

**ET BALIK KURUMU (Ankara Et Kombinasyonu)
SOSİSLERİNİN BAKTERİYEL KALİTESİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

İrfan Tezcan*

O. Cenap Tekinşen**

**A study on the bacteriological quality of sausages
manufactured at E.B.K. (Ankara)**

Summary : The bacteriological quality of the sausages manufactured at E.B.K. was studied. Samples were examined (a) by colony counts at 5 and 37°C, (b) for the presence of Staphylococcus, Salmonella, Shigella and coliform organisms and (c) organoleptically; the examination of samples were undertaken (a) when freshly obtained, and (b) when stored at 3-5°C at two days intervals for six days.

Fresh samples gave, on average, colony counts 1.47×10^3 /g at 37°C and 3.10×10^3 /g at 5°C; but upon storage the number of psychrophilic organisms increased considerably and reached to 1.14×10^7 /g on the sixth day of sampling. The multiplication was found to be erratic depending on the samples. 55 % of the fresh samples contained coliform organisms while none had coagulase-positive staphylococci and salmonellae organisms. Only one sample contained shigella organisms. On storage at 3-5°C colony counts of coliform organisms decreased. The shelf-life of the samples stored 3-5°C and packed in polyethylene was found to be on average, 13 days.

The significance of the results obtained is discussed. It is concluded that the bacteriological quality of the sausages samples has differed considerably indicating that the practices used to prevent bacterial contamination is not always carried out effectively.

Özet : E.B.K.da (Et Balık Kurumu) yapılan sosislerin bakteriyolojik kalitesi incelendi. Numuneler 5 ve 37°C de koloni sayımları, Salmonella, Shigella ve Koliform organizmalarının varlığı yönünden ve organoleptik olarak muayene edildiği. Numunelerin muayene a) taze iken ve b) 3-5°C de muhafaza edildiğinde de 2 gün aralıklarla altıncı güne kadar iki dizi halinde yapıldı.

Taze numuneler, ortalama 37°C de 1.47×10^3 , 5°C de de 3.10×10^3 koloni/g verdi. Muhafaza süresinde psikrofilik ((psychrophilic) organizmaların sayısı oldukça arttı ve altıncı gün 1.14×10^7 /g ulaştı. Numunelere bağlı olarak organizmaların sayısında düzensiz bir

*A.Ü.Vet.Fak. Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü Doçenti, Ankara-Türkiye.

**A.Ü.Vet.Fak. Hayvan Yetiştiriciliği ve Sağlık Bilimleri Uzmanlık Yüksek Okulu, Besin Kontrolü ve Teknolojisi Bilim Dalı Öğretim Görevlisi, Ankara-Türkiye.

artma görüldü. Taze numunelerin % 45'inin koliform ihtiva etmesine mukabil, hiçbirinde koagülaz-pozitif staphylococcus ve salmonella organizmalar bulunmadı. Yalnız bir numunenin Shigella organizmasını ihtiva ettiği saptandı. 3-5°C de muhafaza edilen numunelerin ihtiva ettikleri koliform organizmaların sayısında azalma oldu. 3-5°C de muhafaza edilen polietilen paketlerdeki sosislerin dayanıklılık süresinin ortalama 13 gün olduğu tespit edildi.

Elde edilen bulguların önemi tartışıldı. Sosis numunelerinin bakteriyolojik kalitesinin oldukça farklı olduğu ve kombinada bakteriyel kontaminasyonu önlemek için yapılan işlemlerin her zaman etkili bir şekilde uygulanmadığı kanısına varıldı.

Giriş

E.B.K. Ankara et kombinasında yapılan sosisler koyunların ince barsaklarının submukosasına doldurulmuş kıyma, nişasta, baharat, şeker, tuz, nitrat ve sudan ibarettir. Türk Standartlarına göre (8) % 0,05 (m/m) nitrat ve % 0,02 (m/m) nitritin kullanılmasına müsaade edilmektedir. Sosisler gelişmiş ülkelerde genellikle polietilen paketlerde tüketiciye sunulmaktadır.

Sosis dayanıklılık müddeti sınırlı, çabuk bozulabilen bir üründür. Ünlversal olarak da sosis için kabul edilmiş mikrobiyolojik testler veya standartlar yoktur. Genellikle uygulanan testler, koloni sayımlarını ve spesifik patojenlerin ya da indikatör bakterilerin aranmasını kapsar. Hobbs (4) 22 ve 37 °C de inkübe edilen plaklardaki kolonilerin sayımlarına ve değişik miktarlardaki numunelerde koliform, salmonella ve staphylococcus organizmalarının bulunmasına dayanan standartları önermektedir.

Yukarıdaki testler ve sakrofilik organizmaların sayımı, taze ve 5 °C de muhafaza edilen Ankara Et Balık Kurumu sosislerinde ikişer gün aralıkla uygulandı. Ayrıca nümunelerde kokuşma testi ve organoleptik testler de uygulanarak aralarındaki ilgi saptandı.

Bu araştırma 5 °C de muhafaza edilen E.B.K. sosislerinin doğal bakteriyel florasındaki değişiklikleri ve bakteriyel kalitesini saptamak amacıyla bir ön çalışma olarak ele alındı.

Materyal ve Metod

Materyal :

Numuneler (10 numunc) 250 gramlık paketler halinde taze olarak E.B.K. Ankara et kombinásından temin edildi. Numunelerin bir kısmı alındığı gün deneye sokuldu. Geri kalan kısmı buzdolabında (3-5 °C) polietilen torbalar içinde saklandı. Aynı numunelerde ikinci, dördüncü ve altıncı günler tekrar ilk günkü deneyler uygulandı.

Yalnız kokuşma ve organoleptik testlerine 20. güne kadar devam edildi.

10 g numune 90 ml % 0,1 peptonlu suda bir mikser ile homogenize edildi. Bu 10^{-1} lik dilusyondan aynı seyrelticiyi kullanarak numunenin diğer dilusyonları (10^{-2} - 10^{-6}) hazırlandı.

Metod :

Koloni sayılarının saptanması

Genel sakrofilik organizmaların sayımları için Oxoid'in plate count agarı (trypton glucose yeast extract agar) kullanıldı. Plâklar genel sayım için 37 °C de iki gün, sakrofilik organizmaların sayımı için de 5 °C de 7 gün inkübe edildi.

Koliform organizmaların sayıları Oxoid'in violet red bile agarında (VRBA) saptandı. Plâklar 37 °C de 24 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi.

Koagulaz-Pozitif Staphylococci'nin izolasyonu

Numunenin 1, 0, 1 ve 0, 01 g miktarları oxoid'in salt meat buyyonlu (tuzlu et buyyonlu) tüplere ekildi. Tüpler 37 °C de inkübe edildi. 24 saat sonra her tüpten oxoid'in staphylococcus medium 110 besi yerini ihtiva eden plaklara çizilerek (streak) inoküle edildi. Plâklarda, 37 °C de 24 saatlik inkübasyondan sonra oluşan şüpheli koagulaz-pozitif staphylococcus kolonilerine koagulaz testi uygulandı.

Salmonella, Shigella ve Proteus'un izolasyonu

10 g numune 100 ml selenit buyyonuna (Oxoid) diğer 10 g numunede 100 ml tetrathionate buyyonuna (Oxoid) konuldu ve homogenize edildi. Buyyonlar 37 °C de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra buyyonların herbirinden öze ile salmonella-shigella agara (Oxoid), Wilson ve Blair'in bizmuth sulphite agarına (Oxoid) ve desoxycholate agara (Oxoid) çizilerek inoküle edildi ve 37 °C de inkübe edildi. 24 saat sonra plâklarda oluşan şüpheli salmonella ve shigella kolonilerinden Kohn'un 2-tüp besi yerine ekildi. 24 saat sonra sonuç kurşun asetat ve indol test kağıtlarını da kullanarak Harrigan ve MacCance'nin (3) belirttiği gibi değerlendirildi.

Kokuşmanın saptanması :

Nessler reaktifi ile amonyak arayarak yapıldı (8).

Organoleptik muayene

Numunenin tat, koku ve görünüşündeki bozukluklar bir panel tarafından saptandı.

Bulgular

Koloni sayımları :

5 ve 37 °C de taze ve soğukta (3-5 °C) muhafaza edilen numunelerin ortalama sayım sonuçları Tablo 1 de belirtilmiştir.

TABLO 1.

Soğukta muhafaza edilen sosis numunelerindeki bakterilerin 5 ve 37°C de inkübe edilen plate count agar plaklarında oluşturdukları kolonilerin sayım sonuçları.

Numunenin deney Sokulduğu gün	Geometrik ortalama/g	
	5°C	37°C
0	3.10x10	1.47x10 ³
2	6.80x10 ²	3.10x10 ⁴
4	5.40x10 ⁵	1.07x10 ⁵
6	1.14x10 ⁷	2.25x10 ⁷

Tablo 1 de görüleceği üzere taze numunelerin koloni sayım sonuçları 5 °C deki plaklarda ortalama 3. 10x10 dır. Aynı numuneler, 37 °C de inkübe edilen plaklarda ortalama 1. 47x10² koloni/g vermiştir. Bu bulgu numunelerde sakrofilik organizmaların çok az sayıda olduklarını belirtmektedir. Numunelerin yalnız % 22 si 1 gramda 500 den fazla, % 78 i de 500 den az koloni vermiştir. Altı günlük muhafaza süresinde numunelerdeki sakrofilik organizmalarda oldukça önemli bir artış görülmüştür. 3-5°C de 6 gün muhafaza edilen numunelerin hepsinin sakrofilik organizmaları ihtiva ettiği saptanmıştır. Bu bulgu kombinada sosislerin sakrofilik organizmalar ile, az sayıda bile olsa, rekontamine olduğunu göstermektedir.

Taze numunelerin 37°C de koloni sayım sonuçlarında numunelerin % 67 si 1g da 10x10³ den az, % 11 i 10x10³ ila 50x10³ ve % 22 sinde 50x10³ den fazla koloni vermiştir.

Tablo 1 de görüldüğü gibi soğukta muhafaza edilen numunelerin 37°C de verdikleri koloni sayılarında bir artma olmuştur. Koloni sayılarındaki artma numunelere göre farklılık göstermiştir. Bu farklılığı kısmen rekontaminasyon derecesine bağlamak mümkündür.

Taze ve soğukta muhafaza edilen numunelerdeki koliform organizmaların sayıları Tablo 2 de özetlenmiştir.

Tablo 2 de taze numunelerin % 55 inde koliform organizmaların bulunduğu ve soğukta muhafaza esnasında hem koliform organizmaları ihtiva eden numunelerin ve hem de koliform organizmaların sayısında azalma olduğu görülmektedir. Muhafaza süresinin altıncı

günü numunelerin % 11 nin koliform organizmaları ihtiva ettiği saptanmıştır.

TABLO 2 .

Soğukta muhafaza edilen sosis numunelerindeki koliform organizmaların VRBA da oluşturdukları kolonilerin sayım sonuçları ve numunelerde % dağılımı.

Numunenin deneye Sokulduğu gün	Koliform organizmaların	
	Sayısı (geometrik ortalama/g)	dağılımı (%)
0	2.98x10 ²	55
2	3.15x10 ²	33
4	1.82x10	33
6	1.01x10	11

Patojen organizmaların izolasyonu :

Numunelerde *S. aureus*, Salmonella, Shigella ve Proteus organizmalarının varlığı ve dağılım oranı tablo 3 de belirtilmiştir.

TABLO 3 .

Soğukta muhafaza edilen sosis numunelerinde staphylococcus, salmonella, shigella ve proteus organizmalarının varlığı ve % dağılımı.

Numunenin deneye sokulduğu gün	Staphylococcus sub grup		Salmonella	Shigella	Proteus
	I*	II—VII			
0	—	+(55)	—	+**	+(44)
2	—	+(44)	—	—	+(44)
4	—	+(11)	—	—	+(22)
6	—	—	—	—	+(11)

() içindeki rakamlar organizmaların numunelerde %dağılımını göstermekte.

*koagulaz-pozitif staphylococcus.

**bir numuncde *Sh. schmitzi* olarak saptandı.

Tablo 3 de görüldüğü gibi numunelerde kaogulaz-pozitif staphylococcus ve salmonella organizmalarına rastlanılmamıştır. Bunun yanında taze numunelerin % 55 inin koagulaz-negatif staphylococ'ları (staphylococcus sub-grup II-VII) ve % 44 ünde proteus organizmalarını ihtiva ettiği saptanmıştır. Taze numunelerden yalnız bir tanesinde *Sh. schmitzi* izole edilebilmiştir. Soğukta muhafaza süresi uzadıkça, bu organizmaları ihtiva eden numunelerin sayısında azalma olmuştur. Muhafaza süresinin altıncı günü numunelerin % 11 in de proteus organizmaları tespit edilmiştir.

Dayanma süresi :

Soğukta muhafaza edilen polietilen paketlerdeki numunelerin dayanma süresi ortalama 13 gün, kağıtla paketlenenlerin ise 17 gün olarak bulundu. Bu numunelerin % 22 si yalnız kurumaları nedeni ile yenecek durumda bulunmadı.

Sosislerde kokuşmanın saptanması için Türk Standartları Enstitüsünün önerdiği testin, organoleptik olarak kokuşmanın saptandığı numunelerde kesin sonuç vermediği de tespit edildi.

Tartışma ve Sonuç

İşlenmiş et ürünlerinden ileri gelen gıda zehirlenmelerine oldukça sık rastlanılmakta ise de bunlar arasında taze sosislerden ileri gelenler azdır (1, 6, 7,9). Taze sosislerin gıda zehirlenmesi yönünden oldukça emin bir ürün olmasının başlıca nedeni sosislerin imalat safhasında ısı ile muamele görmeleri ve pişirildikten hemen sonra tüketilmeleridir.

Koloni sayımlarına, koliform organizmalarının ve spesifik gıda zehirlenmelerine sebep olan patojenlerin taze sosislerde aranmasını öngören değişik teknikli testler önerilmektedir (4, 5). Taze sosislerin bakteriyolojik kontrolünde, 37°C de inkübe edilen plâkların koloni sayım sonuçlarının tüm flora ve muhtemelen çabuk bozulmaya sebep olabilecek organizmalar hakkında en fazla bilgiyi verebilecek nitelikte görülmektedir. 37°C de inkübe edilen plâklarda mevcut olan bazı bakterilerin 5°C de kolonilerini oluşturamamaları nedeni ile de dağıtım esnasında ve evlerde soğukta (0- 5°C) muhafaza edilen sosislerde muhtemelen bozulmaya sebep olabilecek organizmalar hakkında en iyi bilginin 5°C de inkübe edilen plâklardan elde edileceği kanısındayız. Bu çalışmada sosis numunelerinin % 55 inde koliform organizmalarının bulunması, koagulaz pozitif staphylococcus ve salmonella organizmalarının da hiçbir numunede bulunmaması koliform organizmaların bu patojenlerin deteksiyonunda indikatör organizma olarak aranmasının önemli bir değeri olmadığı izlenimini vermektedir. Birçok koliform (özellikle *E. coli* 1) ve sakrofilik organizmaların ısıya dayanıklı olmamaları (1,2) ve kullandığımız numuneler de fazla sayıda bulunmaları kontaminasyon derecesinin saptanmasında bu organizmaların deteksiyonunun ayrı bir önemi olduğunu belirtmektedir. Aynı zamanda bulgular sosislerin bakteriyolojik kalitesinin farklı olduğunu göstermektedir. Bu farklılıklar muhtemelen sosislerin yapımı esnasında ve yapımdan sonra kontaminasyonu ön-

lemek için alınması gereken tedbirlere ve sağlık kurallarına her zaman aynı ilginin gösterilmemesinden ileri gelmektedir. Yapılan bir araştırma da (10) aynı kombinanın et ve ürünleri yapım yerlerinin bakteriyolojik yönden farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Literatür

- 1- **Dolman, C.E.** (1957): *The Epidemiology of Meat borne-Diseases* p. 11-111, FAO, Meat Hygiene. FAO Agricultural Studies No: 34, Rome.
- 2- **Elliott, R.P., and Michener, H.D.** (1964): *Factors affecting the growth of psychrophilic micro-organisms in foods: A review*, Technical Bulletin 1320, Washington DC: U.S. Dept. of Agriculture.
- 3- **Harrigan, W. F., and McCance, E.M.** (1966). *Laboratory Methods in Microbiology*, p. 114. London: Academic Press.
- 4- **Hobbs, B.C.** (1959): *Municipal Engineering*, p. 469.
- 5- **Report.** (1955): Joint FAO/WHO Expert Committee on Meat Hygiene, Rome: FAO.
- 6- **Taylor, J., and McCoy, J.H.** "Salmonella and Arizona Infections", p. 3-68, Riemann, H., *Food-Borne Infections and Intoxications*. New York: Academic Press, 1969.
- 7- **Taylor, J.** (1969): *Bacterial Food Poisoning*, London: Royal Society of Health.
- 8- **Türk Standartlar Enstitüsü.** (1972): *Sosis*, TSE: 980, Ankara: TSE.
- 9- **Vernon, E.** (1965): *Food poisoning in England and Wales, 1964*, Mon. Bull. Minist. Hlth Lab. Serv., 23, 189.
- 10- **Yıldırım, Y., ve Ünsal, M.** (9175): *Et ve mamülleri imal yerlerinin bakteriyolojik kontrolleri*, A.Ü. Vet. Fak. Dergisi, XXII (1-2), 31-40.

Yazı "Dergi Yazı Kurulu"na 9.2.1976 günü gelmiştir.