve tuzları için önerilen günlük tüketim miktarı (ADI) 0.15 g/kg olarak saptanmıştır. Yalnız yaşı 12 haftanın altında olan bebeklerin mamalarında kullanılmaması önerilmektedir (6). Sonuç olarak, gıdalara ilave edilen MSG'ın bazı kişilerde allerjik reaksiyonlara neden olabileceği belirtilmektedir. Ayrıca toksik etkisinin gözlenebilmesi için oldukça yüksek dozlar gerektiği vurgulanmaktadır. Diğer taraftan, bugün artık bebek mamalarına MSG katılmasına izin verilmemekle birlikte, gerek bebeklerin ve gerekse çocukların, yetişkinlerin kullandığı bazı gıdalar yoluyla yine de glutamata maruz kalabilecekleri düşüncesinin akıldan çıkarılmaması gerekmektedir. MSG'ın bebek ve çocuklardaki güvenirliliği konusunda daha ileri araştırmaların yapılması uygun olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. ABRAHAM, R., DOUGHERTY, W., GOLBERG, L., and COUSTON, F. 1971. *Exp. Mol. Pathol.* 15: 43.
2. ALLEN, D.H. and BAKER, G.J. 1981. *Med. J. Aust.* 68: 576.
3. ANATHARAMAN, K. 1979. In utero dietary administration of monosodium L-glutamate to mice: Reproductive performance and development in a multigeneration study. In *Filer*, p. 231.
4. ANONYMOUS, 1987. *Food Tech.* 41: 143.
5. BAKER, G.L., FILER, L.J., STEGINK, L.D. 1979. Factors influencing dicarboxylic acid content of human milk. In *Filer*, p. 111.
6. CCFA. 1987. Internal report, Codex Committee of Food Additives.
7. CHOI, W.D., 1985. *Neurosci. Lett.* 58: 293.
8. EBERT, A.G. 1979. *Toxicol. Lett.* 3: 71.
9. EBERT, A.G. 1979. *Toxicol. Lett.* 3: 65.
10. FOLKERS, K., SHIZUKUISHI, S., SCUDDER, S.L., WILLIS, R., TAKEMURA, K., and LONGENECKER, J.B. 1981. *Biochem. Biophys. Res. Comm.* 100: 972.
11. FOLKERS, K., SHIZUKUISHI, S., WILLIS, R., SCUDDER, S.L., TAKEMURA, K., and LONGENECKER, J.B. 1984. *Hoppe-Seyler's Z. Physiol. Chem.* 365: 405.
12. GHADIMI, H., KUMAR, S., ABACI, F. 1971. *Biochem. Med.* 5: 447.
13. HEYWOOD, R., ZAMES, R.H., and WORTEN, A.N. 1977. *Toxicol. Lett.* 1: 151.
14. KENNEY, R.A. 1979. Placebo - controlled studies of human reaction to oral monosodium - L - glutamate. In *Filer*, p. 363.
15. KENNEY, R.A. 1986. *Food. Chem Toxicol.* 24: 351.
16. KERR, G.R., WU - Lee, M., EL - Lozy, M., McGandy, R., and Stare, F.J. 1977. *J. Am. Diet. Assn.* 71: 263.

17. LEHRER, R.L. 1977. Federation Proceedings, 36, p. 1617.
18. LEMKEY, JOHNSTON, N. BUTLER, V., and REYNOLDS W.A. 1974. Anat. Rec. 174: 401.
19. NEMEROFF, C.G., GRANT, L.D., BISSETTE, G., ERVIN, G.N., HARELL, L.E. 1977. Psychoneuroendocrinology. 2: 179.
20. NICHAMAN, M.Z., MCPHERSON, S.R. 1986. J. Allerg Clin. Immunol. 78 Suppl 1): 148.
21. OLNEY, J.W. 1969. Science, 164: 719.
22. OLNEY, J.W. 1984. Neurobehav. Toxicol and Teratol. 6: 455.
23. OLNEY, J.W., PRICE, M.T., SAMSON, L., and LABRUVIERE, J. 1986. Neurosci. Lett., 65: 65.
24. OWEN, G., CHERRY, C.P., PRENTICE, D.E. and WORDEN, A.N. 1978. Toxicol. Lett. 1: 221.
25. PITKIN, R.M., REYNOLDS, W.A., STEGINK, L.D., and FILER, L.J. 1979. Glutamate metabolism and placental transfer in pregnancy. In filer, p. 103.
26. SEMPRINI, M.E., CONTI, L., CIOFI-LUZATTO, A. and MARUANI, A. 1974. Biomedicine. 21: 398.
27. SMITH, S.J., MARKANDU, N.D. ROTELLAR, C., ELDER, D.M. 1982. Brit. Med. J. 285: 1205.
28. STEGINK, L.D., FILER, L.J. and BAKER, G.L. 1972. Proc. Soc. Exp. Biol, Med. 140: 836.
29. STEGINK, L.D., REYNOLD, W.A., FILER, L.J., PITKIN, R.M., BOAZ, D.P. 1975. Am. J. Physiol 229: 246.
30. STEGINK, L.D., REYNOLDS, W.A., FILER, L.J., BAKER, G.L., DAABES. T.T. 1979 a. Comparative metabolism of glutamate in the mouse, monkey and man. In Filer, p. 100.
31. STEGINK, L.D., FILER, L.J., BAKER, G.L., MUELLER, S.M. 1979 b. Factors affecting plasma glutamate levels in normal adult subjects In Filer, p. 336.
32. STEGINK, L.D., FILER, L.J., BAKER, G.L. 1983 a. J. Nutr. 113: 1851.
33. STEGINK, L.D., FILER, L.J., BAKER, G.L. 1983 b. Am. J. Clin. Nut. 37: 961.
34. STEGINK, L.D., FILER, L.J., BAKER, G.L. 1985. J. Nutr. 115: 211.
35. STEGINK, L.D., FILER, L.J., BAKER, G.L. 1986 a. Am. J. Clin. Nutr. 43: 510.
36. STEGINK, L.D. FILER, L.J., BAKER G.L. and BELL, E.F. 1986 b. Pediatr. Res. 20: 53.
37. TAKASAKI, Y., 1978. Toxicology, 9: 307.
38. TANPHAICHITR, V., SRIANUJATA, S., POTHISIRI, p. 1983. Nutr. Repts. Intl. 28: 783.
39. WEN, C.P., HAYES, K.C., GERSHOFF, S.N. 1973. Am. J. Clin. Nutr. 26, 803.
40. YAMAGUCHI, S. and TAKAHASHI, C. 1984. Agric. Biol. Chem. 48: 1077.