

İSTANBUL BÖLGESİ HAYVANSAL GIDA İŞLETMELERİNİN HAMMADDE, KATKI MADDESİ VE SON ÜRÜNLERİNDE MİKROBİYOLOJİK KALİTE

Engin Civan¹

Özer Ergün²

Zur Bakteriologisches Qualität Von Rohstoffe- Zusatzstoffe - Und Produkten Bei verschiedenen Lebensmittelabrik in İstanbul

Zusammenfassung: In İstanbul von verschiedenen Lebensmittelabrik gesammelten 225 proben wurden auf Gesamtkeimzahl, Koliforme Keime, E.Coli und Anaeroben untersucht. Die Ergebnisse, zeigten, dass 83 % der Rohstoffepoben, 80 % der Lebensmittelzusatzstoffepoben und 45 % der Produkten nach türkischer Lebensmittelverordnung ungeeignet sind.

Özet: İstanbul bölgesinde üretim yapan 8 büyük gıda işletmesinden toplanan değişik çeşitten toplam 225 numune Total Jerm, Koliformlar, E.coli, ve Sülfid redükte eden anaeroplara yönünden incelendi. Sonuçta hammadde örneklerinin %83'ün, gıda katkı maddesi örneklerinin %80'nin ve mamül madde örneklerinin de % 45'nin gıda maddeleri tüzüğüne aykırılık gösterdiği tespit edildi.

Giriş

Hayvansal ürünlerin işlendiği işletmelerde hammadde kalitesi çok önem taşır. Herhangi bir hammaddeden devamlı ve yüksek kalitede ürün elde etmek, yeterli bir kontrol düzeninin kurulması ile mümkün olabilir. İleriki işlemlerin başarısı standardize edilmiş kalite kontrol sistemleri tarafından desteklendikçe yükseltilebilmektedir (2,23).

En riskli hammaddeler olarak et, süt, yumurta ve midye sayılır. Hammaddelerden kaynaklanan riskleri en aza indirmek için güvenilir bir kaynaktan temin edilmeleri, ilgili mikrobiyolojik standartlara uygun olması ve dış görünümünün sağlıklı olması gerekmektedir (14,26). Bu nedenle girişte hammaddenin bakteri yükü araştırılmalıdır. Bu amaçla da çiğ ette ve sütte rezasurin testi ile genel bir fikir edinilir (10).

1:Dr.Arş.Gör., İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul - TÜRKİYE

2:Prof.Dr., İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, İstanbul - TÜRKİYE.

Aslında sıhhatli ve dinlendirilmiş kasaplık hayvanların karkaslarının iç kısımları genellikle steril sayılır (13). Mikroorganizmaların ete bulaşması kesim esnasında veya taşıma sırasında meydana geldiği için kesim hijyeninin önemi büyüktür ve hijyenin kesimden önce başlatılması gerekir. Kesim usulünün de etin mikroflorası üzerine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Taze etin az oranda mikroorganizma içermesinde hijyenik bir kesimin, kanın seri bir şekilde akıtılmasının, göğüs ve karın boşluğunun itina ile boşaltılmasının büyük önemi vardır. Et yüzeyinin aşırı kontaminasyonu sonucu et ürünlerinde arzu edilmeyen bir bakteri florası meydana gelir. Etlerin kesimden sonra bozulmalarını önlemek için, duşlamaya ve en kısa zamanda 0°C ta soğutmaya tabi tutulur. Deponun relatif rutubeti % 80 olmalı günde 4-6 defa hava değişimi yapılmalıdır. Bu işlemlerden sonra etin yüzeyinde mikroorganizmaların üremesi için elverişli olmayan ince ve kuru bir film tabakası oluşur. Ayrıca soğutma odalarına 1 m³ havaya 10g ozon sevki ile ısı derecesinin +3°C'a ve relatif rutubetin % 90'a ayarlanmasıyla beraber etin yüzeyindeki mikroflora önemli oranda azaltılabilir. Böyle saklanan soğutulmuş etin dayanma süresi ortalama 1-2 hafta, en fazla 3 haftadır (16).

Termofil ve mezofil mikroorganizmalar soğutulmuş etlerde üremelerini tamamen durdurdukları halde, psikrofil mikroorganizmalar üremelerini yavaş da olsa sürdürürler. Bu tür mikroorganizmalar 0°C de 1-2 hafta içerisinde üreyebilirler. Etin yüzeyinde mikroorganizma sayısı cm² de 10¹⁰ miktarına ulaştığında sümüksel bir tabaka oluşur. Soğukta depolanan etlerin yüzeyinde psikrofil aerob bakteri sayısının 1 gramında 10⁷ - 10⁸ miktara ulaşması büyük ihtimalle bu bakterilerin, soğuk hava değişimine girmeden önceki sayılarına ve deponun sıcaklığına bağlıdır (16,20,27). Hijyenik şartlarda kesilmiş karkas üzerinde soğutmadan önce cm² de en fazla 100 mikroorganizma olmalıdır. Bir gün sonra bu değer 2-4x10⁶ ya çıkabilmektedir. Yüzey bulaşmasının önemi unutulmamalıdır. Padoklarda ve kesimhanedeki hijyen, kesme ve yüzme işlemlerinin her adımında yüzeylerin yıkanması, temizleme bezlerinin yıkanması, karkaslara elle temas etmeme, hızlı soğutma, mikroorganizma miktarını büyük ölçüde kontrol altında tutacaktır.

Sütün hijyenik olarak elde edilmesinde alınan önlemlerin amacı ise hayvanın vücudunda, çevresinde ve meme içinde bulunabilen patojen ve saprofit mikroorganizmaları, sağım ve toplama işlemleri sırasında oluşabilecek sekonder enfeksiyonları önlemektir. Bunun için sağım personelinin hijyenine gereken önem verilmelidir (15,21).

Yeni sağılmış taze süt, ahır dışında süzülür, depolanır ve soğutulur (6). Ufak üretim birimi olan mandıralar, kooperatifler ve toplayıcılar vasıtası ile toplanan sütler güğüm, varil veya tanklarla imalathaneye ulaştırılır. Modern büyük işletmeler süt toplama merkezleri kurup, sütü +4°C ye kadar soğutulduktan sonra, tankerlerle fabrikaya taşımaktadırlar. Süt, üretim yerlerinde sağımdan sonra en kısa zamanda 10°C'in (en uygun 4-5°C) altında soğutulmalıdır. +4 °C'ta mezofil-psikotrof mikroorganizmalar, mayalar ve küfler 19 saatlik bir süre içerisinde önemsiz bir üreme gösterirler. Gereği gibi soğutulmamış çiğ sütte, öncelikle gram negatif

bakteri florası üremeye başlar. Bu bakteri grubu proteolitik ve lipolitik olup, çok az olarakta laktuzu parçalama özelliklerine sahiptir (9).

Ayrıca, gıda endüstrisinde ve halk beslenmesinde önemli bir yere sahip olan bu gıda katkı maddelerinin halk sağlığına ve beslenmesine olumlu tesiri olanlarının yanında yanıtıcı ve zarara sokucu olanları da pek çoktur (1).

Gıdaların üretildikten sonra tüketim aşamasına kadar , geçeceği işlemlere çok dikkat edilmeli ve sanitasyon kuralları sonuna kadar uygulanmalıdır. Aksi takdirde, bu aşamaya kadar özenle hazırlanmış ve kaliteli bir şekilde üretilmiş gıdalar, geri dönüşü olmayacak, hatta insan sağlığına zarar verecek şekilde bozulabilir. Bu nedenle son ürünün kontrolü, işletmede uygulanan hijyen tedbirlerinin başarılı olup olmadığını göstermesi açısından önemlidir. Son üründe tespit edilen hatalar, işletmenin her kademesinin kontrol edilmesini sağladığı gibi , işletmenin genel hijyeninin geleceği hakkında bilgi verirler (12).

Materyal ve Metot

1. Materyal

1.1 Numunelerin alınışı ve kontrolü:

Numuneler İstanbul Bölgesinde faaliyet gösteren 8 büyük işletmeden 10 aylık süre zarfında toplanmıştır.

1.2. Hammadde Kontrolü:

Çiğ süt örnekleri 150-200 cc. miktarında, et ürünleri işletmelerdeki hamurdan 200-250 gr. olmak üzere steril şartlarda aynı gün laboratuvara getirilerek mikrobiyolojik yönden incelenmiştir.

Çiğ süt örneklerinde total jerm, koliform grubu mikroorganizmalar, E.coli diğer hammadde örneklerinde ise total jerm, koliform grubu mikroorganizmalar, E.Coli ve sülfite redükte eden anaeroblar arandı (8,24).

1.3. Gıda katkı maddeleri hijyen kontrolü:

Araştırma yapılan işletmelerin katkı maddelerinin bulunduğu depodan, yaklaşık 150-200 gr. steril kaplara konularak alınan örnekler total jerm, koliform grubu mikroorganizmalar, fekal koliform ve sülfite redükte eden anaeroblar yönünden incelendi (7).

1.4. Mamül madde kontrolü:

Mamül maddelerden orjinal ambalajlarında olmak üzere alınan örnekler total jerm, koliform grubu mikroorganizmalar, sülfite redükte eden anaeroblar, fekal koliform, küf ve mayalar yönünden incelendi (7,8,24).

2. Metot:

Alınan örneklerden hazırlanan dilüsyonlardan dökme (Plate Count Agar) yüzlek (Eosine Methylene Blue Agar, Malt Extract Agar), çift tabaka (Violet Red Bile Agar) ve Roll-Tube (Sülfite-Polymyxine Sülphadiazine Agar) metotları ile

ekimler yapıldı. Dilüsyonların herbiri için çift petri kullanıldı. Uygun inkübasyon süreleri sonunda 20-200 arası koloni taşıyan petrilerin sayımı yapıldı.

Bulgular

Alınan mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo(1) ve Tablo (2) de toplu olarak gösterilmiştir.

Tablo 1: Hammadde ve Katkı Maddelerinin mikrobiyolojik kaliteleri

Kontrol çeşidi	Numune Adedi	Pozitif Nu.Ad.	Minimum Değer	Maximum Değer	Ortalama Değer
HAMMADDE	30				
Et Hammaddesi ●	16				
Totaljem	16	16	1×10^7 /gr	7×10^8 /gr	$1,2 \times 10^8$ /gr
Koliform	16	16	3×10^3 /gr	$2,8 \times 10^5$ /gr	7×10^4 /gr
E.Coli	16	12	20/gr	2×10^4 /gr	170/gr
Sülfid redükte eden anaeroblar	16	8	30/gr	1×10^2 /gr	22/gr
Çiğ süt	14				
Totaljem	14	14	13×10^3 /gr	$1,8 \times 10^8$ /ml	$2,7 \times 10^7$ /ml
Koliform	14	14	3/ml	7×10^5 /ml	$7,8 \times 10^4$ /ml
E.Coli	14	9	1×10^3 /ml	9×10^3 /ml	$1,5 \times 10^3$ /ml
KATKI MADDESİ	35				
Baharat ●	20				
Totaljem	20	20	8×10^5 /ml	$5,8 \times 10^7$ /gr	$1,1 \times 10^7$ /gr
Koliform	20	20	5×10^2 /gr	$3,6 \times 10^5$ /gr	$2,4 \times 10^4$ /gr
E.coli	20	11	110/gr	3×10^3 /gr	4×10^2 /gr
Sülfid redükte eden anaeroblar	20	11	10/gr	4×10^2 /gr	47/gr
Nişasta ●	6				
Totaljem	6	6	2×10^3 /gr	2×10^4 /gr	8×10^3 /gr
Koliform	6	2	10/gr	230/gr	60/gr
E.coli	6	0	-	-	-
Buz ●	3				
Totaljem	3	3	1×10^3 /ml	$3,2 \times 10^4$ /ml	$1,1 \times 10^4$ /ml
Koliform	3	1	-	2×10^1 /100cm ²	-
E.coli	3	0	-	-	-
Tuz ●	6				
Totaljem	6	6	2×10^2 /gr	22×10^3 /gr	44×10^2 /gr
Koliform	6	0	-	-	-
E.coli	6	0	-	-	-

Tablo 2 : Mamül maddelerde mikrobiyolojik kalite

Kontrol çeşidi	Numune Adedi	Pozitif Nu.Ad.	Minimum Değer	Maximum Değer	Ortalama Değer
MAMÜL MADDE	160				
Sosis -Salam ●	74				
Totaljem	74	74	3×10^3 /gr	$2,2 \times 10^6$ /gr	$1,8 \times 10^5$ /gr
Koliform	74	25	1×10^2 /gr	9×10^3 /gr	4×10^2 /gr
E.Coli	74	3	60/gr	390/gr	7,4/gr
Sülfid redükte eden anaeroblar	74	13	10/gr	4×10^2 /gr	30/gr
Sucuk -pastırma ●	32				
Totaljem	32	32	3×10^5 /gr	2×10^8 /gr	$1,9 \times 10^7$ /gr
Koliform	32	19	130/gr	$9,8 \times 10^3$ /gr	$1,4 \times 10^3$ /gr
E.Coli	32	12	10/gr	560/gr	93/gr
Sülfid redükte ed. anaeroblar	32	13	12/gr	4×10^3 /gr	70/gr
Pastörize süt ●	19				
Totaljem	19	19	2×10^2 /ml	$2,4 \times 10^4$ /ml	6×10^3 /ml
Koliform	19	9	3/ml	15/ml	3/ml
E.coli	19	0	-	-	-
Süt ürünleri ●	23				
Koliform	23	10	3/ml	70/ml	11/ml
E.coli	23	2	8/ml	100/ml	4,7/ml
Küf	23	12	2/ml	51/ml	6/ml
maya	23	16	2/ml	560/ml	89/ml
Dondurulmuş ürün ●	12				
Totaljem	12	12	$4,7 \times 10^5$ /gr	$9,7 \times 10^7$ /gr	$1,9 \times 10^7$ /gr
Koliform	12	7	3/gr	$1,8 \times 10^3$ /gr	430/gr
E.coli	12	1	-	50/gr	4/gr
Sülfid redükte ed. anaeroblar	12	1	-	200/gr	17/gr
Küf	12	4	3×10^2 /gr	$1,2 \times 10^3$ /gr	2×10^2 /gr
Maya	12	7	7×10^2 /gr	4×10^3 /gr	10×10^2 /gr

Tartışma ve Sonuç

İşletme hijyeni en üst düzeydeki idarecisinden en son işçisine kadar her çalışanın sorumluluk taşıdığı çok kompleks bir görev alanı kapsar. Bir işletmenin genel kalite bütününe önemli bir parçası olan işletme hijyeninde gaye; sağlığa zararsız, dayanıklı, sensorik olarak mikroorganizmalar tarafından etkilenmemiş gıda maddeleri üretmektir.

Bu nedenle işletmelerde hammaddeden son ürüne kadar hijyen kontrollerinin yapılması çok önem taşır. Bu amaçla İstanbul bölgesinde hayvansal ürünlerin işlendiği 8 işletmede gerek teorik ve vizuel, gerekse uygulamalı hijyen kontrollerinde yönlendirici nitelikte sonuçlar ve faydalı ip uçları elde edilmiştir.

Uygulamalı hijyen kontrolü çerçevesinde incelenen hammadde örneklerinin %83'nün ve gıda katkı maddelerinin de %62'nin kötü kalite de olduğu gözlenmiş çok sayıda numune de E.coli yönünden pozitif çıkmıştır.

Ülkemizin çeşitli yörelerinde değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da çiğ sütün hammadde olarak çok kötü kalitede olduğu bildirilmiştir (4). Benzer şekilde et ürünlerinin üretiminde hammadde olarak kullanılan etin de, kalitesinin çok düşük olmasından dolayı bir dizi önlemlerin alınması gerektiği bildirilmektedir (18,19). Başoğlu (3) da, sucuk imalinde kullanılan baharatın mikrobiyolojik kalitelerini incelemiş ve bozulmaya neden olacak miktarlarda mikroorganizma tespit etmiştir. Et ürünlerine katılan baharatta arzu edilmeyen mikrobiyal üremeyi bertaraf etmek için gama ışınlarının kullanılması tavsiye edilmektedir (11,25).

Mamül hale gelmiş son ürünlerden yapılan analiz sonuçları önceki aşamaları teşkil eden hijyen kontrollerinde elde edilen sonuçlara paralellik göstermiştir. Son ürün örneklerinin %45'nin mikrobiyolojik kalite yönünden kötü durumda olduğu tespit edilmiştir.

Çeşitli gruptan işlenmiş hayvansal kökenli son ürünler değişik oranlarda E.coli yönünden de pozitif çıkmışlardır. Bu oranlar ısı işlemi görmüş et ürünlerinde % 4, ısı işlemi görmemiş et ürünlerinde %37, çeşitli süt ürünlerinde %8, dondurulmuş ürünlerde %8 iken, pastörize süt örnekleri E.coli yönünden negatif çıkmışlardır.

Son ürün kontrolünde tam teçhizatlı bir mikrobiyoloji laboratuvarı kaçınılmaz bir şart iken , incelenen işletmelerde bu şartın, sadece %9'da yerine getirildiği anlaşılmıştır. Halbuki, mikrobiyoloji laboratuvarında örnekler parçalama, homojenizasyon ve dilüsyon gibi işlemlerden geçirilebilmeli, çeşitli besi yerleri hazır tutulmalıdır. Sterilizatör ve otoklav mutlaka olmalı, iki inkübasyon dolabı ve yerli cam malzeme bulundurulmalıdır. Bu şekilde donatılmış bir laboratuvarın bulunmaması halinde, son ürünün kontrolü ancak sensorik ve vizuel yollarla yapılır. Bu amaçla son üründe renk , dayanıklılık, pH değeri, konsistens ve tad muayeneleri yapılarak ancak genel bir değerlendirmeye gidilir.

Borneff (5)'e göre, son ürün üzerine hiç bir olumlu tesiri olmayan hijyen tedbirleri faydasız ve emek kaybıdır. Yine Kleist (17) ile Sinell ve Kolb (22)'ün

tesbitlerine göre de gerekli hijyen tedbirlerinin yerine getirilmediği ve geciktirildiği hallerde, oluşan kalite kaybı ve zararı ürüne katılmasına mücadele edilen konserve edici maddelerle yerine getirilemez.

Sonuç ve öneriler

Hassas ve güvenilir analiz metodları geliştirilmelidir. Ülke ve uluslararası düzeyde kontrol programı hazırlanmalı, endüstri, bilim ve sağlık kuruluşlarının birlikte çalışmaları sağlanmalıdır. İşletmeler resmi makamlarca denetlenmelidir. Hijyen kontrolü hammadde ve üreticiden başlamalıdır. Tüketicinin hakları teknoloji ve hijyen sahasındaki gelişmelere paralel olarak devamlı yenilenen kanun ve yönetmeliklerle korunmalıdır. İşletme içi hijyen tedbirleri çok sıkı bir şekilde uygulanmalıdır. Teknolojik gelişmeler yakından takip edilmeli eskimiş ve verimsiz çalışan alet, makina ve sistemler yenilenmelidir.

Kaynaklar

1. Alperden, İ. (1978): *Gıda Katkı Maddeleri*. TÜBİTAK. MAE Yayın .
2. Aran, N. (1986): *Gıda Endüstrisinde Sanitasyon ve Uygulamaları*. TÜBİTAK, İkbahar dizi semineri.
3. Başoğlu, F. (1982): *Gıdalarda kullanılan bazı baharatların mikroorganizmalar üzerine etkileri ve kurutmasyondaki rolleri*. Gıda dergisi, Yıl 7, Sayı: 1, 19-24.
4. Bayraktar, N., Nazlı, B. ve Ergün, Ö. (1990): *İstanbul bölgesi çiğ sütlerinin mevsimlere göre karşılaştırılması olarak kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin araştırılması*. T.Vet. Hek. Derg., 2,(7), 21-25.
5. Borneff, J., (1977) : *Hygiene . Ein Leitfaden für Studenten und Arzte*. Verlag Chemie, Stuttgart.
6. Demirel, M., Yüksel, N., Sosyal, İ. (1991): *Memeden Mamül Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık, Hayvancılık Serisi 1, Ankara*.
7. Ercoşkun, A. (1988): *Doktor, Eczacı , Veteriner ve Tüm Sağlık Personeli Meslek Yasaları*. EDA Matbaacılık Yayıncılık San. ve Tic. Ltd. Şti., Ankara.
8. Ercoşkun, A. (1989): *Doktor, Eczacı, Veteriner ve Tüm Sağlık Personeli Meslek Yasaları*. EDA Matbaacılık Yayıncılık San. ve Tic. LTD.Şti., Ankara.
9. Ergün, E. (1989): *Süt Hijyeni, Panzehir Yayınları, İstanbul*.
10. Frey, W. (1979): *Hygiene -Kontrolle im fleischverarbeitenden Betrieb*. Die Fleischerei, 30. (4), 199-301.
11. Goto, A., Yamazaki, A. (1971): *Bacteriology of radiation sterilization spices*. Food Irrad, 6,35.
12. Göktan, D. (1985): *Gıda işleme ve tüketim zincirinde mikroorganizma ve bulaşmanın kontrolü*. E. Ü. Mühendislik Fakültesi, Seri B, Gıda Mühendisliği Cilt 3. Sayı 2,85-96.

13. Höne, J.D., Ockerman, H.W., Cahill Y.R., Borton, R.S., Proctor, G.O. (1976): *Entnahme von Muskelgewebepoben mit niedrigen Keimzahlen Fleishwirtsch.*, 56/10, 1508.
14. I. C.M.S.F. (1982): *Mikroorganizma in Foods. Their Significance and Methods of Enumeration*, Univ.of Toronto Press, London.
15. İnal, T. (1990): *Süt ve Süt ürünleri Hijyeni ve Teknolojisi*, Final Ofset İstanbul.
16. İnal, T. (1992): *Besin Hijyeni (Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü)* Final Ofset, İstanbul.
17. Kleist, H.U. (1976): *Hygieneketten aufbauen durch Unterbrechen von infektions ketten und Motivation der Mitarbeiter. Ernährungswirtschaft / Lebensmitteltechnik*, 22,363.
18. Nazlı, B., Uğur, M. Akol, N. (1985): *İstanbul Piyasasında tüketime sunulan sucuk, salam ve sosislerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine araştırmalar. İ.Ü. Vet.Fak. Derg.* 12, (2), 41-46.
20. Noskowa, G. (1975): *Mikrobiologie des Fleisches WEB Fachbuchverlag- Leipzig*.
21. Özalp, E. Kaymaz, Ş. (1987): *Süt ürünleri ve Teknolojisi*. A.Ü. Vet.Fak., Teksir 87/2, Ankara.
22. Sinell, H.J., Kolb, H. (1984): *Hygienische, mikrobiologische Aspekte. Deutsche Gesellsch. F. Ernährung., Ernährungsbericht. Verlag Henrich, Frankfurt*.
23. Turgut, H. (1987): *Et ürünleri Teknolojisinde Kaliteyi Etkileyen Faktörler. Et Mamülleri üretimi ve Muhafazası Semineri . İTO Yayın No: 1987/3, İstanbul*.
24. TSE (1982): *Çiğ Süt. T.S. 1018*, Ankara.
25. Vajdi, M.R., Gallop, P.R. (1973): *Comparative effect of Ethylene oxide, gamma irradiation and micro wave of selected spices. J.Food Sci.*, 38,893
26. Wehr, M.H. (1982): *Attitudes and policies of governmental agencies on microbial criteria for foods-update. Journal of Food Technology*, 39, (9), 45-55.
27. Yıldırım, Y. (1984): *Et Endüstrisi. Yaylacık Matbaası, Bursa*.