

ÜLKEMİZDE TÜKETİME SUNULAN YERLİ VE İTHAL BEBEK MAMALARININ GENEL MİKROBİYOLOJİK KALİTELERİ VE BAZI PATOJENLERİN VARLIĞI YÖNÜNDE İNCELENMESİ¹

A STUDY IN GENERAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITIES OF LOCAL AND IMPORTED INFANT FOOD FORMUAE PRESENTED FOR CONSUMPTION IN OUR COUNTRY AND INVESTIGATION FOR THE PRESENCE OF CERTAIN PATHOGENES

Füsun ERGUN, Özer ERGUN

İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı - İSTANBUL

ÖZET: Piyasada tüketime sunulan bebek mamalarından 100 adet numune (50 yerli, 50 ithal) incelenmek üzere orijinal ambalajlarında toplandı. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre; yerli numunelerin % 12'si 10^4 'ün üzerinde total jerme sahipken, ithal mama numunelerinin hiçbiri aynı bakteri grubu yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü' müzde sınır değeri olan 10^4 'ü aşmamıştır.

Yine, yerli numunelerin % 16'sı küf, % 2'si *E. coli* yönünden pozitif çıkarken, *Salmonella*, *S. aureus* ve *Maya* yönünden negatif bulunmuşlardır. İthal mamalar ise, sayılan bütün bu mikroorganizmalar itibarı ile temiz çıkmışlardır.

SUMMARY: In the present study a total of 100 samples (50 local products and 50 imported products) of food formulas for infants were examined for a total living bacterial count (*E. coli*, *S. aureus*, *Salmonella* molds and yeasts). Sample of formulas in their original package were collected.

It was found that 12 % of samples of local products contained germs more than $1 \cdot 10^4$, where as the number of the same bacterial population in imported formulas did not exceed 10^4 which is accepted as a limit value in our Regulations for Food products.

An adequate and balanced diet constitutes the basis for a healthy life and should be taken into consideration for the nutrition at different stages of living.

It is certain that the only and most useful food for an infant is breast milk.

However changes in conditions of living made formulas and additives for infants necessary also in our country.

GİRİŞ

Süt endüstrisindeki teknolojik gelişmeler ve ayrıca kadının çalışma hayatında daha fazla yer alması neticesinde öncelikle gelişmiş ülkelerde ve 80'li yıllardan sonra da ülkemizde çocuk mamalarının tüketimi önem kazanmıştır. Bugün için bilinçli tüketici anlayışının ve hazır ürünlerdeki hijyen kontrolünün henüz gelişmediği ülkemizde ve gelişmiş ülkelerde dahi mamalardan gelen rahatsızlıklar dikkat çekmektedir. (KIENITZ ve ark., 1977). Bu nedenle çocuk mamalarının mikrobiyolojik kaliteleri çocuk sağlığı için birinci derecede önem taşımaktadır.

Bütün gıdalarda olduğu gibi bebek mamalarında da mikrobiyolojik kalite hammadde ve üretim hijyeni ile yakından ilgilidir (BECKER ve ark., 1986; THOMPSON ve ark., 1980). Üretim çeşitli safhalarındaki rekontaminasyon olaylarına çeşitli araştırmacılar dikkat çekmektedirler (KRAMPE, 1972; SULLIVAN, 1965). Yine SINGH ve ark., 1980 ile GANSMAN, 1984 bebek mamalarında bakteriyel ve küf kökenli toksinlerin bulunduğunu bildirmektedirler.

Bebek mamalarının üretiminde uygulanan yüksek dereceli ısı işlemi, hammadeden kaynaklanan bakterilerin büyük çoğunluğunu elimine etmekle beraber sporlu bakteriler $69-89^{\circ}\text{C}$ arasında aktive olarak spor teşkil edebilmektedirler (STUMBO, 1982). Çeşitli literatür verilerinden de anlaşılacağı üzere bebek mamalarında en sık rastlanan bakteri grupları şunlardır: *A. tolerans*, *B. cereus*, *C. tyrobutyricum* gibi termadurlar; koliformlar, pseudomonaslar, küf ve mayalar gibi rekontaminantlar ile *S. aureus*, *Salmonella spp.* ve *E. coli* gibi patojenlerdir (KARIN, 1990; LANGFELDT ve ark., 1988). Bebek mamalarının

¹ F. Ergün'ün Yüksek Lisans çalışmasının özeti.

tüketiminde mikrobiyel kontaminantların yanısıra ikinci derecede olmak üzere pestisit, antibiyotik, ağır metal, nitrat ve nitrit kalıntıları da tehlike arzederler (FORTH ve ark., 1980; HEESCHEN ve ark., 1984; LABIE, 1983).

MATERYAL VE METOD

Materyal

Numelerin Toplanması: Piyasada tüketime sunulan yerli bebek mamalarından 50 adet ve ithal bebek mamalarından 50 adet olmak üzere toplam 100 adet numune orijinal ambalajlarında, incelenmek üzere toplandı.

Yerli ve yabancı toplam 7 değişik firmanın ürünü olan bu numuler son kullanma tarihleri kontrol edilerek alındı.

Malzeme ve Ekipman: Plate Count Agar, EMB-Agar, Salmonella-Shigella Agar, Kanlı Agar, Malt ekstrakt agar, EC-Besiyeri, Sabouraud dextrose agar, tamponlanmış peptonlu su, Tetrathionat besiyeri, Selenite Cystine besiyeri, Triple Sugar Iron agar, Brilliant-Green Lactose Bile Broth % 2, IMVIC test araçları, Gram boyama materyali.

Etüv, otoklav, sterilizatör, terazi, derin dondurucu, binoküler mikroskop, su banyosu, koloni sayacı, durham tüpleri ve cam malzeme.

Metod

Numune ve Dilüsyon Hazırlanması: 10 gr mama numunesi steril malzeme kullanılarak $\pm 0,1$ gr hassasiyetle aseptik şartlarda tartıldı. 90 ml T.P.S. ile çalkalanarak homojen hale getirildi (Salmonella aranmasında: 25 gr mama + 225 ml T.P.S.). Hazırlanan bu mama homojenatından (1/10'luk dilüsyon) 1 ml alınarak 9,0 ml steril T.P.S.'ya ilave edilmek suretiyle ilk dilüsyon ve benzer şekilde diğer dilüsyonlar hazırlandı.

Mikrobiyolojik Analizler: Toplam bakteri sayımı için PCA agara ekim yapılarak 37°C'de 48 saat inkube edildi.

Küf ve maya sayısında Malt ekstrakt ve Sabouraud dextrose agara ekim yapıldı. 22°C'de 7 gün inkube edildi. *E. coli* aranmasında, *E. coli* sıvı besiyerinde 44,5°C'de gaz teşekkülü ile olan üremeden EMB-Agara ekim yapılarak 37°C'de 18-24 saat inkubasyon uygulandı. Yeşil-Metalik parlaklık veren kolonilerden yatık jeloze alındı. 37°C'de 18-24 saatlik inkubasyondan sonra IMVIC testine göre değerlendirildi. *S. aureus* aranmasında, kurutulmuş kanlı agar plakalara ekim yapıldı. 37°C'de 24-48 saatlik inkubasyon sonrası, tipik kolonilerden yatık jeloza pasaj ve sonra da gram boyama ve koagülaz testi yapıldı. *Salmonella* aranması ve izolasyonunda da 37°C de 16-20 saatlik ön zenginleştirmeyi takiben zenginleştirme (tetrathionat ve sıvı selonit) ve selektif agar besiyerlerine (SS-agar) ekimler yapıldı. Şüpheli koloniler biyokimyasal testlere tabi tutularak izolasyona gidildi.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yurdumuzda tüketilen bebek mamalarının kalite kontrolü ve patojenlerin varlığı konusunda 50 adet yerli mama, 50 adet de ithal mama numunesi üzerinde yapılan çalışmaların toplu sonuçları Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Yerli ve İthal Bebek Mamalarında Total Jerm, Küf ve Maya Miktarları

Bebek Maması	Numune sayısı	Total Canlı Bakteri Sayısı				Küf			Maya	
		<10	<1000	10 ³ -10 ⁴	>10 ⁴	0	<10	<100	+	-
Yerli	50	15	22	7	6	42	6	2	-	50
İthal	50	40	7	3	-	50	-	-	-	50

Çizelge 2. Yerli ve İthal Bebek Mamalarında Patojen Mikroorganizmalar

Bebek Maması	Numune Sayısı	<i>E.coli</i>		<i>Salmonella</i>		<i>S.aureus</i>	
		+	-	+	-	+	-
Yerli	50	1	49	-	50	-	50
İthal	50	-	50	-	50	-	50

Alınan sonuçlara göre yerli mamaların % 12'sinde total canlı bakteri sayısının 10^4 'ün üzerinde olduğu (% 14'ünün 10^3 - 10^4 arasında, % 44'ünün 10^3 'ün altında, % 30 ise canlı bakteri sayısının 10^2 'un altında) dolayısıyla bu yönde istenilen kalite seviyelerini yakaladıkları görülmüştür.

İthal bebek mamalarında ise 10^4 'ün üzerinde bakteri taşıyan hiçbir numuneye rastlanmamıştır. İthal bebek mamalarının % 6'sında 10^3 ila 10^4 arasında canlı bakteri sayısının bulunduğu % 14'ünde bu sayının 10^3 'ü geçmediği ve % 80'inde ise toplam canlı bakteri sayısının 10^2 'un altında olduğu tespit edilmiştir.

GMT'ne göre bebek mamalarında hiç küf olmaması gerekirken, incelenen 50 adet yerli numunenin % 84'ünün bu şartı sağladığı, %12'sinin 10^2 'un altında küf taşıdığı ve % 4'ünde ise küf sayısının 10-100 arasında olduğu gözlenmiştir.

Yerli mama numunelerinde patojenler yönünden yapılan analizlerde *Salmonella*, *S. aureus* ve mayaya hiç rastlanmamış iken aynı numunelerin % 2'sinde *E. coli* bulunmuştur.

Buna karşın, incelenen 50 adet ithal mama numunesi *E. coli*, *Salmonella*, *S. aureus*, küf ve maya yönünden negatif çıkmıştır.

TARTIŞMA

UNICEF tarafından, mamalarda ilk basamakta aranması gereken mikroorganizmalar olarak toplam aeroblar, enterobakterler, *S. aureus* ve küf bildirilmiştir (ANON., c, 1973).

Aerob mezofil koloni sayısı İsviçre, Almanya, İspanya, Fransa ve Finlandiya'da olduğu gibi ülkemizde de 10^4 koloni/gr'a kadar tolere edilmektedir (WIESE, 1986).

Enterobakterlerin parametresi olarak bazı ülkeler koliform grubu bakterilerle ilgili kriter aramazlarken Finlandiya gibi bazıları da < 50 /gr standardı getirmişlerdir.

Ülkemizde olduğu gibi İspanya, Fransa, Cezayir, Polonya gibi ülkeler de *E. coli* testini mecburi tutmuşlardır.

Mamalarda *S. aureus* ile ilgili ülkemiz gıda tüzüğünde özel bir hüküm bulunmazken hemen hemen bütün ülkelerde potansiyel gıda zehirlenmelerinde önemli bir neden olarak kabul edilmektedir. Bu bakteri için konulan standart değerler gramda $0-10^3$ arasında değişmektedir.

Yine gıda maddeleri tüzüğümüzde özel bir standart değer verilmemiş olan bebek mamaları ve ek çocuk besinlerinde küf-maya limiti az sayıda ülkede talep edilmekte olup $< 10^2$ /gr olarak tespit edilmiştir.

Salmonella tespiti hususunda hemen hemen bütün ülkeler test mecburiyeti getirmiş olmakla beraber analiz edilmesi gereken minimum gıda miktarı çeşitli ülkelerde 20-1500 gr arasında farklılık göstermektedir.

Sülfite redükte eden mezofil *Clostridium* sporlarının sayısı bazı ülkelerde $10-10^3$ /gr ile sınırlandırılırken kazeolitiklerin varlığı konusunda ise Almanya haricinde hiçbir ülke gıda hijyeni açısından bu bakteri grubuna önem vermemektedir.

Enterotoksin salgılayan *B. cereus* son dönemlerde gıda hijyeni açısından gittikçe artan bir öneme sahip olmuş ve sayısı da 10^2-10^3 /gr ile sınırlandırılmıştır.

Çalışmamızda da yukarıdaki bilgilerin ışığı altında orijinal ambalajlarında toplanan bebek mamaları ve çocuk hazır ek besinleri genel mikrobiyolojik kriterler olarak total jerm, küf ve maya sayıları yönünden incelenmiş, patojenler olarak da bütün ülkelerde arama şartı konmuş ve sınır değerler getirilmiş olan *E. coli*, *S. aureus* ve *Salmonella* aranmıştır.

Yerli mamaların genel mikrobiyolojik kalitelerine baktığımızda ise ithal mamalara nazaran daha sağlıklı olduklarını görmekteyiz.

Şöyle ki; Gıda Maddeleri Tüzüğüümüzün total jerm yönünden maksimum kabul sınırının 10^4 olduğunu göz önüne alırsak incelenen numuların % 12'sinin standart dışı olduğu anlaşılmaktadır. Bu da hayata yeni adaptasyon aşamasında hassas bir canlı olan bebekler için göz ardı edilemeyecek bir orandır. < 10/gr total jerm taşıyan yerli mamaların toplam numune sayısına oranı ise sadece % 30 iken ithal mamalarda bu oran % 80'e çıkmaktadır.

İthal mamaların hiçbiri küf-maya taşımazken yerli mamaların % 16'sının küf ihtiva ettiği ve bunlar içinde % 4'ünün de gramda 10-100 arasında olduğu gözlenmektedir.

Patojenlerden *Salmonella* ve *S. aureus* yerli ve ithal hiçbir numunede bulunmazken bir adet yerli mama *E. coli* yönünden pozitif çıkmıştır. İthal numunelerin hepsi *E. coli* yönünden negatiftir.

CHOPIN ve ark., 1977 ile THOMPSON ve ark., 1978 ayrı ayrı yaptıkları eksperimental çalışmalarda mamalarda *E. coli*'nin az ya da çok yaşama ihtimalinin olduğunu gözlemişlerdir. Bunda ürünün kurutma odasından çıkarken sahip olduğu ısının ve son ürünlerdeki su aktivitesi değerinin öneminin büyük olduğu bildirilmektedir (UZELAC, 1978).

ROWE ve ark., 1987'de inceledikleri 267 bebek mamasının 4'ünde *Salmonella ealing*'in varlığını tespit etmişlerdir. Bunun kaynağı olarak da fabrikadaki sprey kurutucusundaki delik olduğu bildirilmektedir.

THOMPSON ve ark., 1980' de Kanada'da inceledikleri bebek mamalarının hiçbirinde *S. aureus* ve *Salmonella* bulamazken, Hindistan'da SINGH ve Ark., 1980, bebek mamalarının % 90'ında stafilkoklara rastlamışlardır. Bunun nedeni olarak Hindistan'da bebek mamalarında *S. aureus* yönünden hiçbir standardın olmaması gösterilmektedir. *S. aureus*'un bebek mamalarında muhtemel girişi olarak enfekte hava ile hammaddeyi işleyen ve bu mikropları taşıyan personel de sorumlu tutulmaktadır (SINGH ve ark., 1980; SULLIVAN, 1979).

Ayrıca mamaların imalat aşamalarındaki en küçük bir değişikliğinde dahi test programı uygulanmalıdır. Bunun için de dolumun başında, ortasında ve sonunda olmak üzere her seriden ayrı ayrı örneklerin alınmasının gerektiği bildirilmektedir (SKOVGAARD, 1968). Bebek mamalarında en önemli rekontaminasyon nedeni olarak ısıtma ve kurutma işleminde uygulanan ısı tesirinin ortadan kalktığı durumlar gösterilmektedir (JICINSKA ve PESEK, 1967).

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, c. 1973. Recommended Monitoring Procedures for the Microbiological Examination of Infant Foods and Drinking Waetr. UNICEF. 1-19, Geneva.
- BECKER, H. and G. TERPLAN, 1986. Salmonellen in Milchtrockenprodukten. Dtsch. Molkerei Ztg. 107. 1398-1404.
- CHOPIN A., G. MOCQUOT and Y. LE GREAT, 1977. Destruction de Microbacterium lacticum, escherichia coli et staphylococcus aureus au cours du sechage du lait par atomisation. II. Influence des conditions de sechage. Canadian J. Microbiol. 23. 755-762.
- FORTH, W.; HENSCHLER, D. und RUMMEL, W., 1980. Allgemeine und Spezielle Pharmokologie und Toxikologie. 3. Auf. Wiss. Verlag; Maunheim, Wien, Zürich.
- GANSSMANN, F.J., 1984. Qualitätskriterien bei Lebensmitteln für Säuglinge und Kleinkinder unter besonderer Berücksichtigung von Getreideprodukten. Getreide, Mehl und Brot. 38 (9): 248-287.
- HEESCHEN, W.; BLUTHGEN, A.; NISHUIS, H., 1984. Aktuelle Rückstandefragen in Milch und Milchprodukten. D. Milchwirtschaft 35(37), 1388-1395.
- JICINSKA, E. und M. PESEK, 1967. Über das Vorkommen der Enterokokken in Roh-und Trockenmilch. Milchweis. 22, 694-697.
- KARIN, L., 1990. Mikrobiologie von Milchprodukten unter Berücksichtigung der Herstellung-Eine Literaturübersicht. Dissertationarbeit, LM- Universität, München.
- KIENITZ, M.; W.LICHT und M. RICHTER, 1977. Kleinraumeidemie durch Salmonella panama im Bereich einer Pflegeeinheit. Med. Klin. 72, 806-808.
- KRAMPE, F., 1972. Erhebungen zur Mikrobiologischen Beschaffenheit von Trockenmilchprodukten. Diss. Med. Vet., Hannover.
- LABIE, C., 1983. Gesetzliche Massnahmen zur Verhinderung des Antibiotikavorkommens in Milch. Milchwiss. 38(12), 765.
- LANGFELDT, N.; G. HAHN und W. HEESCHEN, 1988. Zum Vorkommen von Salmonellen in Milchpulver: Untersuchungen zur Kontamination durch Analyse kritischer Punkte. Kieler Milchwirtsch. Forsch. Ber. 40, 81-90.
- ROWE, B.; D.N. HUTCHINGSON; R.J. GILBERT; B.H. HALES; N.T. BEGG; H.C. DAWKINS; M. JACOB; F.A. RAE und M. JEPSON, 1987. Salmonella ealing Infections Associated With Consumption of Infant Dried Milk. Lancet II (8564), 900-903.
- SINGH, R.S.; S. SINGH.; V.K. BATISH und B. RANGANATHAN, 1980. Bacteriological Quality of Infant Milk Foods. J. Food Prot. 43, 340-342.
- STUMBO, C.R., 1965. Thermobacteriology in Food Processing. Academic Press. New York.
- SULLIVAN, J.J., 1979. Air Microbiology and Dairy Processing. Aust. J. Dairy Technol. 34. 133-137.
- THOMPSON, S.S.; L.G. HARMON und C.M. STINE, 1978. Survival of Selected Organisms During-Spray Drying of Skim Milk and Storage of Nonfat Dry Milk. J. Food Prot. 41, 16-19.
- THOMPSON, D.L.; WEISS, K.F.; RIEDEL, G.W.; CHARBONNEAU, S. 1980. Microbiological Guidelines and Sampling Plans for Dried Infant Cereals and Powdered Infant From a Canadian National Microbiological Survey. Journal of Food Protection, 43(8): 613-616.
- UZELAC, G., 1978. Die Überlebensfähigkeit von Bakterien Fakalen Ursprungs in Abhängigkeit von der Wasseraktivität. 3. Mitteilung: Überlebensfähigkeit im Milchpulver. Dt. Sch. Lebensm.-Rdsch. 74, 228-229.