

GIDA ENDÜSTRİSİNDE MİKROBİYAL KAYNAKLI KONTAMİNASYONLAR ve ÖNLENMELERİ

MICROBIAL CONTAMINATIONS IN FOOD INDUSTRY AND THEIR PREVENTION

Hanife KALAFATOĞLU

TÜBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü, Gebze/KOCAELİ

ÖZET: Hızlı nüfus artışına paralel olarak gıda maddelerinin tüketimindeki büyük artışlar çeşitli sağlık sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Bu nedenle sağlık bilimi, sağlık hizmetleri veya koruyucu hekimlik dediğimiz "hijyen" önem kazanmıştır.

Gıda maddelerinde insan sağlığına zararlı olabilecek başlıca faktörler mikroorganizmalardır. Bu mikroorganizmaların bulaşma kaynakları farklıdır. Hava, toprak, su, böcekler, kemirgenler, hayvansal ürünlerde hayvanların kendileri, gıda sektöründe çalışan işçiler, yeterli temizlik ve dezenfeksiyon işlemi uygulamayan işletmelerde araç, gereç, alet ve ekipman kontaminasyon kaynağı olarak ortaya çıkmaktadır.

Mikrobiyal kontaminasyonların önlemesi, hammaddeden başlayarak bir zincir şeklinde tüketimde de devam etmelidir. Temiz su kullanımı, soğukta saklama, bazı koruyucu ilaveleri, yeterli pişirme, kalanları 7 °C da soğutma veya dondurma ve bekletmeden servis yapılması kontaminasyonların azaltılmasında gereklidir.

SUMMARY: Parallel to the rapid population growth big increases in the food consumption have produced also various health problems. This "hygiene" has gained importance which is also called health science, health services, or preventive medicine.

Microorganisms are the major factors in the foods which can be harmful for human health. The contamination sources of these microorganisms are different. Air, soil, water, insects, rodent, the animals themselves in the meat products, workers in the food industry, tools and equipments in the processes which do not apply sufficient cleaning and disinfection all appear as contamination sources.

Prevention of microbial contamination of foods must start with the new material and continue till the end of consumption. Usage of clean water, cold storage, addition of some preservatives, sufficient cooking, cold storage of left overs at 7 °C or freezing, and instant servicing without waiting is necessary to decrease contamination.

GİRİŞ

Büyümekte olan bitkiler yüzeylerindeki tipik mikrofloraya ek olarak dış kaynaklardan da kontamine olabilirler. Hayvanlar da benzer şekilde tipik bir yüzey florasyndan başka bir iç floraya sahiptirler. Dışkı ve salgılarından kontaminasyon olduğu gibi dış kaynaklardan olan bulaşmalara da açıktırlar (FRAIZER ve WESTHOFF, 1988).

Mikrobiyal kontaminasyonlar gerekli önlemler alınmadığı sürece hızla artarak prosesi etkiler ve önemli kayıplara neden olurlar. Çeşitli ülkelerde gıdalardan kaynaklanan zehirlenme ve hastahkların % 90-99'unu gıda kaynaklı mikroorganizmalar oluşturmaktadır (GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981; TROLLER, 1983). Gıda zehirlenmesi yapan başlıca bakteriler *Salmonella* türleri, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus* ve *Vibrio parahaemolyticus*'dur (ANONYMOUS, 1976; TROLLER, 1986). Özellikle son yıllarda ev dışında kantin, fabrika, işyeri gibi toplu beslenme yerlerindeki yemek yeme alışkanlığının artması bu tip zehirlenmelerin çoğalmasına yol açmıştır (GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981).

Gıdalar tüketimlerine kadar bir takım işlemlerden geçmekte, bu işlemler ya insan eli, ya makina veya her ikisi kullanılarak yapılmaktadır. Böylece mikroorganizmaları taşıyan insanların ya direk olarak veya makina aracılığı ile gıdaları enfekte etme olasılığı vardır (ANONYMOUS, 1976).

KONTAMİNASYON KAYNAKLARI

Bitkilerden olan kontaminasyon

Bitkilerin doğal florası bitki çeşidine göre değişebilir, ancak genellikle *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, koliformlar ve laktik asit bakterileri önemli oranda bulunurlar. Ayrıca *Bacillus* türleri, mayalar ve küfler de bulunabilir. Bitkilerin yüzeyindeki floraya toprak, su, kanalizasyon, hava ve hayvanlardan gelen kontaminasyonda eklenir (ICMSF, 1980a).

Hayvanlardan olan kontaminasyon

Hayvanlardaki mikroorganizmaların kaynağını ise yüzey florası ile birlikte solunum ve sindirim sistemi florası oluşturur. Et hayvanlarının yüzey florasındaki kontaminasyon, solunum sistemi ve barsaklardaki kadar önemli değildir. Hayvanın derisi, tırnağı ve kılları; toprak pislik, yem ve sudan kaynaklanan mikroorganizmaların yanısıra önemli bozulma organizmalarını da içerir. Kümes hayvanlarının derisinde mikrokok, stafilokok, beta hemolitik streptokoklar vardır. Deride bulunan veya solunum sisteminden gelen stafilokoklar karkasa, oradan da son ürüne geçebilir. Dışkı ve dışkı ile bulaşmış hayvan ürünleri *Salmonella* gibi birçok enterik mikroorganizmaları içerir. Gıdalarda enfeksiyonlara neden olan hayvan hastalıklarının kaynakları *Brucella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Coxiella*, *Listeria*, beta hemolitik *Streptococcus*, *Salmonella*, entoropatojenik *Escherichia coli*, parazit ve virüslerdir. Gerekli önlemler alınmadıkça bu hastalıkların çoğu gıda yolu ile insanlara geçebilir (ALCÖCK, 1980; FRAZIER ve WESTHOFF, 1988).

Kanalizasyondan kaynaklanan kontaminasyon

Bitkilerin yetiştirilmesinde arıtılmamış kanalizasyon atıkları kullanıldığı zaman çığ yenen bitkisel gıdalar özellikle insanlar için patojen olan mikroorganizmalarla kontamine olur. Bu patojenlere ilave olarak koliform bakteri, anaerob, enterokok ve diğer barsak bakterileri kanalizasyon suları ile gıdalara bulaşır. Doğal sulara karışan kanalizasyon suları midye, balık ve diğer deniz ürünlerini de bulaştırır. Arıtılmış kanalizasyon suları ise diğerine göre çok az sayıda patojen taşır (FRAZIER ve WESTHOFF, 1988).

Toprakta oluşan kontaminasyon

Toprak çeşitli mikroorganizmaların kontaminasyon kaynağıdır. Çok sayıda türün bulunmasının yanısıra mikroorganizmaların sayısı da çoktur. Çeşitli küf ve mayalarla birlikte *Bacillus*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Micrococcus*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Chromobacterium*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Acetobacter* genusları da önemli oranda bulunurlar (FRAZIER ve WESTHOFF, 1988).

Sudan kaynaklanan kontaminasyon

Doğal sular kendi floralarından başka toprak, hava ve kanalizasyon artıklarından gelen mikroorganizmaları da içerirler. Doğal sulardaki önemli bakteri çeşitleri *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Proteus*, *Micrococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Enterobacter* ve *Escherichia*'dır. Son üç genus doğal olmaktan ziyade kontaminanttır. Bu bakteriler balıkların yaşadıkları sularda, onların yüzeylerinde ve barsak sistemlerinde bulunabilir. Gıdalarda işleme sırasında kullanılan su, içilebilecek nitelikte olmalıdır. Çünkü ısıtma, kabuk soyma, nemlendirme ve temizleme amacıyla kullanılan buharın ve koruyucu olarak kullanılan buzun gıda maddesinin bileşimine girebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (TROLLER, 1983; FRAZIER ve WESTHOFF, 1988).

Hava yolu ile kontaminasyon

Sağlık açısından önemli olduğu kadar ekonomik yönden de önemlidir. Hastalık organizmaları, özellikle solunum enfeksiyonlarına neden olanlar, hava yolu ile yayılarak ürünlere ve çalışanlara bulaşabilirler (TROLLER, 1983).

Gıda zehirlenmeleri

Gıdalarla insan vücuduna giren mikroorganizmalar ve bunların ürettikleri toksinler, gıdaya bulaşmış zehirli maddeler ve bu gıdaların neden olduğu sağlık bozuklukları gıda zehirlenmeleri olarak adlandırılır. Sık olarak gıda zehirlenmesi yapan bakteri grupları a) *Salmonella* cinsi bakteriler, b) *Staphylococcus aureus*, c) *Clostridium perfringens*, d) *Bacillus cereus*, e) *Vibrio parahaemolyticus*'tur.

Bakteriyel gıda zehirlenmesinde üç ana tip vardır (GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981):

1. Çok sayıda canlı bakteri içeren gıdaların yenmesinin neden olduğu enfeksiyon tipi: Gıda ile alınan bu bakteriler yemek borusuna yerleşirler ve öldüklerinde "endotoksin" verirler (örneğin *Salmonella* zehirlenmesi).

2. Eksotoksin içeren gıdaların yenmesinin neden olduğu enfeksiyon tipi: Gıdadaki bakteriler büyüyüp çoğalırken toksin gıdaya yayılır, gıda yendiği sırada bakteriler ölmüş olabilir (örneğin *Staphylococcus* zehirlenmesi).

3. Üçüncü tip zehirlenmeye de bir toksin neden olur. Ancak toksin gıda içinde üretilmez, aksine gıda ile alınan bakterilerin yemek borusunda büyümeleri sırasında üretilirler (örneğin *Clostridium perfringens* zehirlenmesi).

GIDA ZEHİRLENMESİ YAPAN ÖNEMLİ BAKTERİLER***Salmonella* türleri bakteriler**

Et, tavuk, yumurta gibi hayvansal gıdalarda, ayrıca balık ve kabuklu deniz ürünlerinde bulunurlar. *Salmonella*, enfeksiyonu alan insan ve hayvanların dışkılarından bulaşır. Mezbahalarda kötü kesim koşulları, enfekte tavukların kirli yumurtaları, kirli eller veya sinek ve böcekler bulaşma kaynaklarıdır. *Salmonella*'nın inkübasyon süresi 12-36 saat arasındadır. Karın ağrısı, ishal, kusma, baş ağrısı, ateşle başlayan belirtiler 1-8 gün bazen 14 gün sürebilir (BRYAN, 1980; GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981; TROLLER, 1986).

Staphylococcus aureus

Fakültatif aerob olduğundan oksijensiz de yaşayabilir. Bu bakteri gıdalarda toksin oluşturabilir, bakteri 66 °C de 10 dakikada öldüğü halde toksin ısıya dayanıklı olup ancak 30 dakika kaynatmakla ölür. Riskli gıdalar et, tavuk, süt ürünleridir. İnkübasyon süresi 2 ila 6 saat olup şiddetli kusma, mide krampı, ishal ve bazen de vücutta ağrılar şeklinde görülür. Hastalık boğazda, sivilce ve çıbanlarda bulunur. *Staphylococcus aureus* gıdaların hazırlanması sırasında ellerden, boğazdan kolayca bulaşabilir ve hastalık 6-24 saat sürer (ANONYMOUS, 1976; GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981; TARTAKOV ve VORPERIAN, 1981).

Clostridium perfringens

Et, kümes hayvanları riskli gıda gruplarıdır. Bu bakteriler toz, toprak, insan, hayvanların dışkılarıyla ile gıdalara bulaşır. Hastalığın inkübasyon süresi 8-22 saat olup bulantı, karın ağrısı, ishal ile başlar, kusma nadiren görülür. Hastalık 12-48 saat sürer (GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981; HOLMES, 1985).

Bacillus cereus

Toz, toprak ve suda sıkça rastlanır. Gıdalarda oluşturduğu toksinle zehirlenme yapar. Riskli gıda grupları pirinç, patates ve mısır unudur. İnkübasyon süresi 1-16 saat olup, belirtiler kusma, karın ağrısı ve bazende ishal şeklindedir. Hastalık 6-24 saat sürer (ANONYMOUS, 1976; GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981).

Clostridium botulinum

Toprakta, bataklıklarda bulunur. Riskli gıda grupları konserve balık ve sebzelerdir. Bu bakteri anaerobik olduğu için oksijensiz ortamlarda büyür. Şüpheli gıda alımından 18-36 saat sonra yutma güçlükleri, çift görme, nefes alamama, felç görülebilir. Tehlikeli zehirlenmeler yapabilir. Modern teknikle üretilen konserve gıdalarda risk yoktur. Bombajlı kutular tehlikeli olabilir (GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981; TROLLER, 1986).

Vibrio parahaemolyticus

Riskli gıda grupları balık ve deniz kabuklularıdır. 4-96 saatlik inkübasyon süresi vardır. Hastalık belirtileri bulantı, kusma, ishal, karın ağrıları, ateş ve baş ağrısıdır (ICMF, 1978; GAMMAN ve SHERRINGTON, 1981).

Mikrobiyal gıda zehirlenmelerinde sıcaklık, su aktivitesi, asitlik, önemli faktörlerdir. Çizelge 1'de bazı mikroorganizmaların minimum su aktiviteleri ile minimum ve maksimum pH'ları görülmektedir.

Su aktivitesi 0,95'in üzerinde olduğu zaman *Salmonella*, *Clostridium perfringens* ve *Vibrio parahaemolyticus* gibi patojenler iyi gelişmektedir. *Staphylococcus aureus* ise nispeten daha düşük su aktivitesinde gelişme eğiliminde olup risk oluşturur (Çizelge 1). Su aktivitesi düştükçe gıdanın dayanıklılığı artmaktadır. Su aktivitesi kurutma ve konsantrasyonla azaltıldığı gibi, şeker ve tuz ilavesiyle de azaltılmaktadır.

Maya ve küflerin minimum pH ları bakterilerden oldukça düşük olmakla birlikte, maksimum değerlerde büyük bir farklılık yoktur. Su aktivitesi 0,93-0,98 olan gıdalarda, pH ve sıcaklık faktörleri de optimum ise patojen bakterilerin gelişmesi söz konusudur (ICMSF, 1980b).

KONTAMİNASYONUN ÖNLENMESİ

Gıda zincirinin her aşamasında mikroorganizmaların kontrol altına alınması için gerekli işlemler, hammaddeden başlayarak tüketicide de devam etmelidir (GUTHRIE, 1972; ALCOCK, 1980; MINOR, 1983; TROLLER, 1983; ANONYMOUS, 1985).

Çizelge 1. Bazı mikroorganizmaların büyümesi sırasında minimum ve aktivitesi ile minimum ve maksimum pH değerleri*

Mikroorganizmalar	Minimum a_w	Minimum pH	Maksimum pH
Bakteriler			
<i>Salmonella türleri</i>	0,95	4,0	8,0-9,6
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,86	4,0	9,8
<i>Clostridium perfringens</i>	0,95	-	-
<i>Clostridium botulinum</i>	-	4,6	8,5
<i>Escherichia coli</i>	0,95	4,4	9,0
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0,94	4,8	11,0
<i>Bacillus cereus</i>	0,95	4,9	9,3
Mayalar			
<i>Saccharomyces cerevisia</i>	0,90	2,35	8,6
<i>Saccharomyces rouxii</i>	0,62	2,0	8,5
Küfler			
<i>Aspergillus flavus</i>	0,78-0,80	1,6	9,3
<i>Aspergillus ochraceus</i>	0,77	-	-
<i>Penicillium italicum</i>	-	1,9	9,3

* (RESTAINO ve ark. 1981)'den alınmıştır.

Gıdaların İşlenmesinde Dikkat Edilecek Noktalar

Kemirci, kuş ve haşerelere karşı önlem alınarak ürünlerin fiziksel zarara uğraması, mikrobiyal kontaminasyon ve ürünlere kirli maddelerin karışması önlenir. Çalışanlar koruyucu elbise giymelidir. Böylece ürüne ve çalışma odalarına bulaşma önlenir, ürünlerin taşıdığı mikrobiyal kontaminasyonlardan işçiler korunur. Temiz ve düzenli işleme yerlerinin sağlanması ile haşere ve kemiricilerin ilgisi azalır, bozulma ve hastalıklara neden olan mikroorganizma kaynaklı artıkların birikmesi, makinelerin korozyonu önlenir, dezenfeksiyonun etkinliği artar. Artık ve çöpler çabuk bir şekilde uzaklaştırılırsa, daha sonraki imalata bulaşma ve artıkların bozulması önlenir, böceklerin ilgisi azalır.

Depolama ve soğutmada yeterli boşluk bırakılması, hammadde kayıplarını önlediği gibi bozulmaya neden olan mikroorganizmaların üremelerini ve diğerlerine kontaminasyonu engeller. Yeterli hava sirkülasyonu ile çabuk ve devamlı soğutma sağlanır, kolay temizleme ve dezenfeksiyon yapılabilir. Yeterli sayıda iş elbisesi ve dinlenme odalarının sağlanması, personelin çalışma arzusunu artırır, personel arasındaki kontaminasyonu azaltır. Hasta işçilerin uzaklaştırılması ile enfeksiyona neden olan mikroorganizmaların personele ve imalata bulaşması önlenir.

Gıdaların Servise Hazırlanması

Ürünler: Son ürün mahalli ve ülkesel sağlık kontrolundan geçmelidir. Süt ürünleri pastörize süttten yapılmalıdır.

Depolama: Bozulabilir ürünler 7 °C'nin altında saklanmalı veya 60 °C'nin üzerinde tutulmalıdır. Donmuş ürün bu şekilde muhafaza edilmelidir. Paketlenmiş veya kuru ürünler, rutubetsiz yerlerde depolanmalı, böcek ve farelerden korunmalıdır.

Hazırlama: Pişirilmeyecek ürünlerde elle işleme en aza indirilmelidir. Çiğ meyve ve sebzeler pişirilmeden veya servise çıkarılmadan önce iyice yıkanmalıdır. Bozulabilir gıdalar olabildiğince soğuk yerlerde hazırlanmalıdır. Servis soğuk yapılacaksa 4 °C'de tutulmalı ve hemen hazırlayarak servis yapılmalı, servis sıcak yapılacaksa 75 °C'de ısıtılmalı ve servis yapılıncaya kadar sıcaklık 60 °C'nin altına düşürülmemelidir.

Mutfak malzemeleri: Yemek takımları ve kaplar ovalandığında ve dezenfekte edildiğinde zarar görmeyecek yapıda olmalıdır. Ürünlerin değdiği yerlerde çatlaklar olmamalı, yüzey düzgün olmalıdır. Bütün ekipmanlar, çatal, kaşık, bıçak ve yüzeyler her kullanımdan sonra yıkanmalıdır. Temizlik maddeleri ve gerekli olmayan diğer maddeler gıda hazırlama yerlerinde bulundurulmamalıdır.

Hammadde

Bitkisel Gıdalar: Mikrobiyal hastalıkların gıdaya zarar vermesini önlemek amacı ile gerekli zirai mücadele yapılmalıdır, kusurlu, zararlı ve bozulmuş olanlar ayıklanarak sağlamların bozulması önlenmelidir. Hasat uygun zamanda yapılmalı, ambalaj iyi ve usulüne uygun olmalıdır. Gerekli ise depolama yapılmalıdır. Depolamada kemirici, haşarat ve kuşlardan korunmalı, hava sirkülasyonu sağlanmalı ve soğutmak için yeterli boşluk bırakılmalıdır.

Hayvansal Gıdalar: Sağlıklı hayvanların seçimine özen gösterilmeli, taşıma usulüne göre yapılmalı, gerektiğinde soğutmalı araçlar kullanılmalıdır.

Su ve temizleme imkanları: Su temizliği kanıtlanmış yerden gelmeli, hem sıcak, hem de soğuk su bulunmalıdır. El yıkama yerleri ile kapların yıkama yeri ayrı olmalıdır. Kapların ve ekipmanların yıkanmasında yeterli sıcaklıkta su kullanılmalıdır. Su sıcaklığı elle yapılan yıkamalarda 60 °C'nin altında olmamalı, otomatik makinaların kullanılması halinde ise deterjanla yıkamada 72 °C, durulama suyunda da 83°C'den az olmamalıdır.

Personel: Temiz ve düzgün elbise giymeli, besinlerle doğrudan ilişkisi olanlar herhangi bir hastalıkla enfekte olmamalıdır. Bu nedenle işçilerin sağlık muayeneleri periyodik olarak yapılmalı, hasta olanlar tedavi ettirilmelidir. Çalışma sırasında saçlar file veya bonelerle kapanmalıdır. Hazırlama sırasında sigara içilmemelidir.

Genel Temizlik: Duvarlar, yerler, demirbaş, tezgah, camlar ve tavanlar toz, kir oluşmasına olanak vermeyecek şekilde sık sık temizlenmelidir.

Gıdaların servisi sırasında kontaminasyonun önlenmesi: Servis ve yemek takımları iyi yıkanmış ve dezenfekte edilmiş olmalı, yemek artıkları tamamen uzaklaştırılarak mikroorganizmaların üremesi önlenmeli ve gıdanın görünüşü bozulmamalı, çatal, kaşık, bıçak 77 °C'de en az yarım dakika beklenerek dezenfekte edilmelidir. Kırık çatal, çizik kaplar kullanılmamalıdır. Pişirme yerleri ve servis yapılan yerler böcek ve kemiricilerden arındırılmalıdır. Otomatik kapanan kapılar ve çift giriş sistemi böcek ve kemirici girmemesini sağlar. Zaman zaman da ilaçlama yapılmalıdır. Yemek servisi yapanların ellerinin yemeklere değmemesi gerekir. İyi kalitede hammadde ve ileri teknoloji kullanarak; işletme, depolama, dağıtım, hazırlama ve serviste gerekli önlemler alındığında yüksek kalitede ve sağlıklı gıda üretimi yapılabilir.

KAYNAKÇA

- ALCOCK, P.A. 1980. Biological aspect. "in Food Hygiene Manual". London, 339 s.
- ANONYMOUS. 1976. Microbiological aspects of food hygiene. Report of a WHO Expert Committee with the Participation of FAO. Technical Report Series, 598. 103 s. WHO, Geneva.
- ANONYMOUS. 1985. Expansion of the HACCP system in food protection program. An evaluation of the role of microbiological criteria for foods and food ingredients. s. 308-328. National Academy Press, Washington.
- BRYAN, F.L. 1980. Foodborne diseases in the United States associated with meat and poultry. *Journal of Food Protection* 43(2): 140-150.
- FRAIZER, W.C. ve D.C. WESTHOFF. 1988. Food Microbiology. McGraw-Hill, London, 540 s.
- GAMMAN, P.M. ve K.B. SHERRINGTON. 1981. Food poisoning and its prevention. *The Science of Food*. s. 199-218. Pergamon Press, Oxford.
- GUTRIE, K.R.1972. Food Sanitation. AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, 247 s.
- HOLMES, S. 1985. Food poisoning and its prevention. *Nutrition and Food Science* March/April, s. 14-16.
- ICMSF. 1978. Microorganisms in Foods. Vol. I., University of Toronto Press, Toronto, 332 s.
- ICMSF. 1980a. Vegetables, Fruits, Nuts and Their Products. "in, Microbial Ecology of Foods., Vol. II. Food Commodities". Academic Press, New York, 997 s.
- ICMSF. 1980b. Reduced Water Activity. "in, Microbial Ecology of Foods, Vol. I. Food Commodities". Academic Press, New York 332 s.
- MINOR, L.J. 1983. Sanitation Standards. "in. Sanitation, Safety and Environmental Standards". AVI Publishing Company, Westport, Connecticut, 369 s.
- RESTAINO, L., J.L. WALTERS, M.L. LAWRENCE. 1981. Food related pathogens and the ramifications of pH and water activity-An overview. Association of Food and Drug Officials, Mershey, Pennsylvania.
- TARTAKOW, J.J., J.H. VORPERIAN. 1981. Staphylococcal food poisoning food borne, waterborne diseases their epidemiologic characteristics. s. 34-49. AVI Publishing company, Westport, Connecticut.
- TROLLER, J.A. 1983. Sanitation in Food Processing. Academic Press, New York, 456 s.
- TROLLER, J.A. 1986. Water relations of food borne bacterial pathogens-An updated review. *Journal of Food Protection* 49 (8): 656-669.