



Gaziosmanpaşa Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü

## Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi

Dergiye Geliş Tarihi: 01.03.2014  
Yayına Kabul Tarihi: 16.05.2014

Baş Editör: Naim Çağman  
Alan Editörü: Sinan Eğri

### Sivas'ta Üretilen Sucukların Maya ve Küf Yönünden Periyodik Olarak İncelenmesi

Uğur TUTAR<sup>1, a</sup> ([ututar5@gmail.com](mailto:ututar5@gmail.com))  
Zeynep SÜMER<sup>b</sup> ([zsumer@cumhuriyet.edu.tr](mailto:zsumer@cumhuriyet.edu.tr))  
Gülay YILDIRIM<sup>c</sup> ([gyildirim@gmail.com](mailto:gyildirim@gmail.com))  
Cem ÇELİK<sup>b</sup> ([cemcelik58@gmail.com](mailto:cemcelik58@gmail.com))

<sup>a</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sivas  
<sup>b</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji AD, Sivas  
<sup>c</sup>Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi, Deontoloji ve Tıp Tarihi AD, Sivas

**Özet** – Sucuk ülkemizde yaygın olarak tüketilen bir et ürünüdür. Doğada yaygın olarak bulunan mantar etkenlerinin sucuklardaki varlığının tespiti, eğer varsa bunun üretim yöntemleriyle ilgili olup olmadığının bilinmesi insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından önemlidir. Mantarlar birçok yönden insanlara faydalıdır. Bunun yanı sıra neden oldukları hastalıklar sebebiyle ortaya çıkan ekonomik zararlar da önemlidir. Mantarlar gıdaların bileşenlerine ayrılmasına ve bozulmasına yol açarak insan sağlığı açısından tehlikeli olabilirler. Bu çalışmada, maya ve küflerin ilimizde üretilen sucuklardaki miktarlarının tehlike sınırlarında olup olmadığının saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, ilimizde faaliyet gösteren fabrikaların yeni ürettikleri sucuklardan 20 günde bir olmak üzere beş kez örnek alınmıştır. Örnekler homojenize edildikten sonra 10<sup>-5</sup> e kadar hazırlanan dilüsyonlardan, potato dextrose agar, sabouraud dextrose agar ve kanlı agar besiyerlerine yayma plak yöntemi ile ekim yapılmıştır. Besiyerleri etüvde 37 C° de 72 saat inkübasyona bırakılmıştır. Üreme görülen besiyerlerindeki kolonilerin maya ve küf yönünden incelemeleri yapılmıştır. Sonuç olarak, incelenen örneklerde maya ve küfe rastlanmamıştır. Bu sonucun, sucukların üretimi sırasında ısı işlemi uygulamalarına, ayrıca koruyucu katkı maddelerinin ve çeşitlerinin fazlaca kullanımına bağlı olarak ortaya çıkmış olabileceği düşünülerek gıda etiği bağlamında değerlendirme yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler** –  
Sucuk, maya, küf, etik.

<sup>1</sup>Sorumlu Yazar

## Periodical Control of the Sausages in term of Mold and Yeast Produced in Sivas

**Abstract** – Sausage is a meat product which is consumed widely in our country. However, it is important to determine the existence of fungi widely existing in nature in sausages. Fungi are very useful for the human being in many aspects. However, they sometimes may cause loss on account of the diseases they have led to. In other words, both yeasts and molds can be dangerous for human health as they cause foods to decompose and get rotten. Moreover the responsibilities of food ethics can be put in to the agenda. This study aims to determine whether the amounts of yeast, which may have negative and permanent influences, pose threat to human health. For this aim, sausage samples from the factories were taken five times a day during the 20 days' period. After these examples were homogenized, their analysis terms of mold and yeast was made based on the cultures from the prepared dilutions by culturing with plaque spreading method. As a consequence mold and yeast were not found in the sausage samples taken from the factories. It has been thought that the result may have occurred because of the heavy usage of protective additives and the application of temperature processing during the production of sausages and the evaluation was done in terms of food ethics.

**Keywords** – Sausage, mold, yeast, ethic

Received: 01.03.2014

Accepted: 16.04.2014

### 1. Giriş

Beslenmenin dengeli bir şekilde yapılabilmesi için, vücudun yapı taşlarını teşkil eden proteinlerin alınması gereklidir. Yetişkin bir insanın yeterli ve dengeli bir şekilde beslenebilmesi için günde 2800–3000 kalori ve 75–80 gram protein alması gerekmektedir. Alınması gereken bu protein miktarının % 40-45'i yani 30–35 gramı ise hayvansal kökenli olmalıdır. Bu bakımdan et ve et ürünleri ihtiyacı karşılayan en önemli protein kaynaklarıdır (Atala, 1992; Nazlı 1987).

Sağlıklı ürünler ancak sağlıklı hammaddelerden elde edilebilir. Et ürünlerinde kullanılacak etlerin genel mikroorganizma oranı da kabul edilebilir sınırlarda olmalıdır. Normal koşullarda, sağlıklı bir etin iç dokularında mikroorganizma pek az bulunmalı veya hiç bulunmamalıdır. Ancak etler kesim, yüzme, parçalanma, işleme, taşıma ve depolama sırasında önemli ölçüde dış kaynaklı mikrobiyal kontaminasyona maruz kalırlar. Bu tür gıdalar; yüksek nem içerikleri, azotlu besin öğeleri, mineral ve diğer gelişme faktörlerince zengin olmaları nedeniyle birçok mikroorganizmanın hızla çoğalarak gelişmesine ve söz konusu ürünlerin kısa sürede bozulmasına elverişlidir. Sağlıklı bir yaşam, dengeli beslenmenin yanı sıra hijyenik yönden kaliteli gıdaların alınmasıyla mümkün olabilmektedir. Bu yüzden tüketime sunulan besinlerin mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal niteliklerinin iyi olması gereklidir (Alperden, 1993).

Gıdanın hazırlanmasından tüketiciye sunumuna kadar geçen süreçte uyulması gereken kurallar gıda etiği altında kurullarla belirtilmiş olsa da üreticilerin ve gıda güvenliği personelinin sahip olduğu etik bilinç ve duyarlılık bu sürecin sağlıklı yürütülmesinde belirleyici olacaktır.

Bu çalışmanın amacı; Sivas' ta et ürünleri üretimi yapan tesislerden alınacak sucuk örneklerinin, maya ve küf mantarları yönünden incelenerek, insan sağlığına kalıcı ve olumsuz etkileri bulunan maya ve küflerin ilimizde üretilen sucuklardaki miktarlarının gıda güvenliği çerçevesinde tehlike sınırlarında olup olmadığını saptamaktır.

Bu çalışmanın, toplumumuzun yemek kültürünün çok önemli bir parçası olan sucukların, yerel üreticiler tarafından daha sağlıklı bir şekilde üretilmesine ve mesleki etik duyarlılığını geliştirmeye katkıda bulunması beklenmektedir.

## **2. Materyal ve Metot**

### **2.1. Örneklerin Toplanması**

Sivas'ta sucuk üretimi yapan beş sucuk üreticisi firma ile görüşüldü. Üretim sorumluları ile haberleşerek sucuklar piyasaya sürülmeden hemen önce yeni üretilmiş sucuklardan rasgele, ayrı ekim yapmak üzere birer örnek alındı. Bu işlem her üretici firma için beş kez tekrarlandı. Örnek alma işleminde steril alet ve kavanozlar kullanıldı. Örnekler hemen laboratuvara getirilerek işleme alındı. Bu şekilde her seferde beş firmadan alınan birer sucuk örneği üç farklı besiyerinde iki paralelli çalışılarak maya ve küf yönünden insan sağlığına olumsuz etkileri bakımından tehlike sınırlarında bulunup bulunmadıkları saptanmıştır.

### **2.2. Kullanılan Besiyerleri**

Yapmış olduğumuz çalışmada Potato Dextrose Agar, Sabourad Dextrose Agar ve Kanlı agar besiyerleri kullanılmıştır. Besiyerleri içeriğine bakterilerin üremelerini engelleyerek özellikle maya ve küf üremesini gözlemleyebilmek için pH 3.5 olacak şekilde tartarik asit ilave edilmiştir.

### **2.3. Örneklerin Homojenatının ve Dilüsyonlarının Hazırlanması**

Örneklerden 25' er gr tartılıp parçalama yapılacak kavanozlara konuldu. Örnek üzerine 225 ml steril edilmiş yüzde 0.1' lik pepton içeren fizyolojik tuzlu su eklendi. Blenderde birkaç dakika süreyle parçalandı. Böylece örnek homojenatı ve dolayısıyla ilk dilüsyon hazırlanmış oldu. Diğer dilüsyonları hazırlamak için 10<sup>-1</sup>' lik dilüsyondan steril pipetle 1 ml alınarak 9 ml dilüsyon çözeltilisine aktarıldı. Kapağı kapatılan dilüsyon tüpü birkaç saniye iyice çalkalandıktan sonra bir sonraki dilüsyon tüpüne aktarıldı ve 10<sup>-5</sup>' e kadar ileriki dilüsyonlar hazırlandı.

### **2.4. Besiyerlerine Ekim ve İnkübasyon**

Dilüsyon işlemi tamamlandıktan sonra hemen ekim işlemine geçildi. Ekim işleminde "Yayma Plak Yöntemi" kullanıldı. Ölçülü öze kullanılarak üç ayrı besiyerine beş farklı dilüsyondan iki paralelli ekim yapıldı. Ekim yapılan besiyerleri etüvde 37 C°' de 72 saat inkübasyona bırakıldı.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Sivas ilinde üretim yapan beş farklı sucuk fabrikasından belirli aralıklarla alınan sucuk örneklerinde yapılan araştırma sonucunda örneklerin hiçbirinde maya ve küfe rastlanmamıştır. Bu sonuç, fabrikaların üretim yöntemlerinde teknolojik gelişmeleri takip edebilmiş olmalarının yanı sıra kullanılan koruyucu maddelerin miktar ve çeşitlerinin fazlaca katılmış olabileceğini de düşündürmüştür.

**Çizelge 3.1** Sivas' ta faaliyet gösteren 5 işletmeden farklı zamanlarda alınan sucuk örneklerinde saptanan maya ve küf miktarları

	1. Firma	2. Firma	3. Firma	4. Firma	5. Firma
1. ölçüm	-	-	-	-	-
2. ölçüm	-	-	-	-	-
3. ölçüm	-	-	-	-	-
4. ölçüm	-	-	-	-	-
5. ölçüm	-	-	-	-	-

Et ürünleri teknolojisinde ilk koşul, ürün yapımında yüksek kaliteli hammaddelerin kullanılmasıdır. Dinçer, kontaminasyonların kesim ve parçalama yapılırken, muhafaza sürecinde, katkı maddeleri ilavesinde, hamur yapımında, emülsiyon oluşturmada, kılıflara doldurmada, pişirmede, fermantasyonda, ürünün paketlenmesinde, dağıtım ve pazarlanması sırasında, yapım ve temizlik amacıyla kullanılan sularla ayrıca üretimde çalışan işçilerin el ve giysilerinden meydana gelebileceğini bildirmiş ve bu bakımdan herhangi bir et ürününün tüketiciye ulaşmaya kadar, eti etkileyen her türlü işlem ve teknolojik uygulamalar sırasında gerekli hijyenik önlemlerin ve koşulların sağlanmasının gerekliliğini vurgulamıştır (Dinçer, 1992).

Et ve ürünlerinin ihtiva ettiği mikroorganizma sayısının azaltılması ve ürün kalitesinin korunması, önce hayvanın kesildiği kesimhaneden başlamak üzere işletme prosesinin her safhasında hijyenik koşulların sağlanması ile mümkün olabilmektedir. Aksi takdirde mikroorganizmaların gelişmesi için uygun ortam oluşmakta ve kontaminasyon neticesinde de mikroorganizmalar hızlı bir şekilde çoğalarak yüksek sayılara erişebilmektedir. Böylece büyük ekonomik kayıpların yanı sıra hastalık etmeni patojen mikroorganizmaların bulaşması ile tüketici sağlığı açısından son derece tehlikeli sonuçlar ortaya çıkabilmektedir (Anonim,2008).

Sucuklar üzerinde yapılan mikrobiyolojik çalışmalara bakıldığında; Kahya(1973), Ankara piyasasında satılan sucukların mikrobiyolojik kalitesini araştırmaya yönelik yaptığı bir çalışmada; sucukların yüzde 70' inde koliform grubu bakteriler, yüzde 97.5' inde Stafilokok ve Streptokok ve yüzde 35' inde ise sülfite indirgeyen bakteriler saptamıştır.

Kantarıcı (1999), İstanbul' da üretilen ve tüketime sunulan sucukların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı bir araştırmada ise beş ayrı firmanın ürettiği ve satılan sucuklardan farklı zamanlarda alınan örneklerde yaptığı çalışma sonucu; iki firmanın üretiminde maya ve küfe hiç rastlamazken bir firmanın ürününde  $9 \times 10^4$  adet/g, diğerinde  $63 \times 10^4$  adet/g sonucunda ise  $305.25 \times 10^4$  adet/g maya ve küf ürettiğini belirtmiştir.

Elibol (1996), Van piyasasında tüketime sunulan salam ve sosislerin mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel niteliklerini incelediği bir araştırmada, örneklerin yüzde 92' sinde maya ve küfe rastlamamıştır.

Köse (1994), Kayseri' de imal edilen pastırma ve sucukların muayene sonuçlarını değerlendirildiği bir çalışmada toplam numunenin yüzde 68.7' sinin bakteriyolojik yönden temiz bulunduğunu açıklamıştır.

Çon ve arkadaşları (2002), Afyon'da büyük kapasiteli et işletmelerinde üretilen sucuk örneklerinin bazı mikrobiyolojik özelliklerinin periyodik olarak belirlendiği bir çalışmada maya-küf sayısını ortalama  $1.2 \times 10^4$  kob/g olarak saptamışlardır.

Yapmış olduğumuz çalışmada incelenen sucuk örneklerinin hiçbirinde maya ve küf gelişimi gözlenememiştir. Bu sonuç Köse'nin yaptığı çalışma sonuçları ile kısmen benzerlikler gösterirken, Kantarcı'nın iki firmanın ürünlerinde maya ve küfe rastlamadığı çalışma ve Elibol'un Van'da incelenen örneklerin % 92'sinin maya ve küf yönünden temiz olduğunun açıklandığı çalışma sonuçları ile büyük benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızdan önce yapılan diğer araştırmalardan günümüze yakın olanlarında maya ve küf sayılarının çok az görülmesi veya hiç görülmemesi buna karşılık eski tarihli çalışmalarda bu sayının yüksek çıkması ısı işleminin sucuk üreticileri tarafından günümüzde daha yaygın bir şekilde kullanılması nedenine bağlanabilir. Bununla beraber sucuk üretimi esnasında sucuk hamuru hazırlanırken koruyucu maddelerden nitrit, nitrat ve özellikle sorbatlı maddelerin fazlaca katılması veya miktarları yasal sınırlarda olsa dahi koruyucu madde çeşidinin fazlaca kullanılması da üremenin görülmemesini sağlayabilmektedir. Sucuklarda yapılan çalışmalarda bu katkı maddelerinin yasal sınırlarda kullanıldıklarında bile maya ve küf gelişimini engellediği görülmüştür (Bozkurt ve Ekmen, 2002; Dönderici, 2005). Bozkurt ve Ekmen (2002) yaptıkları çalışmada yasal sınırlar içerisinde sucuk formülasyonlarına ilave edilen nitrat, nitrit, potasyum sorbat, dipatasyum hidrojen fosfat ve askorbik asit gibi koruyucu maddelerin miktar ve çeşitleri arttıkça maya ve küf sayısının giderek azaldığını belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen ortak görüş; üretim yöntemlerinin son teknolojilere uygun olması, ısı işlemin uygulanması, starter kültür kullanılarak olgunlaşmanın daha sağlıklı bir şekilde yürütülmesi ve kontaminasyon kaynaklarına dikkat edilmesi durumunda örneklerin analiz sonuçlarının olumlu çıkmasıdır. Bunun yanında üreme görülmeyen örneklerde standart üretim teknolojisi kullanmanın sonucunda üreme görülmediği saptanmış ancak koruyucu katkı maddeleri kullanımının mikroorganizma üremesini engelleyebileceği yönünde de dikkat çekilmiştir.

Koruyucu maddeler, gıdaları; bakteri, küf ve maya bozulmalarına karşı korumak, raf ömrünü uzatmak, doğal renk ve aromayı sağlamak amacıyla kullanılan gıda katkı maddelerindedir. Özellikle tuz varlığında antimikrobiyal etki gösteren nitrit ve nitrat, asidik pH' larda daha da etkili olmaktadır. Bu maddeler; salam, sosis, sucuk gibi çiğ et ürünlerine katılarak hem etin rengini korumaktalar hem de sterilite sağlamaktadırlar (Gökalp ve ark.,1994). Ancak bu katkı maddeleri; kanserojen nitrozaminleri oluşturmaları ve kanın oksijen taşıma yeteneğini azaltmaları nedeniyle gıda maddelerine katılırken çok dikkatli davranılmalıdır (Yıldırım, 1996). Bütün et mamullerinde kullanılan koruyucu maddelerin miktarları Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğince sınırlandırılmıştır. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliğine göre; sucuk üretimi sırasında sucuk hamuruna 150 mg/kg

potasyum nitrit, 300 mg/kg sodyum nitrat, 1.5 g/kg sodyum benzoat, 1.5 g/kg potasyum sorbat, 1.5g/kg sorbik asit ve 1.5g/kg sülfat ve türevlerinin katılmasına izin verilmektedir (Anonim, 2009).

#### 4. Sonuç

Koruyucu maddelerin fazla katılması olasılığı insanların sağlıklı beslenme temel hakkının ihlal edilmesine dolayısıyla gıda etiğini gündeme getirmektedir. FAO ticari etik ilkelerine göre; toksik tehlikeli ve sağlığa uygun olmayan maddeler içeremez; etiketinde yanlış, yanıltıcı ve eksik bilgiler bulunduramaz; hazırlama, taşıma, depolama ve ambalaj vb. işlemler sağlıksız koşullarda yapılamaz. Gıda etiğine göre gıdanın hazırlanmasından sunumuna kadar geçen süreçte tüketicinin gıdanın hiçbir zararlı etkisine maruz kalmaması gerekmektedir. Bu bağlamda gıda bulaşması, toksik maddeler ve katkıları, insan sağlığını ve sağlıklı beslenme hakları çerçevesinde etik sorunların yaşanmasına neden olabilmektedir (Anonim, 2008).

Üretim sırasında dikkat edilmeyen hijyen kurallarına bağlı olarak ortaya çıkabilecek mikrobiyolojik kirlenmeleri ve bunun olumsuz etkilerini, ayrıca mikrobiyolojik üremeyi engellemek için katkı maddelerinin gereğinden fazla kullanmanın son derece tehlikeli sonuçlar doğurabileceği konusunda sağlık eğitimi planlanmalı. Ayrıca üreticilerin ve gıda güvenliğinden sorumlu bireylerin mesleki etik duyarlılık ve bilinç kazandırmaya yönelik hizmet içi eğitim programları düzenlenmelidir.

#### Kaynaklar

- Alperden, İ., 1993. Et ve Su Ürünleri Mikrobiyolojisi Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Yayın No:124 Tübitak-Marmara Araştırma Merkezi. Gebze.
- Anonim, 2009. Türk Gıda Kodeksi, Available in: <http://www.kkgm.gov.tr>
- Anonim, 2008. Food Ethic, Available in: <http://www.fao.org>.
- Anonim, 2008. Türk Sucuğu, Türk Standartları Enstitüsü, Available in: <https://www.tse.org.tr>
- Atala, N., 1992. İzmir Piyasasında Satılan Sucuk ve Sosislerin Kimyasal Nitelikleri, Toplam Yağsız Et Miktarının Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi. 7 (2): 63-86.
- Bozkurt, H., Ekmen, O., 2002. Effects of Starter Cultures and Additives on the Quality of Turkish Style Sausage (Sucuk) Meat Science. 61: 159-156
- Çon, A., Dolu, M., Gökalp, H.Y., 2002. Afyonda Büyük Kapasiteli Et İşletmelerinde Üretilen Sucuk Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Periyodik Olarak Belirlenmesi. Turk J. Vet. Anim Sci. 26 (2002): 11-16.
- Dinçer, B., 1992. Et Bilimi ve Teknolojisi. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi. Yayın No: 234. Ankara.
- Dönderici, Z., 2005. S. Penicillium Cinsine Ait Bazı Küflerin Türk Tipi Fermente Sucuk Üretiminde Koruyucu Kültür Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi Adana. 2005.
- Elibol, C., 1996. Van Piyasasında Tüketime Sunulan Salam ve Sosislerin Mikrobiyolojik, Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Niteliklerinin İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Van..
- Kahya, E., 1973. Ankara Piyasasında Satılan Yerli Sucukların Hijyenik Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar Bornova Veteriner Araştırma Enstitüsü Dergisi. 14 (26): 30-52.

- Köse, A., 1994. Kayseri’de İmal Edilen Pastırma ve Sucukların Muayene Sonuçlarının Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Kayseri.
- Nazlı, B., 1987. Et Mamülleri Üretimi ve Muhafazası. İ.T.O. Yayın No: 1987-3, İstanbul.
- Kantarci, A., 1999. İstanbul’da Üretilen ve Tüketime Sunulan Sucukların Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Yıldırım, Y., 1996. Et Endüstrisi. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Basımevi. Dördüncü Baskı. Bursa.